

MVB
Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG

Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord
August-Bebel-Damm 15
39126 Magdeburg

Bauherr:
MVB
Magdeburger Verkehrsbetriebe
GmbH & Co. KG

Auftraggeber:
PLG
Planungsgruppe
Gesting | Knipping PartmbB

Verfasser:
INROS LACKNER SE
Rosa-Luxemburg-Str.16
18055 Rostock

Planungsleistung:
Genehmigungsplanung

Datum:
21.08.2020

Tragwerksplanung - Statik FB1.1 – Werkstattgebäude
Allgemeines und Einbauten
Genehmigungsplanung

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Dokument Kontrollblatt
Projektdaten

Bauherr: MVB
Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
Otto-von-Guericke-Straße 25
39126 Magdeburg



Auftraggeber: PLG
Planungsgruppe
Gesting I Knipping PartmbB
Baumwollbörse 107
Wachtstraße 17-24
28195 Bremen

Projektbezeichnung: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord
August-Bebel-Damm 15
39126 Magdeburg


IL Projekt-Nr: 2015-0363
Projektteil: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude
Allgemeines und Einbauten

Leistungsphase: Genehmigungsplanung

Revisionsverzeichnis:

Index	Inhalt	Seite	Datum	Bearbeiter
00	Erstauslieferung FB 1.1 – Werkstattgebäude, All- gemeines und Einbauten	1 - 499	21.08.2020	M. Eng. L. Mensenkamp  Dipl.Ing. T. Krüger 
01				

gesehen:



i.A. Dipl.-Ing. Anja Scharrenberg
Fachbereichsleiterin Tragwerksplanung

Bauteil:	
Block:	Seite: 2
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Inhaltsverzeichnis

DOKUMENT KONTROLLBLATT	2
INHALTSVERZEICHNIS	3
ANLAGENVERZEICHNIS:	4
1 ALLGEMEINES	5
1.1 VORBEMERKUNGEN	5
1.2 TEILOBJEKTE	5
1.3 DOKUMENTBEZEICHNUNGEN FÜR DIE STATISCHE BERECHNUNG	5
1.4 ALLGEMEINES ZUM WERKSTATTGEBÄUDE.....	6
2 STATISCHE BERECHNUNGEN	8
2.1 AUSSTEIFUNG UND GEBÄUDESTABILITÄT SÜDFLÜGEL.....	8
2.1.1 Aussteifung und Gebäudestabilität Stabilisierungsteil S1 (Achse A-E/10-24).....	11
2.1.2 Aussteifung und Gebäudestabilität Stabilisierungsteil S2 (Achse A-E/24 – 36)	55
2.2 AUSSTEIFUNG UND GEBÄUDESTABILITÄT NORDFLÜGEL	90
2.2.1 Aussteifung und Gebäudestabilität Stabilisierungsteil N1 (Achse 10-24)	92
2.2.2 Aussteifung und Gebäudestabilität Stabilisierungsteil N2 (Achse 24 – 36)	117
2.3 AUSSTEIFUNG UND GEBÄUDESTABILITÄT WERKSTATTHALLE (H)	141
2.4 RISSBREITENACHWEISE	146
2.5 WERKSTATTBEREICH EINZELWERKSTÄTTEN SÜDFLÜGEL (S) ACHSE A-E / 10-36	146
2.5.1 Südfügel 1. OG, EG - Achse A-E – Stahlkonstruktion	150
2.5.2 Südfügel 1. OG, EG, Gründung - Achse A-E – Stahlbetonkonstruktion	150
2.6 WERKSTATTBEREICH WERKSTATTHALLE (H) ACHSE E-K/10-35	151
2.6.1 Dacharbeitsstände (Achse E-K/11-19).....	152
Pos. 1H-1D-01 – Dacharbeitsstände Laufläche Gitterrost.....	154
Pos. 1H-1D-02 – Dacharbeitsstände Randausbildung	156
Pos. 1H-1B-01 – Dacharbeitsstand auskragend – Achse F (+E+F/27-34).....	160
Pos. 1H-1B-01a – Stützenanschluss der Arbeitsbühne.....	175
Pos. 1H-1B-01 – Podest auskragend – Achse F / 18-19	183
Pos. 1H-1B-02 – Dacharbeitsstand mit Stütze – Achse G	188
Pos. 1H-1B-02a – Stützenanschluss der Arbeitsbühne	220
Pos. 1H-1B-03 – Dacharbeitsstand abgehängt – Achse H	226
Pos. 1H-1B-04 – Dacharbeitsstand mit Stütze – Achse I	249
Pos. 1H-1B-04a – biegesteifer Anschluss des Längsträgers.....	279
Pos. 1H-1B-05 – einseitig auskragender Dacharbeitsstand mit Stahlstütze – Achse J	284
Pos. 1H-1B-06 – Dacharbeitsstand einseitig auskragend – Achse G (27-34).....	313
Pos. 1H-1B-06a – Stützenanschluss der Arbeitsbühne	331
Lastvergleich Stützenlast.....	337
Pos. 1H-1T-01 – Dacharbeitsstand Wangenträger Treppe	340
2.6.2 Dachkonstruktion Werkstatthalle Bereich Arbeitsstände (Achse E-K/12-19)	349
2.6.3 Dachkonstruktion Werkstatthalle Drehgestellwerkstatt Achse G-K/20-35	372
2.6.4 Kranbahnträger	373
Pos. 1H-1K-01 – Kranbahnträger Achse G und K	374
Pos. 1H-0S-01 Vorbemessung Hallenstütze Achse G/22-34 mit Kranbahnträger	397
Pos. 1H-0S-01a – Stützenkonsole für Kranbahnträger	403
Pos. 1H-0S-01b – Ankerplatte in der Stützenkonsole.....	407
Pos. 1H-0S-01c – Ankerplatte in der Stütze.....	411
Pos. 1H-1K-03 – Wandlaufkran Achse K	415
Pos. 1H-1K-03a – Kranbahnträger 01	416
Pos. 1H-1K-03b – Kranbahnträger 02	423
Pos. 1H-1K-03c – Kranbahnträger 03	430

Bauteil:	
Block:	Seite: 3
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Pos. 1H-1K-03d - Nachweis Verbindungsblech KbT 01 und KbT 03 .....437</p> <p>Pos. 1H-1K-03e - Nachweis Anschlussträger unten HEA 260 .....440</p> <p>Pos. 1H-1K-03f - Dimensionierung Ankerplatte unten .....442</p> <p>Pos. 1H-1K-03g - Nachweis Schweißnaht (HEA 260 – Ankerplatte unten) .....448</p> <p>Pos. 1H-1K-03h - Nachweis Anschlussträger oben HEA 200 .....451</p> <p>Pos. 3H-1K-03i - Dimensionierung Ankerplatte oben .....453</p> <p>2.6.5 Waschanlage .....459</p> <p>Pos. 1H-1T-01 Deckenträger Waschanlage .....459</p> <p>Pos. 1H-1T-02 Wandführungsträger Waschanlage .....475</p> <p>Pos. 1H-1T-03 Verband Waschanlage .....487</p> <p>Pos. 1H-1T-04 Stützenaufhängung Wandführungsträger .....489</p> <p>2.6.6 Konstruktion 1. OG, EG, Gründung - Achse E-K – Stahlbetonkonstruktion .....496</p> <p>2.6.7 Arbeitsgruben .....497</p> <p>2.7 WERKSTATTBEREICH NORDFLÜGEL (N) ACHSE K-M / 10-36 .....498</p> <p>2.7.1 Nordflügel 1. OG, EG, Gründung - Achse A-E – Stahlbetonkonstruktion .....498</p> <p>SCHLUSSEITE 499</p> <p> Anlagenverzeichnis:</p> <p>Anlage FB1.1 - A1 .. Seiten</p>			
Bauteil:			
Block:	Seite: 4		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

1 ALLGEMEINES

1.1 Vorbemerkungen

Für die Magdeburger Verkehrsbetriebe soll am Standort des bestehenden Betriebshofes Nord ein Betriebshof mit integrierter Hauptwerkstatt realisiert werden.

Die allgemeinen und teilobjektübergreifenden Erläuterungen zur statischen Berechnung sind in separaten Dokument zusammengefasst:

Tragwerksplanung - Hauptdokument.

Es enthält Angaben zu:

1. Allgemeines
2. Vorschriften, Planungsgrundlagen
3. Baugrund und Gründung
4. Lasten
5. Baustoffe und Materialien
6. Brandschutz
7. Projektstruktur / Plancodierung

1.2 Teilobjekte

Das Neubauprojekt besteht aus 5 Funktionsbereichen:

- FB1 – Werkstattgebäude
- FB2 – Reststoffsammelstelle
- FB3 – Abstellhalle
- FB4 – Betriebshofwartgebäude
- FB5 – Betriebshofgelände

1.3 Dokumentbezeichnungen für die Statische Berechnung

Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung werden für die einzelnen Gebäude, Gebäudeteile und Teildokumente der statischen Berechnungen Dokumentnummern vergeben, die die Unterscheidung der Dokumente und ihrer Anlagen möglichst machen.

Damit ist die Zuordnung der Dokumentteile und Anlagen zu den Teilobjekten auf jedem Blatt der Berechnungen und Anlagen gegeben.

Diese Einteilung ist im Hauptdokument der Statik beschrieben (Pkt. 8.1 – Hauptdokument)

Folgende Dokumentteile sind für das hier behandelte Werkstattgebäude FB1 vorgesehen:

➤ FB1 – Werkstattgebäude	
FB1.1 – Allgemeines, Einbauten	Lastansatz FB1, Dacharbeitsstände, etc.
FB1.2 – Stahlbau Dachtragwerk	Dachkonstruktion Werkstattthalle, Südflügel, Vordächer
FB1.3 – Massivbau	Rechenmodell, Gründung, Decken
FB1.4 – Massivbau	Wände, Stützen, sonstige Bauteile

Jedes Dokument der Statik kann durch Anlagen (Berechnungsausgaben aus Statiksoftware etc.) ergänzt werden.

Diese Anlagen werden wie folgt nummeriert:

- **FB1 – Werkstattgebäude**
- FB1.2 – A1 - Hauptdach
- FB1.2 – A2 – Vordach
- FB1.2 – A3 – Dach Südflügel (bei Bedarf)
- ... weitere bei Bedarf

Bauteil:	
Block:	Seite: 5
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>1.4 Allgemeines zum Werkstattgebäude</p> <p>Im Werkstattgebäude erfolgt die Betreuung des vorhandenen und zukünftigen Fahrzeugsparks. Alle erforderlichen Arbeiten für Fahrfertigmachen, Wartung, Instandhaltung und Instandsetzung werden innerhalb des Gebäudes durchgeführt. Die Länge des Gebäudes wird durch den Takt des täglichen Fahrfertigmachens bestimmt: zwei (Stand 1 und 2) hintereinander liegende Arbeitsstände auf denen jeweils ein Zugverband (45 m) bearbeitet werden kann.</p> <p>Der Neubau des Betriebshofes erfolgt bei laufendem Betrieb. Zuerst sind die Flächenberäumung herzustellen und die Ebene für die tieferliegenden Gründungsteile. Im Anschluss an die Errichtung der tieferliegenden Gründungsteile erfolgt die Auffüllung und Herstellung der höheren Gründung und Bodenplatte sowie der Massiv- und Stahlbau.</p> <p>Das Werkstattgebäude besteht aus 3 Teilbereichen mit verschiedenen Funktionen, Anforderungen, Lasten, und Geometrien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstattbereich Südflügel (S) Achse A-E / 10-36 • Werkstatthalle (H) Achse E-K / 10-35 • Werkstattbereich Nordflügel (N) Achse K-M / 10-36 <p>Im Rahmen der Vorplanung wurden mehrere Lösungsvarianten für die Einzelbauteile des Werkstattgebäudes untersucht.</p> <p>In der Genehmigungsplanung werden nur die abgestimmten Lösungen für die Bauteile durchgearbeitet.</p> <p><u>Werkstatthalle (H):</u></p> <p>Mittelpunkt des Gebäudes bildet die zentrale Werkstatthalle (Bezeichnung der zugehörigen statischen Positionen beginnend mit 1H-). $L * B = 139,00 \text{ m} * 39,90 \text{ m}$</p> <p>Die Werkstatthalle gliedert sich konstruktiv in 2 verschiedene Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Bereich der Achsen 10 bis 19 sind der Waschstand (Stand 2) und 5 multifunktionale Arbeitsstände (Stand 5, 7, 8, 9, 10) der Instandhaltung angeordnet. Die Arbeitsstände sind jeweils mit Arbeitsgruben und Dacharbeitsständen ausgestattet. In der Achse H hängen die Dacharbeitsstände an den Fachwerkbindern der Dachkonstruktion, <p>Die Dachkonstruktion ist in den Achsen E, F, G, I, J und K auf Stützen aufgelagert. Es handelt sich bei den Stützen in den Achsen E, F und K um Stahlbetonstützen, die in E und K mit dem Stahlbetontragwerk des Süd- bzw. Nordflügels verbunden sind. In den Achsen G, I und J stützt sich das Dach auf Stahlstützen, die auch die in diesen Achsen angeordneten Dacharbeitsstände tragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Bereich der Achsen 20 bis 35 sind der Inspektionsstand (Stand 6), 2 zusätzliche Hebe- stände für Hauptwerkstattarbeiten und Drehgestelltausch (Stand 11/12) und der Wartungs- und Besandungsstand (Stand 1) angeordnet. An zentraler Stelle befindet sich die Drehgestell- bearbeitung mit zugeordneter Drehgestellreinigung. Dieser Bereich wird zum Transport schwerer Bauteile mit einer Kranbahn (7,5 t) bestrichen. Weitere Werkstattflächen für die Be- arbeitung mechanischer und elektromechanischer Bauteile (z.B. Stromabnehmer) liegen be- nachbart. Die Fachwerkbinder der Dachkonstruktion sind in den Achsen E, F, G und K auf Stützen aus Stahlbeton aufgelagert und entsprechen aus gestalterischen Gründen der Geo- metrie der Fachwerkbinder im Bereich Achse 12 bis 19. • Zwischen den Achsen E und F befinden sich im Obergeschoss Technikflächen (Lüftungszent- ralen) oberhalb der Stände 1 und 2. 			
Bauteil:			
Block:	Seite: 6		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p><u>Südflügel (S):</u></p> <p>Südlich der Werkstatthalle und des Fahrfertigmachstranges wird ein teilweise zweigeschossiger Bauteil (Südflügel – Bezeichnung der zugehörigen statischen Positionen beginnend mit 1S-) mit 5 Arbeitsständen platziert, die funktional bedingt, jeweils baulich separiert werden.</p> <p>Stand 3 Grundreinigung Stand 4 Radsatzbearbeitung Stand 13 Blechbearbeitung Stand 14 Vorbereitungs- / Klebestand Stand 15 Lackierstand</p> <p>Vorgenannten Ständen sind im Erdgeschoss die jeweils notwendigen Nebenräume, Arbeitsplätze und Einzelwerkstätten (teilweise mit Deckenkränen) sowie im Obergeschoss Archiv und Technikräume zugeordnet. Die Decke über Erdgeschoss wird aufgrund der hohen Lasten aus diesen Räumen als Stahlbetondecke z.T. mit Stahlverbundträgern im Raster von 6 m ausgebildet. Die Dachkonstruktion besteht aus Trapezblech auf Pfetten und Stahlträgern.</p> <p><u>Nordflügel (N):</u></p> <p>Auf der Nordseite der Werkstatthalle ist über die gesamte Länge ein zweigeschossiger Bauteil (Nordflügel – Bezeichnung der zugehörigen statischen Positionen beginnend mit 1N-) vorgelagert. Hier befinden sich im EG die der Halle zugeordneten Nebenwerkstätten, Aufenthaltsbereiche sowie die Werkstattleitung. Im Westen schließt sich das zweigeschossig organisierte Lager an, welches eine in sich geschlossene Einheit darstellt. Im Obergeschoss sind die notwendigen Sozial- und Büroräume sowie Technikflächen organisiert.</p> <p><u>Arbeitsgruben (AG):</u></p> <p>Die allgemeinen und übergreifenden Erläuterungen und Berechnungen zur Ausführung der Arbeitsgrubenumschließungen aus wasserundurchlässigem Beton sind in einem separaten Dokument zusammengefasst:</p> <p style="text-align: center;">Tragwerksplanung – WU-Dokument.</p> <p>Es enthält Angaben zu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Allgemeines 2. Bedarfsplanung und Nutzungsanforderungen 3. Beanspruchungsklasse und Bemessungswasserstand 4. Chemische Zusammensetzung des anstehenden Wassers 5. Bauteilabmessungen und Lagerungsbedingungen 6. Entwurfsgrundsatz gemäß WU-Richtlinie 7. Abstimmungen und Entscheidungen 8. Berechnungen für den Entwurfsgrundsatz a), b), c) 9. Festlegungen für den Entwurfsgrundsatz a), b), c) 10. Mögliche Maßnahmen in Planung und Ausführung 			
Bauteil:			
Block:	Seite: 7		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2 STATISCHE BERECHNUNGEN

2.1 Aussteifung und Gebäudestabilität Südflügel

Das Gebäude ist an Achse 24 durch eine Gebäudefuge getrennt.

Die Verformungen zwischen den Bauteilen werden im massiven Bereich Südflügel in der Gebäudefuge durch verschiebbliche Anschlüsse (Schubdorne) aufgenommen. Zur Vermeidung von Höhenversätzen werden Schubdorne eingebaut.

Die räumliche Aussteifung wird für jedes Gebäudeteil separat untersucht. Es ergeben sich 2 separate Aussteifungsbereiche:

- Stabilisierungsteil S1 (Achse A-E / 10-24)
- Stabilisierungsteil S2 (Achse A-E / 24-36)

Die räumliche Aussteifung erfolgt über die stabilisierenden (lastableitenden) Deckenplatten sowie die geschossweise angeordneten Wandscheiben.

Zur Aussteifung werden nur Wände angesetzt. Stützen werden nicht berücksichtigt und die teilweise vorhandenen Treppenhaus- bzw. Aufzugskerne werden nur mit den entsprechenden einzelnen Wänden berücksichtigt.

Für die Nachweise der Stabilität werden die Wände rechnerisch nur in Richtung ihrer starken Achse angesetzt, die Steifigkeiten um die schwache Achse sind vernachlässigbar klein.

In einem ersten Schritt wird ermittelt, ob der Ansatz nach Theorie II. Ordnung erforderlich wird. Dies erfolgt nach EC2-1-1, 5.8.3 durch Überprüfung folgender Kriterien:

- Translationssteifigkeit (Unverschieblichkeit)
- Rotationssteifigkeit

Dabei wird von nachfolgenden Voraussetzungen ausgegangen:

- ausreichender Torsionswiderstand
- die Schubkraftverformung ist vernachlässigbar
- starre Halterung in der Einspannebene
- über die Höhe konstante Steifigkeit der der aussteifenden Bauteile
- die Vertikallast nimmt pro Stockwerk annähernd gleichmäßig zu

Die folgenden Nachweise zeigen, dass das Tragwerk bzw. die Tragwerksteile ausreichend ausgesteift sind und damit Nachweise nach Theorie II. Ordnung am Gesamtsystem entfallen dürfen.

Die Ermittlung der Lasten aus Stabilisierung erfolgt in folgenden Schritten:

1. Zusammenstellung der Geometriedaten
2. Berechnung des Schubmittelpunktes M des Gesamtsystems
3. Berechnung der Translationssteifigkeit
4. Berechnung der Rotationssteifigkeit
5. Lastaufteilung infolge einer Last in x-Richtung
6. Lastaufteilung infolge einer Last in y-Richtung
7. Ermittlung der Lasten

Im Weiteren werden dann die Lasten für alle aussteifenden Wände zusammengestellt. Dabei werden die Windlasten als Horizontallasten sowie die resultierende Momente geschossweise ermittelt und für den Bereich Wandfuß im Erdgeschoss angesetzt.

Die Horizontallasten und daraus resultierenden Momente werden im Verhältnis der Biegesteifigkeiten der Wände auf diese verteilt.

Bauteil:	
Block:	Seite: 8
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Da die resultierende Horizontallast nicht durch den Schubmittelpunkt geht, entsteht noch ein Verdrehungsmoment um den Schubmittelpunkt M. Dieser Anteil wird entsprechend der Biegesteifigkeit aller Wände in x- und y-Richtung auf die aussteifenden Wände aufgeteilt.

Die Ermittlung der Wandlasten erfolgt separat für beide Windrichtungen. Für den Nachweis werden die jeweils maßgebenden Lastgrößen zusammengestellt.

Bei der Eingabe der Windlasten ist eine Aussermittigkeit von 10% bezogen auf die Gebäudelänge bzw. -breite in die ungünstige Richtung berücksichtigt worden.

Die Schiefstellung des unbelasteten Tragwerks ist ebenfalls berücksichtigt.

Folgende Lastfälle wurden angesetzt:

- Lastfall 1 – Eigenlasten (siehe oben)
- Lastfall 2 – Verkehrslasten (siehe oben)
- Lastfall 3 – Wind in x-Richtung (Ermittlung innerhalb der Berechnung, siehe unten)
- Lastfall 4 – Wind in y-Richtung Windlastzone 2, Geländekategorie II, $q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Da die Gesamthöhe der Werkstatt im mittleren Teil 14,5 m beträgt, ist mit $q_p = 0,80 \text{ kN/m}^2$ über die gesamte Höhe zu rechnen. Dies wird in der Rechnung mit einem Faktor von $0,80/0,65 = 1,23$ berücksichtigt. Dieser Wert ist enthalten im Kraftbeiwert: $1,30 \cdot 1,23 = 1,60$

Folgende Überlagerungen wurden angesetzt:

- Überlagerung 1: Eigenlasten + Wind in x-Richtung
- Überlagerung 2: Eigenlasten + Wind in y-Richtung

Die Nachweise der Translationssteifigkeit und der Rotationssteifigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 werden erfüllt (siehe Nachweise in der Berechnung).

a) bei **annähernd symmetrischer Anordnung** der aussteifenden Bauteile:

$$\frac{F_{V,Ed} \cdot L^2}{E_{cd} \cdot I_c} \leq 0,31 \cdot \frac{n_s}{n_s + 1,6} \quad (5.1.1)$$

b) **zusätzlich bei nicht annähernd symmetrischer Anordnung** der aussteifenden Bauteile:

$$\frac{1}{\left[\frac{1}{L} \cdot \sqrt{\sum (E_{cd,i} \cdot I_{\varphi,i})} + \frac{1}{2,28} \cdot \sqrt{\sum (G_{cd,i} \cdot I_{t,i})} \right]^2} \leq 0,31 \cdot \frac{n_s}{n_s + 1,6} \quad (5.1.2)$$

$E_{cd} = E_{cm}/1,2$ Bemessungswert des Elastizitätsmoduls von Beton

$G_{cd} = E_{cd}/[2 \cdot (1 + \mu)]$ Bemessungswert des Schubmoduls von Beton, $\mu = 0,2$.

n_s Anzahl der Geschosse

L Gesamthöhe des Tragwerks ab der Einspannung (z.B. im Fundament oder in einem steifen Kellerkasten)

r_j Abstand der Stütze j vom Schubmittelpunkt des Gesamtsystems

$F_{V,Ed}$ Summe aller charakteristischen Vertikallasten

$F_{V,Ed,j}$ Charakteristische Vertikallast des Bauteils j (aussteifend und auszusteifend)

$E_{cd} \cdot I_c$ Summe der Biegesteifigkeiten aller vertikalen aussteifenden Bauteile in der betrachteten Richtung im Zustand I.

$E_{cd} \cdot I_{\varphi}$ Summe der Wölbesteifigkeiten aller gegen Verdrehung aussteifenden Bauteile

$E_{cd} \cdot I_{\varphi} = \sum E_{cd,i} (I_{y,i} \cdot y_{M,i}^2 + I_{x,i} \cdot x_{M,i}^2 - 2 \cdot I_{xy,i} \cdot x_{M,i} \cdot y_{M,i}) + \sum E_{cd,i} \cdot I_{\varphi,i}$

$G_{cd} \cdot I_t$ Summe der Torsionssteifigkeiten aller gegen Verdrehung aussteifenden Bauteile (St. Venant'sche Torsionssteifigkeit)

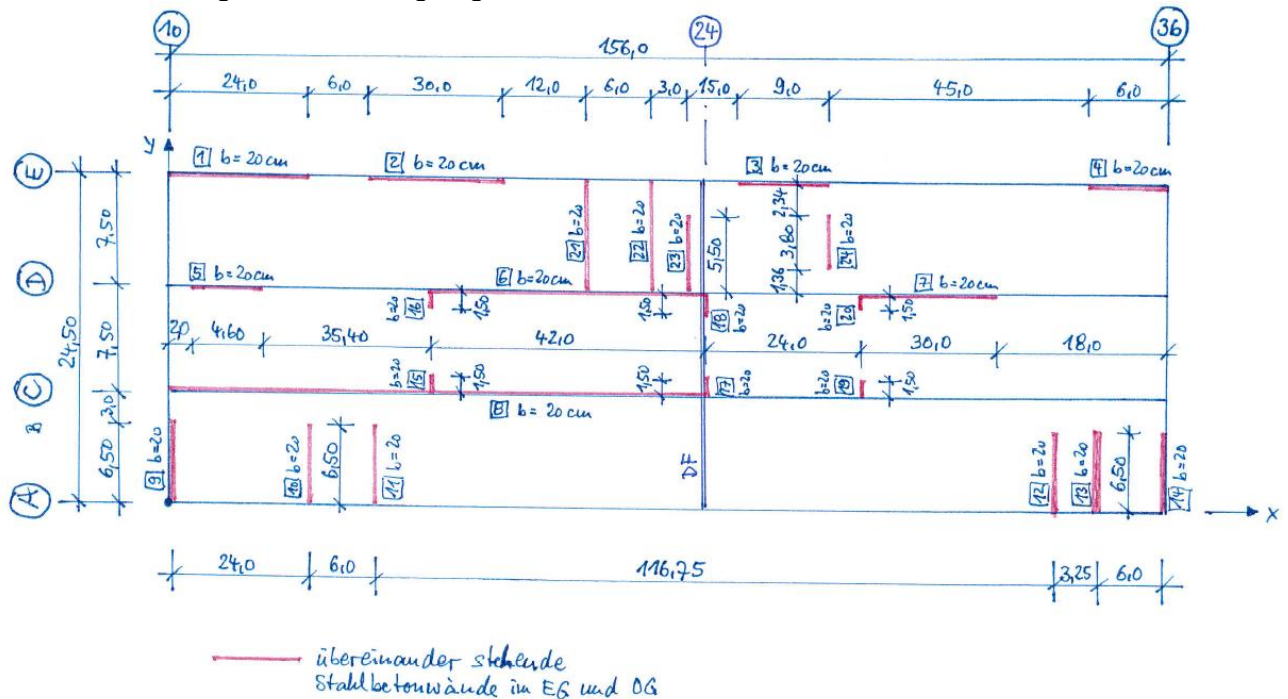
Damit sind alle Kriterien zur Vernachlässigung der Theorie II. Ordnung für die aussteifenden Bauteile erfüllt.

Bauteil:	
Block:	Seite: 9
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

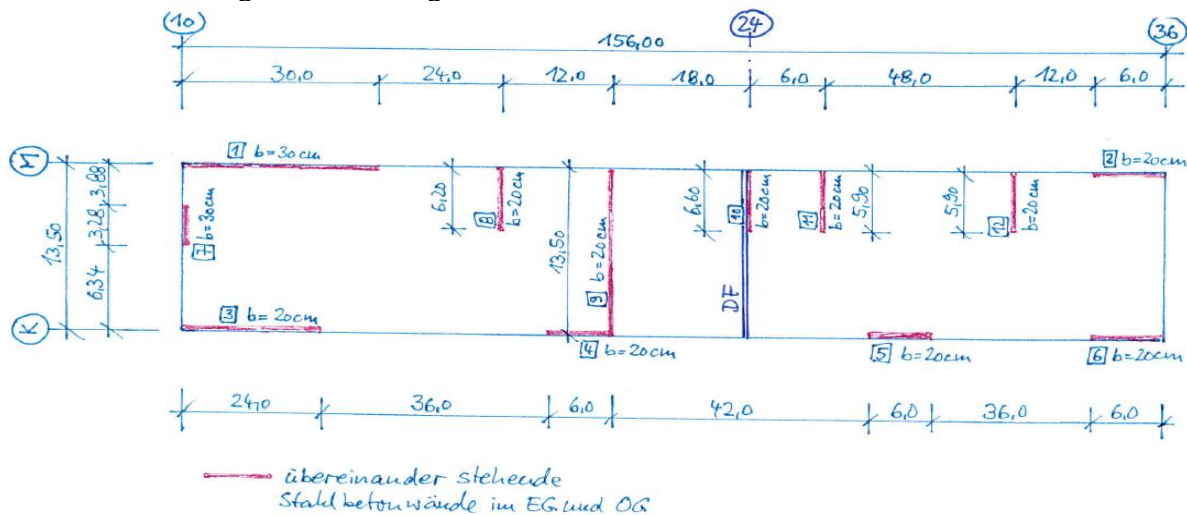
Geometrie:

Grundriss Südflügel mit Dehnungsfuge in Achse 24:



Stabilisierungsteil S1 (Achse A-E/10-24) II Stabilisierungsteil S2 (Achse A-E/24-36)

Grundriss Nordflügel mit Dehnfuge in Achse 24:



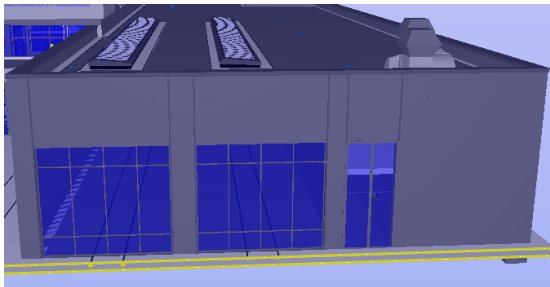
Stabilisierungsteil N1 (Achse K-M/10-24) II Stabilisierungsteil N2 (Achse K-M/24-36)

Bauteil:		
Block:		Seite: 10
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

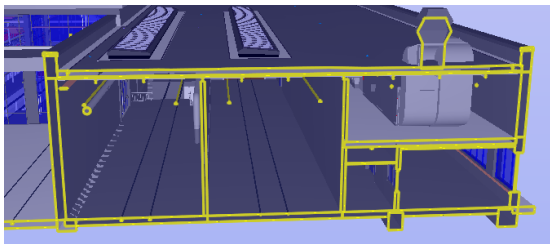
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.1.1 Aussteifung und Gebäudestabilität Stabilisierungsteil S1 (Achse A-E/10-24)

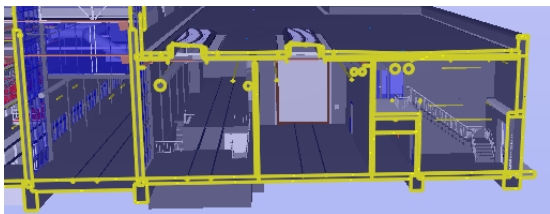
Geometrie:



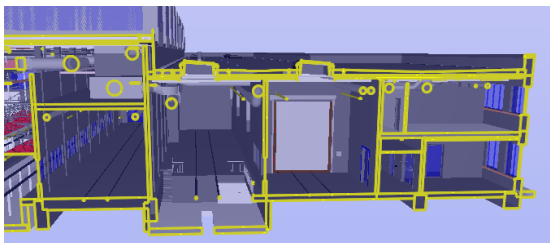
an Achse 10



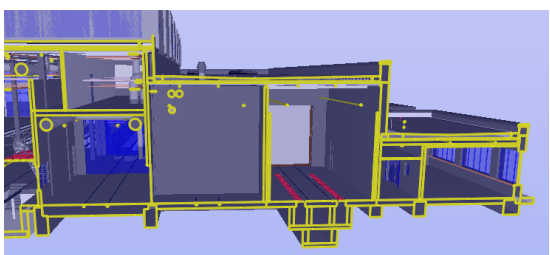
zwischen Achse 10 und 12



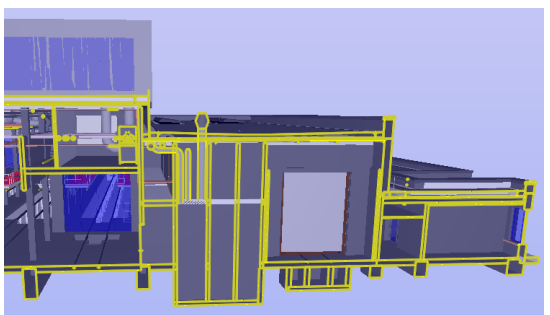
zwischen Achse 14 und 15



zwischen Achse 15 und 16



zwischen Achse 21 und 22



zwischen Achse 23 und 24

Bauteil:		
Block:		Seite: 11
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

Decke EG (h = 30 cm):
Fußboden $g_0 = 25 \cdot 0,30 = 7,50 \text{ kN/m}^2$
Verkehrslast $q = 6,00 \text{ kN/m}^2$ (Archiv, Technik)
 $g = 9,50 \text{ kN/m}^2$

Decke OG (Trapezblech):
Verkehrslast $g_k = 1,31 \text{ kN/m}^2$
 $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$ (Schnee)

Wand	Lasteinzugsfläche	Wandlast (G / Q)
1	$A = 24 \cdot 3,75 = 90 \text{ m}^2$	OG: $G = 1,31 \cdot 90 = 118 \text{ kN}$ $Q = 2,00 \cdot 90 = 180 \text{ kN}$ EG: keine Decke
2	$A = 6,0 \cdot 3,75 = 23 \text{ m}^2$	OG: $G = 1,31 \cdot 23 = 30 \text{ kN}$ $Q = 2,00 \cdot 23 = 46 \text{ kN}$ EG: keine Decke
3	$A = 4,6 \cdot 7,50 = 34 \text{ m}^2$	OG: $G = 1,31 \cdot 34 = 45 \text{ kN}$ $Q = 2,00 \cdot 34 = 68 \text{ kN}$ EG: keine Decke
4	$A = 42 \cdot 7,50 = 315 \text{ m}^2$	OG: $G = 1,31 \cdot 315 = 413 \text{ kN}$ $Q = 2,00 \cdot 315 = 630 \text{ kN}$ EG: nur Decke Achse 22-23 wird vernachlässigt
5a	$A = 18 \cdot 8,50 = 153 \text{ m}^2$ $A = 18 \cdot 4,75 = 86 \text{ m}^2$	OG: $G = 1,31 \cdot 153 = 200 \text{ kN}$ $Q = 2,00 \cdot 153 = 306 \text{ kN}$ EG: $G = 9,50 \cdot 86 = 817 \text{ kN}$ $Q = 6,00 \cdot 86 = 516 \text{ kN}$ (Archiv, Technik)

Bauteil:	
Block:	Seite: 12
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
5b	$A = 24 * 3,75 = 90 \text{ m}^2$ $A = 24 * 4,75 = 114 \text{ m}^2$	OG:	$G = 1,31 * 90 = 118 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 90 = 180 \text{ kN}$ $G = 9,50 * 114 = 1083 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 114 = 228 \text{ kN}$ (Dach, Schnee)
6	$A = 6,5 * 3,0 = 20 \text{ m}^2$	OG:	$G = 1,31 * 20 = 26 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 20 = 40 \text{ kN}$ EG: $G = 9,50 * 20 = 190 \text{ kN}$ $Q = 6,00 * 20 = 120 \text{ kN}$
7 / 8	$A = 6,5 * 6,0 = 39 \text{ m}^2$ $A = 6,5 * 3,0 = 20 \text{ m}^2$	OG:	$G = 1,31 * 39 = 51 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 39 = 78 \text{ kN}$ EG: $G = 9,50 * 20 = 190 \text{ kN}$ $Q = 6,00 * 20 = 120 \text{ kN}$
9 / 10	$A = 3,75 * 6,0 = 22 \text{ m}^2$	OG:	$G = 1,31 * 22 = 30 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 22 = 44 \text{ kN}$ EG: keine Decke
11 / 12	$A = 7,5 * 6,0 = 45 \text{ m}^2$	OG:	$G = 1,31 * 45 = 59 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 45 = 60 \text{ kN}$ EG: $G = 9,50 * 45 = 428 \text{ kN}$ $Q = 6,00 * 45 = 270 \text{ kN}$ (Technik)
13	$A = 5,5 * 2,0 = 11 \text{ m}^2$	OG:	$G = 1,31 * 11 = 14 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 11 = 22 \text{ kN}$ EG: $G = 9,50 * 11 = 104 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 11 = 22 \text{ kN}$
14	$A = 9,0 * 3,75 = 34 \text{ m}^2$	OG:	$G = 1,31 * 34 = 45 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 34 = 68 \text{ kN}$ EG: $G = 9,50 * 34 = 323 \text{ kN}$ $Q = 6,00 * 34 = 204 \text{ kN}$ (Technik)
15 - 17	$A = 6,0 * 8,5 = 51 \text{ m}^2$ $A = 6,0 * 4,75 = 29 \text{ m}^2$	OG:	$G = 1,31 * 51 = 67 \text{ kN}$ $Q = 2,00 * 51 = 102 \text{ kN}$ EG: $G = 9,50 * 29 = 276 \text{ kN}$ $Q = 6,00 * 29 = 174 \text{ kN}$ (Technik / Archiv)
Stützen:			
Stützen Achse A	(b/h = 99/20 cm)	Lasteinzugsfläche $A = 6 * 3 = 18 \text{ m}^2$	OG: $G = 1,31 * 18 = 24 \text{ kN}$ $Q = 2,0 * 18 = 36 \text{ kN}$ EG: $G = 9,5 * 18 \text{ m}^2 = 171 \text{ kN}$ $Q = 2,0 \text{ kN/m}^2 * 18 \text{ m}^2 = 36 \text{ kN}$
Stützen Achse D	(b/h = 120/20 cm)	Lasteinzugsfläche OG: $A = 6 \text{ m} * 7,5 \text{ m} = 45 \text{ m}^2$	OG: $G = 1,31 \text{ kN/m}^2 * 45 \text{ m}^2 = 59 \text{ kN}$ $Q = 2,0 \text{ kN/m}^2 * 45 \text{ m}^2 = 90 \text{ kN}$
Stützen Achse E	(b/h = 50/40 cm)	Lasteinzugsfläche OG: $A = 6 \text{ m} * 3,75 \text{ m} = 22 \text{ m}^2$	OG: $G = 1,31 \text{ kN/m}^2 * 22 \text{ m}^2 = 28 \text{ kN}$ $Q = 2,0 \text{ kN/m}^2 * 22 \text{ m}^2 = 44 \text{ kN}$
Bauteil:			
Block:	Seite: 13		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Zusätzliche Vertikallasten:

In der obigen Lastzusammenstellung wurden nur die Deckenlasten der Wände, die direkt an der Stabilisierung mitwirken sowie die Deckenlasten der Außenstützen erfasst.

Im Folgenden werden die zusätzlichen Vertikallasten zusammengestellt:

$A_{OG} = 84,0 \cdot 24,5 - 24,0 \cdot 9,5 = 1830,0 \text{ m}^2$
 $A_{EG} = 84,0 \text{ m} \cdot 9,5 \text{ m} + 12,0 \text{ m} \cdot 7,5 \text{ m} = 888,0 \text{ m}^2$

Deckenlasten:

OG:	$g = 1,31 \text{ kN/m}^2$	$G = 1,31 \cdot 1830,0 = 2398,0 \text{ kN}$
	$q = 2,0 \text{ kN/m}^2$	$Q = 2,00 \cdot 1830,0 = 3660,0 \text{ kN}$
EG:	$g = 9,5 \text{ kN/m}^2$	$G = 9,5 \text{ kN/m}^2 \cdot 888,0 \text{ m}^2 = 8436,0 \text{ kN}$
	$q_1 = 3,0 \text{ kN/m}^2$	$Q_1 = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 888,0 \text{ m}^2 = 2664,0 \text{ kN}$

Deckenlasten, die über die Wände eingetragen werden (siehe oben):

OG:	$G = 118+30+45+207+413+200+118+26+51+51+30+30+59+59+14+45+67+67+67$ $= 1697,0 \text{ kN}$
	$Q = 180+46+68+630+306+180+40+78+78+44+44+60+60+22+68+102+102+102$ $= 2210,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 817+1083+190+190+190+428+428+104+323+276+276+276$ $= 4581,0 \text{ kN}$
	$Q = 516+228+120+120+120+270+270+22+204+174+174+174$ $= 2272,0 \text{ kN}$

Deckenlasten, die über die Stützen eingetragen werden (siehe oben):

OG:	$G = 10 \cdot 24 + 5 \cdot 59 + 5 \cdot 28 = 675,0 \text{ kN}$
	$Q = 10 \cdot 36 + 5 \cdot 90 + 5 \cdot 44 = 1030,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 10 \cdot 171 = 1710,0 \text{ kN}$
	$Q = 10 \cdot 36 = 360,0 \text{ kN}$

→ Restlast:

OG:	$G = 2398 - 1697 - 675 = 26,0 \text{ kN}$
	$Q = 3660 - 2210 - 1030 = 420,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 8436 - 4581 - 1710 = 2145,0 \text{ kN}$
	$Q = 2664 - 2272 - 360 = 32,0 \text{ kN}$
	$G_{\text{Gesamt}} = 26 + 2145 = 2171,0 \text{ kN}$
	$Q_{\text{Gesamt}} = 420 + 32 = 452,0 \text{ kN}$

Bauteil:	Seite: 14
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Schnittgrößenermittlung:

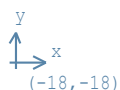
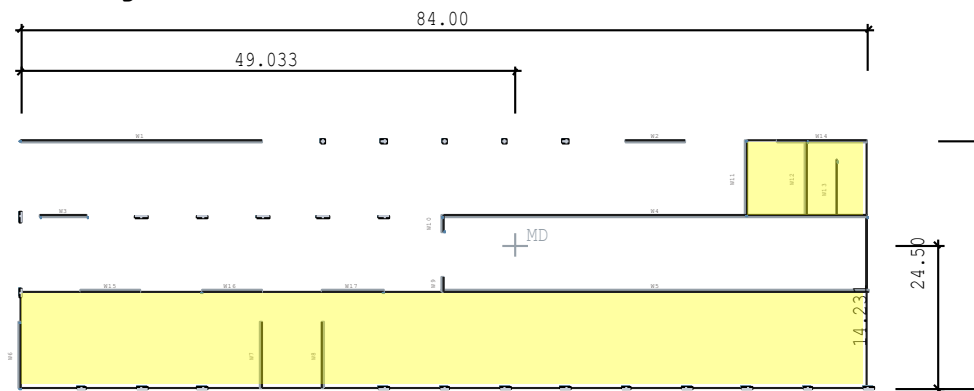
GESCHOSSAUFBAU

Gesch.	Höhe	Ok	RFB	Decke	Name
Nr.	[m]			[m]	
1	4.00			4.00	Erdgeschoss
2	3.70			7.70	Obergeschoss

MATERIALKENNWERTE

Mat.	Name	E-Modul	Gamma
Nr.		[kN/cm ²]	[kN/m ³]
1	C 30/37	3300	25.0

Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m



DECKE über Erdgeschoss Dicke d = 30.0 cm C 30/37

Nr.	Pkt.	x [m]	y [m]	Pkt.	x [m]	y [m]	Radius [m]
1	1	0.00	0.00	2	84.00	0.00	
	2	84.00	0.00	3	84.00	24.50	
	3	84.00	24.50	4	72.00	24.50	
	4	72.00	24.50	5	72.00	17.00	
	5	72.00	17.00	6	84.00	17.00	
	6	84.00	17.00	7	84.00	9.50	
	7	84.00	9.50	8	0.00	9.50	
	8	0.00	9.50	9	0.00	0.00	

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A =	888.00 m ²	xs =	45.65 m	ys =	6.37 m
Ix =	27128 m ⁴	Iy =	575122 m ⁴	Ixy =	46586 m ⁴
Alf =	4.82 Grd				

Bauteil:

Block:

Seite: 15

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE							Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG							Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord							Datum: 21.08.2020		
STÜTZEN Erdgeschoss									
St Nr	Name	Mat Nr	Typ	b [cm]	d [cm]	Phi [Grd]	x [m]	y [m]	ak- tiv
1	S1	1	RE	99.0	20.0	0.0	6.00	0.00	
2	S2	1	RE	99.0	20.0	0.0	12.00	0.00	
3	S3	1	RE	99.0	20.0	0.0	18.00	0.00	
4	S4	1	RE	99.0	20.0	0.0	36.00	0.00	
5	S5	1	RE	99.0	20.0	0.0	42.00	0.00	
6	S6	1	RE	99.0	20.0	0.0	48.00	0.00	
7	S7	1	RE	99.0	20.0	0.0	54.00	0.00	
8	S8	1	RE	99.0	20.0	0.0	60.00	0.00	
9	S9	1	RE	99.0	20.0	0.0	66.00	0.00	
10	S10	1	RE	99.0	20.0	0.0	72.00	0.00	
11	S11	1	RE	99.0	20.0	0.0	78.00	0.00	
12	S12	1	RE	99.0	20.0	0.0	84.00	0.00	
13	S13	1	RE	99.0	20.0	90.0	0.00	17.00	
14	S14	1	RE	120.0	20.0	0.0	12.00	17.00	
15	S15	1	RE	120.0	20.0	0.0	18.00	17.00	
16	S16	1	RE	120.0	20.0	0.0	24.00	17.00	
17	S17	1	RE	120.0	20.0	0.0	30.00	17.00	
18	S18	1	RE	120.0	20.0	0.0	36.00	17.00	
19	S19	1	RE	50.0	40.0	0.0	30.00	24.50	
20	S20	1	RE	50.0	40.0	0.0	36.00	24.50	
21	S21	1	RE	50.0	40.0	0.0	42.00	24.50	
22	S22	1	RE	50.0	40.0	0.0	48.00	24.50	
23	S23	1	RE	50.0	40.0	0.0	54.00	24.50	
24	S24	1	RE	99.0	20.0	90.0	0.00	9.50	
WANDPFEILER Erdgeschoss									
Pf Nr	Name	Wd Nr	d [cm]	Mat Nr	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	ak- tiv
1	W1	1	20.0	1	0.00	24.50	24.00	24.50	X
2	W2	2	20.0	1	60.00	24.50	66.00	24.50	X
3	W3	3	20.0	1	2.00	17.00	6.60	17.00	X
4	W4	4	20.0	1	42.00	17.00	84.00	17.00	X
5	W5	5	20.0	1	42.00	9.50	84.10	9.50	X
6	W6	6	20.0	1	0.00	0.00	0.00	6.50	X
7	W7	7	20.0	1	24.00	0.00	24.00	6.50	X
8	W8	8	20.0	1	30.00	0.00	30.00	6.50	X
9	W9	9	20.0	1	42.00	9.50	42.00	11.00	X
10	W10	10	20.0	1	42.00	15.50	42.00	17.00	X
11	W11	11	20.0	1	72.00	17.00	72.00	24.50	X
12	W12	12	20.0	1	78.00	17.00	78.00	24.50	X
13	W13	13	20.0	1	81.00	17.00	81.00	22.50	X
14	W14	14	20.0	1	75.00	24.50	84.00	24.50	X
15	W15	15	20.0	1	6.00	9.50	12.00	9.50	X
16	W16	16	20.0	1	18.00	9.50	24.00	9.50	X
17	W17	17	20.0	1	30.00	9.50	36.00	9.50	X
Bauteil:							Seite: 16		
Block:									
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020		
QUERSCHNITTSWERTE Erdgeschoss						
Pf	xs	ys	A	E*I _x	E*I _y	E*I _{xy}
Nr	[m]	[m]	[m ²]	[kNm ²]	[kNm ²]	[kNm ²]

P 1	12.00	24.50	4.80	5.280e+005	7.603e+009	0.000e+000
P 2	63.00	24.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P 3	4.30	17.00	0.92	1.012e+005	5.353e+007	0.000e+000
P 4	62.95	17.00	8.42	9.262e+005	4.104e+010	0.000e+000
P 5	63.00	9.50	8.44	9.284e+005	4.133e+010	0.000e+000
P 6	0.00	3.25	1.30	1.510e+008	1.430e+005	0.000e+000
P 7	24.00	3.25	1.30	1.510e+008	1.430e+005	0.000e+000
P 8	30.00	3.25	1.30	1.510e+008	1.430e+005	0.000e+000
P 9	42.00	10.30	0.28	1.509e+006	3.080e+004	0.000e+000
P10	42.00	16.20	0.28	1.509e+006	3.080e+004	0.000e+000
P11	72.00	20.80	1.48	2.229e+008	1.628e+005	0.000e+000
P12	78.00	20.75	1.46	2.140e+008	1.606e+005	0.000e+000
P13	81.00	19.80	1.08	8.661e+007	1.188e+005	0.000e+000
P14	79.50	24.50	1.80	1.980e+005	4.010e+008	0.000e+000
P15	9.00	9.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P16	21.00	9.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P17	33.00	9.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000

				9.828e+008	9.091e+010	0.000e+000

Pf	xm	ym	EI _x * xm-	EI _y * ym-		
Nr	[m]	[m]	EI _{xy} * ym	EI _{xy} * xm		

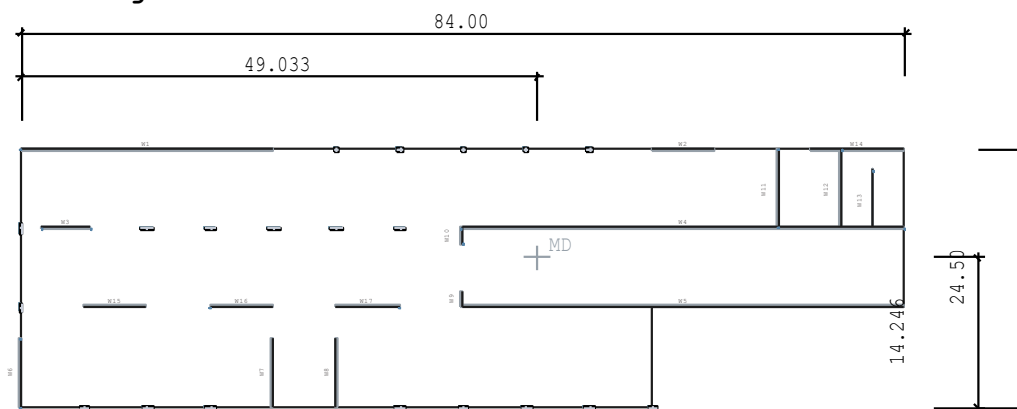
P 1	12.00	24.50	6.336e+006	1.863e+011		
P 2	63.00	24.50	8.316e+006	2.911e+009		
P 3	4.30	17.00	4.352e+005	9.101e+008		
P 4	62.95	17.00	5.830e+007	6.977e+011		
P 5	63.00	9.50	5.849e+007	3.927e+011		
P 6	0.00	3.25	0.000e+000	4.648e+005		
P 7	24.00	3.25	3.625e+009	4.647e+005		
P 8	30.00	3.25	4.531e+009	4.647e+005		
P 9	42.00	10.30	6.339e+007	3.172e+005		
P10	42.00	16.20	6.339e+007	4.990e+005		
P11	72.00	20.80	1.605e+010	3.386e+006		
P12	78.00	20.75	1.669e+010	3.332e+006		
P13	81.00	19.80	7.015e+009	2.352e+006		
P14	79.50	24.50	1.574e+007	9.823e+009		
P15	9.00	9.50	1.188e+006	1.129e+009		
P16	21.00	9.50	2.772e+006	1.129e+009		
P17	33.00	9.50	4.356e+006	1.129e+009		

				4.819e+010	1.294e+012	

Drehpunkt der Deckenscheibe: (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler) x = 49.03 m y = 14.23 m						
Wölbwiderstand Gesamtstab: E*cM = 3.005e+012 kNm ⁴						
Bauteil:					Seite: 17	
Block:						
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude						

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m



y
↑
x
(-18,-18)

DECKE über Obergeschoss

Dicke d = 10.0 cm

C 30/37

Nr.	Pkt.	x [m]	y [m]	Pkt.	x [m]	y [m]	Radius [m]
1	1	0.00	0.00	2	60.00	0.00	
	2	60.00	0.00	3	60.00	9.50	
	3	60.00	9.50	4	84.00	9.50	
	4	84.00	9.50	5	84.00	24.50	
	5	84.00	24.50	6	0.00	24.50	
	6	0.00	24.50	7	0.00	0.00	

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A = 1830.00 m² x_s = 38.26 m y_s = 13.18 m
 I_x = 86805 m⁴ I_y = 968394 m⁴ I_{xy} = 57691 m⁴
 Alf = 3.73 Grd

STÜTZEN Obergeschoss

St Nr	Name	Mat Nr	Typ	b [cm]	d [cm]	Phi [Grd]	x [m]	y [m]	ak- tiv
1	S1	1	RE	99.0	20.0	0.0	6.00	0.00	
2	S2	1	RE	99.0	20.0	0.0	12.00	0.00	
3	S3	1	RE	99.0	20.0	0.0	18.00	0.00	
4	S4	1	RE	99.0	20.0	0.0	36.00	0.00	
5	S5	1	RE	99.0	20.0	0.0	42.00	0.00	
6	S6	1	RE	99.0	20.0	0.0	48.00	0.00	
7	S7	1	RE	99.0	20.0	0.0	54.00	0.00	
8	S8	1	RE	99.0	20.0	0.0	60.00	0.00	
9	S9	1	RE	99.0	20.0	90.0	0.00	17.00	
10	S10	1	RE	120.0	20.0	0.0	12.00	17.00	
11	S11	1	RE	120.0	20.0	0.0	18.00	17.00	
12	S12	1	RE	120.0	20.0	0.0	24.00	17.00	
13	S13	1	RE	120.0	20.0	0.0	30.00	17.00	
14	S14	1	RE	120.0	20.0	0.0	36.00	17.00	
15	S15	1	RE	50.0	40.0	0.0	30.00	24.50	
16	S16	1	RE	50.0	40.0	0.0	36.00	24.50	
17	S17	1	RE	50.0	40.0	0.0	42.00	24.50	
18	S18	1	RE	50.0	40.0	0.0	48.00	24.50	
19	S19	1	RE	50.0	40.0	0.0	54.00	24.50	
20	S20	1	RE	99.0	20.0	90.0	0.00	9.50	

Bauteil:

Block:

Seite: 18

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

WANDPFEILER Obergeschoss									
Pf Nr	Name	Wd Nr	d [cm]	Mat Nr	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	ak- tiv
1	W1	1	20.0	1	0.00	24.50	24.00	24.50	X
2	W2	2	20.0	1	60.00	24.50	66.00	24.50	X
3	W3	3	20.0	1	2.00	17.00	6.60	17.00	X
4	W4	4	20.0	1	42.00	17.00	84.00	17.00	X
5	W5	5	20.0	1	42.00	9.50	84.00	9.50	X
6	W6	6	20.0	1	0.00	0.00	0.00	6.50	X
7	W7	7	20.0	1	24.00	0.00	24.00	6.50	X
8	W8	8	20.0	1	30.00	0.00	30.00	6.50	X
9	W9	9	20.0	1	42.00	9.50	42.00	11.00	X
10	W10	10	20.0	1	42.00	15.50	42.00	17.00	X
11	W11	11	20.0	1	72.00	17.00	72.00	24.50	X
12	W12	12	20.0	1	78.00	17.00	78.00	24.50	X
13	W13	13	20.0	1	81.00	17.00	81.00	22.50	X
14	W14	14	20.0	1	75.00	24.50	84.00	24.50	X
15	W15	15	20.0	1	6.00	9.50	12.00	9.50	X
16	W16	16	20.0	1	18.00	9.50	24.00	9.50	X
17	W17	17	20.0	1	30.00	9.50	36.00	9.50	X

QUERSCHNITTSWERTE Obergeschoss						
Pf Nr	xs [m]	ys [m]	A [m ²]	E*I _x [kNm ²]	E*I _y [kNm ²]	E*I _{xy} [kNm ²]
P 1	12.00	24.50	4.80	5.280e+005	7.603e+009	0.000e+000
P 2	63.00	24.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P 3	4.30	17.00	0.92	1.012e+005	5.353e+007	0.000e+000
P 4	62.95	17.00	8.42	9.262e+005	4.104e+010	0.000e+000
P 5	62.95	9.50	8.42	9.262e+005	4.104e+010	0.000e+000
P 6	0.00	3.25	1.30	1.510e+008	1.430e+005	0.000e+000
P 7	24.00	3.25	1.30	1.510e+008	1.430e+005	0.000e+000
P 8	30.00	3.25	1.30	1.510e+008	1.430e+005	0.000e+000
P 9	42.00	10.30	0.28	1.509e+006	3.080e+004	0.000e+000
P10	42.00	16.20	0.28	1.509e+006	3.080e+004	0.000e+000
P11	72.00	20.80	1.48	2.229e+008	1.628e+005	0.000e+000
P12	78.00	20.75	1.46	2.140e+008	1.606e+005	0.000e+000
P13	81.00	19.80	1.08	8.661e+007	1.188e+005	0.000e+000
P14	79.50	24.50	1.80	1.980e+005	4.010e+008	0.000e+000
P15	9.00	9.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P16	21.00	9.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P17	33.00	9.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
				9.828e+008	9.061e+010	0.000e+000

Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EI _x * EI _{xy} *	xm- ym	EI _y * EI _{xy} *	ym- xm
P 1	12.00	24.50	6.336e+006		1.863e+011	
P 2	63.00	24.50	8.316e+006		2.911e+009	
P 3	4.30	17.00	4.352e+005		9.101e+008	
P 4	62.95	17.00	5.830e+007		6.977e+011	
P 5	62.95	9.50	5.830e+007		3.899e+011	
P 6	0.00	3.25	0.000e+000		4.648e+005	
P 7	24.00	3.25	3.625e+009		4.647e+005	
P 8	30.00	3.25	4.531e+009		4.647e+005	
P 9	42.00	10.30	6.339e+007		3.172e+005	
P10	42.00	16.20	6.339e+007		4.990e+005	
P11	72.00	20.80	1.605e+010		3.386e+006	
P12	78.00	20.75	1.669e+010		3.332e+006	
P13	81.00	19.80	7.015e+009		2.352e+006	

Bauteil:	
Block:	Seite: 19
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:	21.08.2020
Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EIx* xm- EIxy* ym	EIy* ym- EIxy* xm	
P14	79.50	24.50	1.574e+007	9.823e+009	
P15	9.00	9.50	1.188e+006	1.129e+009	
P16	21.00	9.50	2.772e+006	1.129e+009	
P17	33.00	9.50	4.356e+006	1.129e+009	
			4.819e+010	1.291e+012	
Drehpunkt der Deckenscheibe: (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)					
x = 49.03 m y = 14.25 m					
Wölbwiderstand Gesamtstab:					
E*cM = 2.998e+012 kNm4					
LASTFALL LF 1 Eigenlasten					
VERTIKALLASTEN WANDPFEILER					
Gesch. Nr	WdPf Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]	
2	1	118.0	-0.00	0.00	
	2	30.0	-0.00	0.00	
	3	45.0	-0.00	0.00	
	4	413.0	-0.00	0.00	
	5	318.0	-0.00	0.00	
	6	26.0	-0.00	0.00	
	7	51.0	-0.00	0.00	
	8	51.0	-0.00	0.00	
	9	30.0	-0.00	0.00	
	10	30.0	-0.00	0.00	
	11	59.0	-0.00	0.00	
	12	59.0	-0.00	0.00	
	13	14.0	-0.00	0.00	
	14	45.0	-0.00	0.00	
	15	67.0	-0.00	0.00	
	16	67.0	-0.00	0.00	
	17	67.0	-0.00	0.00	
1	5	1900.0	-0.00	0.00	
	6	190.0	-0.00	0.00	
	7	190.0	-0.00	0.00	
	8	190.0	-0.00	0.00	
	11	428.0	-0.00	0.00	
	12	428.0	-0.00	0.00	
	13	104.0	-0.00	0.00	
	14	323.0	-0.00	0.00	
	15	276.0	-0.00	0.00	
	16	276.0	-0.00	0.00	
	17	276.0	-0.00	0.00	
Bauteil:					
Block:					
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude				
					Seite: 20

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																								
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																								
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																								
<div>VERTIKALLASTEN STÜTZEN</div> <table><thead><tr><th>Gesch. Nr</th><th>St Nr</th><th>Pz [kN]</th><th>ex [cm]</th><th>ey [cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="20">2</td><td>1</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>13</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>14</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>15</td><td>28.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>16</td><td>28.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>17</td><td>28.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>18</td><td>28.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>19</td><td>28.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>20</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="12">1</td><td>1</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>171.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table> <div><div><div>Ansicht X</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>7.700</div><div>4.000</div><div>0.000</div></div><div><div>4.000</div><div>7.700</div></div><div>24.50</div></div></div><div><div>Ansicht Y</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>7.700</div><div>4.000</div><div>0.000</div></div><div><div>4.000</div><div>7.700</div></div><div>84.00</div></div></div></div>				Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]	2	1	24.0	-0.00	0.00	2	24.0	-0.00	0.00	3	24.0	-0.00	0.00	4	24.0	-0.00	0.00	5	24.0	-0.00	0.00	6	24.0	-0.00	0.00	7	24.0	-0.00	0.00	8	24.0	-0.00	0.00	9	59.0	-0.00	0.00	10	59.0	-0.00	0.00	11	59.0	-0.00	0.00	12	59.0	-0.00	0.00	13	59.0	-0.00	0.00	14	59.0	-0.00	0.00	15	28.0	-0.00	0.00	16	28.0	-0.00	0.00	17	28.0	-0.00	0.00	18	28.0	-0.00	0.00	19	28.0	-0.00	0.00	20	59.0	-0.00	0.00	1	1	171.0	-0.00	0.00	2	171.0	-0.00	0.00	3	171.0	-0.00	0.00	4	171.0	-0.00	0.00	5	171.0	-0.00	0.00	6	171.0	-0.00	0.00	7	171.0	-0.00	0.00	8	171.0	-0.00	0.00	9	171.0	-0.00	0.00	10	171.0	-0.00	0.00	11	171.0	-0.00	0.00	12	171.0	-0.00	0.00
Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]																																																																																																																																						
2	1	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	2	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	3	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	4	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	5	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	6	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	7	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	8	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	9	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	10	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	11	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	12	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	13	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	14	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	15	28.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	16	28.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	17	28.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	18	28.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	19	28.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	20	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
1	1	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	2	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	3	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	4	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	5	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	6	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	7	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	8	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	9	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	10	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	11	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	12	171.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
Bauteil:		Seite: 21																																																																																																																																								
Block:																																																																																																																																										
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																								

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF Eigenlasten, Geschoss 2

Obergeschoss OK RFB Decke

7.70 m

84.00
 49.033
 24.50
 14.246
 MD
 y
 x
 (-18, -18)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
 Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
 Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)

(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
8	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
9	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
10	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
Sum.	0.000	0.000			

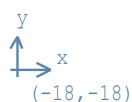
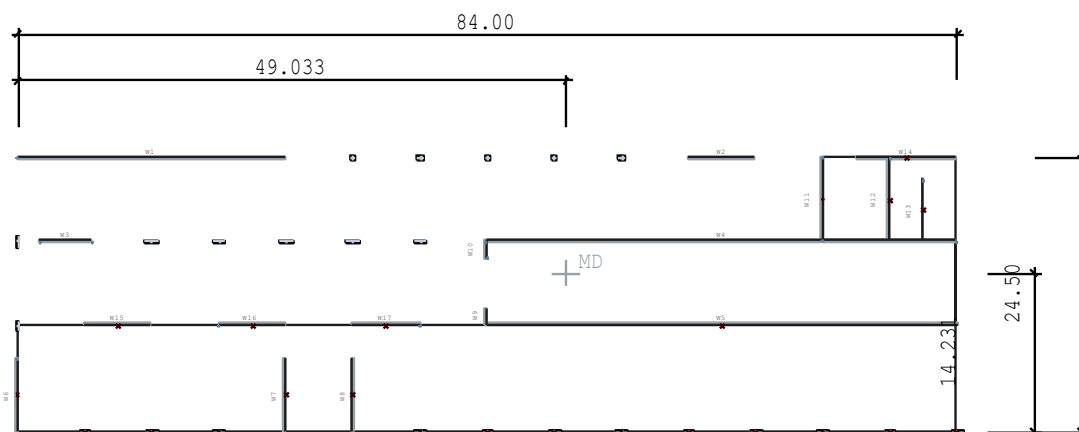
Verfasser:		INROS LACKNER SE					Projekt Nr.:		2015-0363		
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:		Genehmigungsplanung		
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum:		21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss											
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt											
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-				
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren				

1	0.00	-550.0	-0.0	0.0	-0.115	-0.115	mit Zug				
2	0.00	-138.0	-0.0	0.0	-0.115	-0.115	mit Zug				
3	0.00	-127.8	-0.0	0.0	-0.139	-0.139	mit Zug				
4	0.00	-1169.0	-0.0	0.0	-0.139	-0.139	mit Zug				
5	0.00	-1074.0	-0.0	0.0	-0.128	-0.128	mit Zug				
6	0.00	-143.0	-0.0	0.0	-0.110	-0.110	mit Zug				
7	0.00	-168.0	-0.0	0.0	-0.129	-0.129	mit Zug				
8	0.00	-168.0	-0.0	0.0	-0.129	-0.129	mit Zug				
9	0.00	-57.0	-0.0	0.0	-0.204	-0.204	mit Zug				
10	0.00	-57.0	-0.0	0.0	-0.204	-0.204	mit Zug				
11	0.00	-194.0	-0.0	0.0	-0.131	-0.131	mit Zug				
12	0.00	-194.0	-0.0	0.0	-0.133	-0.133	mit Zug				
13	0.00	-113.0	-0.0	0.0	-0.105	-0.105	mit Zug				
14	0.00	-207.0	-0.0	0.0	-0.115	-0.115	mit Zug				
15	0.00	-175.0	-0.0	0.0	-0.146	-0.146	mit Zug				
16	0.00	-175.0	-0.0	0.0	-0.146	-0.146	mit Zug				
17	0.00	-175.0	-0.0	0.0	-0.146	-0.146	mit Zug				
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss											
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My							
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]							

1	0.00	-41.8	-0.0	0.0							
2	0.00	-41.8	-0.0	0.0							
3	0.00	-41.8	-0.0	0.0							
4	0.00	-41.8	-0.0	0.0							
5	0.00	-41.8	-0.0	0.0							
6	0.00	-41.8	-0.0	0.0							
7	0.00	-41.8	-0.0	0.0							
8	0.00	-41.8	-0.0	0.0							
9	0.00	-76.8	-0.0	0.0							
10	0.00	-80.6	-0.0	0.0							
11	0.00	-80.6	-0.0	0.0							
12	0.00	-80.6	-0.0	0.0							
13	0.00	-80.6	-0.0	0.0							
14	0.00	-80.6	-0.0	0.0							
15	0.00	-46.0	-0.0	0.0							
16	0.00	-46.0	-0.0	0.0							
17	0.00	-46.0	-0.0	0.0							
18	0.00	-46.0	-0.0	0.0							
19	0.00	-46.0	-0.0	0.0							
20	0.00	-76.8	-0.0	0.0							
Bauteil:											
Block:											
Seite: 23											
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude											

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF Eigenlasten, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
1	0.00	-994.0	-0.0	0.0	-0.207	-0.207	mit Zug
2	0.00	-249.0	-0.0	0.0	-0.208	-0.208	mit Zug
3	0.00	-212.9	-0.0	0.0	-0.231	-0.231	mit Zug
4	0.00	-1946.0	-0.0	0.0	-0.231	-0.231	mit Zug
5	0.00	-3752.8	-0.0	-53.7	-0.444	-0.446	mit Zug
6	0.00	-453.3	-0.0	0.0	-0.349	-0.349	mit Zug
7	0.00	-478.3	-0.0	0.0	-0.368	-0.368	mit Zug
8	0.00	-478.3	-0.0	0.0	-0.368	-0.368	mit Zug
9	0.00	-84.8	-0.0	0.0	-0.303	-0.303	mit Zug
10	0.00	-84.8	-0.0	0.0	-0.303	-0.303	mit Zug
11	0.00	-760.8	-0.0	0.0	-0.514	-0.514	mit Zug
12	0.00	-760.8	-0.0	0.0	-0.521	-0.521	mit Zug
13	0.00	-318.8	-0.0	0.0	-0.295	-0.295	mit Zug
14	0.00	-696.5	-0.0	0.0	-0.387	-0.387	mit Zug
15	0.00	-562.0	-0.0	0.0	-0.468	-0.468	mit Zug
16	0.00	-562.0	-0.0	0.0	-0.468	-0.468	mit Zug
17	0.00	-562.0	-0.0	0.0	-0.468	-0.468	mit Zug

Bauteil:

Block:

Seite: 24

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE			Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum: 21.08.2020	
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss				
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]

1	0.00	-231.1	-0.0	0.0
2	0.00	-231.1	-0.0	0.0
3	0.00	-231.1	-0.0	0.0
4	0.00	-231.1	-0.0	0.0
5	0.00	-231.1	-0.0	0.0
6	0.00	-231.1	-0.0	0.0
7	0.00	-231.1	-0.0	0.0
8	0.00	-231.1	-0.0	0.0
9	0.00	-189.3	-0.0	0.0
10	0.00	-189.3	-0.0	0.0
11	0.00	-189.3	-0.0	0.0
12	0.00	-189.3	-0.0	0.0
13	0.00	-95.1	-0.0	0.0
14	0.00	-102.8	-0.0	0.0
15	0.00	-102.8	-0.0	0.0
16	0.00	-102.8	-0.0	0.0
17	0.00	-102.8	-0.0	0.0
18	0.00	-102.8	-0.0	0.0
19	0.00	-64.5	-0.0	0.0
20	0.00	-64.5	-0.0	0.0
21	0.00	-64.5	-0.0	0.0
22	0.00	-64.5	-0.0	0.0
23	0.00	-64.5	-0.0	0.0
24	0.00	-95.1	-0.0	0.0
LASTFALL LF 2 Verkehrslasten				
VERTIKALLASTEN WANDPFEILER				
Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]

2	1	180.0	-0.00	0.00
	2	46.0	-0.00	0.00
	3	68.0	-0.00	0.00
	4	630.0	-0.00	0.00
	5	486.0	-0.00	0.00
	6	40.0	-0.00	0.00
	7	78.0	-0.00	0.00
	8	78.0	-0.00	0.00
	9	44.0	-0.00	0.00
	10	44.0	-0.00	0.00
	11	60.0	-0.00	0.00
	12	60.0	-0.00	0.00
	13	22.0	-0.00	0.00
	14	68.0	-0.00	0.00
	15	102.0	-0.00	0.00
	16	102.0	-0.00	0.00
	17	102.0	-0.00	0.00
1	5	744.0	-0.00	0.00
	6	120.0	-0.00	0.00
	7	120.0	-0.00	0.00
	8	120.0	-0.00	0.00
	11	270.0	-0.00	0.00
	12	270.0	-0.00	0.00
	13	22.0	-0.00	0.00
	14	204.0	-0.00	0.00
	15	174.0	-0.00	0.00
	16	174.0	-0.00	0.00
	17	174.0	-0.00	0.00
Bauteil:			Seite: 25	
Block:				
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude				

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																								
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																								
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																								
<div>VERTIKALLASTEN STÜTZEN</div> <table><thead><tr><th>Gesch. Nr</th><th>St Nr</th><th>Pz [kN]</th><th>ex [cm]</th><th>ey [cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="20">2</td><td>1</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>13</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>14</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>15</td><td>44.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>16</td><td>44.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>17</td><td>44.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>18</td><td>44.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>19</td><td>44.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="12">1</td><td>20</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>1</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table> <div><div><div>Ansicht X</div></div><div><div>Ansicht Y</div></div></div>				Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]	2	1	36.0	-0.00	0.00	2	36.0	-0.00	0.00	3	36.0	-0.00	0.00	4	36.0	-0.00	0.00	5	36.0	-0.00	0.00	6	36.0	-0.00	0.00	7	36.0	-0.00	0.00	8	36.0	-0.00	0.00	9	90.0	-0.00	0.00	10	90.0	-0.00	0.00	11	90.0	-0.00	0.00	12	90.0	-0.00	0.00	13	90.0	-0.00	0.00	14	90.0	-0.00	0.00	15	44.0	-0.00	0.00	16	44.0	-0.00	0.00	17	44.0	-0.00	0.00	18	44.0	-0.00	0.00	19	44.0	-0.00	0.00	1	20	90.0	-0.00	0.00	1	36.0	-0.00	0.00	2	36.0	-0.00	0.00	3	36.0	-0.00	0.00	4	36.0	-0.00	0.00	5	36.0	-0.00	0.00	6	36.0	-0.00	0.00	7	36.0	-0.00	0.00	8	36.0	-0.00	0.00	9	36.0	-0.00	0.00	10	36.0	-0.00	0.00	11	36.0	-0.00	0.00	12	36.0	-0.00	0.00
Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]																																																																																																																																						
2	1	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	2	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	3	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	4	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	5	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	6	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	7	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	8	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	9	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	10	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	11	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	12	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	13	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	14	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	15	44.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	16	44.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	17	44.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	18	44.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	19	44.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
	1	20	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																					
1		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
2		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
3		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
4		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
5		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
6		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
7		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
8		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
9		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
10		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
11		36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																						
12	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																							
Bauteil:		Seite: 26																																																																																																																																								
Block:																																																																																																																																										
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																								

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

LF Verkehrslasten, Geschoss 2

OK RFB Decke 7.70 m

Obergeschoss

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

Px = 0.00 kN y = 0.00 m

Py = 0.00 kN x = 0.00 m

Mz = 0.00 kNm

aufaddierte Lasten der darüber-

 liegenden Deckenscheiben

Px1 = 0.00 kN

Py1 = 0.00 kN

Mz1 = 0.00 kNm

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss					maxSig	minSig	Ver-
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	[N/mm²]	[N/mm²]	fahren
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]			
1	0.00	-180.0	-0.0	0.0	-0.037	-0.037	mit Zug
2	0.00	-46.0	-0.0	0.0	-0.038	-0.038	mit Zug
3	0.00	-68.0	-0.0	0.0	-0.074	-0.074	mit Zug
4	0.00	-630.0	-0.0	0.0	-0.075	-0.075	mit Zug
5	0.00	-486.0	-0.0	0.0	-0.058	-0.058	mit Zug
6	0.00	-40.0	-0.0	0.0	-0.031	-0.031	mit Zug
7	0.00	-78.0	-0.0	0.0	-0.060	-0.060	mit Zug
8	0.00	-78.0	-0.0	0.0	-0.060	-0.060	mit Zug
9	0.00	-44.0	-0.0	0.0	-0.157	-0.157	mit Zug
10	0.00	-44.0	-0.0	0.0	-0.157	-0.157	mit Zug
11	0.00	-60.0	-0.0	0.0	-0.041	-0.041	mit Zug
12	0.00	-60.0	-0.0	0.0	-0.041	-0.041	mit Zug
13	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.020	-0.020	mit Zug
14	0.00	-68.0	-0.0	0.0	-0.038	-0.038	mit Zug
15	0.00	-102.0	-0.0	0.0	-0.085	-0.085	mit Zug
16	0.00	-102.0	-0.0	0.0	-0.085	-0.085	mit Zug
17	0.00	-102.0	-0.0	0.0	-0.085	-0.085	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 27
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss				
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]

1	0.00	-36.0	-0.0	0.0
2	0.00	-36.0	-0.0	0.0
3	0.00	-36.0	-0.0	0.0
4	0.00	-36.0	-0.0	0.0
5	0.00	-36.0	-0.0	0.0
6	0.00	-36.0	-0.0	0.0
7	0.00	-36.0	-0.0	0.0
8	0.00	-36.0	-0.0	0.0
9	0.00	-90.0	-0.0	0.0
10	0.00	-90.0	-0.0	0.0
11	0.00	-90.0	-0.0	0.0
12	0.00	-90.0	-0.0	0.0
13	0.00	-90.0	-0.0	0.0
14	0.00	-90.0	-0.0	0.0
15	0.00	-44.0	-0.0	0.0
16	0.00	-44.0	-0.0	0.0
17	0.00	-44.0	-0.0	0.0
18	0.00	-44.0	-0.0	0.0
19	0.00	-44.0	-0.0	0.0
20	0.00	-90.0	-0.0	0.0

LF Verkehrslasten, Geschoss 1 Erdgeschoss
OK RFB Decke 4.00 m

84.00
49.033
24.50
14.23
MD
W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, W16, W17, W18

y
x
(-18, -18)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegendenden Deckenscheiben

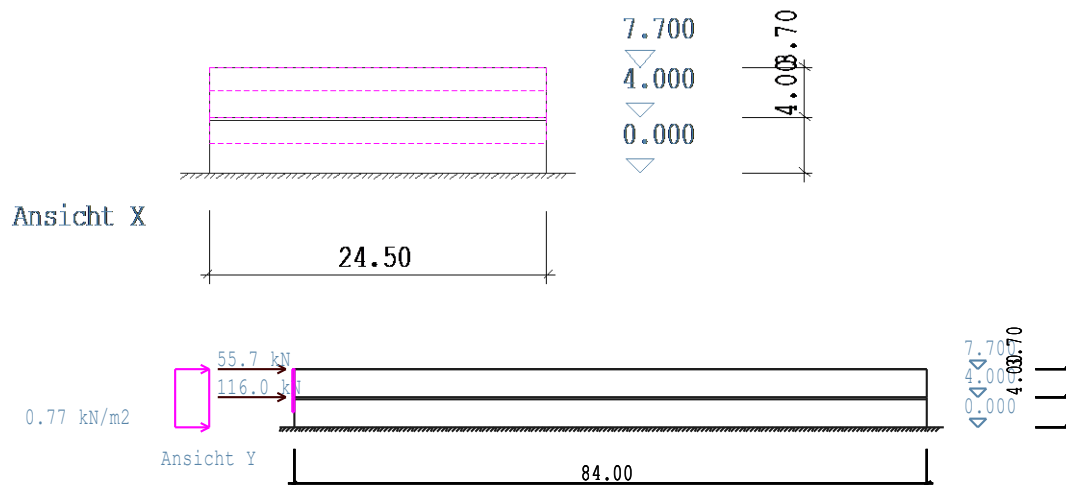
Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

Bauteil:	
Block:	Seite: 28
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss							
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-180.0	-0.0	0.0	-0.037	-0.037	mit Zug
2	0.00	-46.0	-0.0	0.0	-0.038	-0.038	mit Zug
3	0.00	-68.0	-0.0	0.0	-0.074	-0.074	mit Zug
4	0.00	-630.0	-0.0	0.0	-0.075	-0.075	mit Zug
5	0.00	-1230.0	-0.0	-24.3	-0.145	-0.146	mit Zug
6	0.00	-160.0	-0.0	0.0	-0.123	-0.123	mit Zug
7	0.00	-198.0	-0.0	0.0	-0.152	-0.152	mit Zug
8	0.00	-198.0	-0.0	0.0	-0.152	-0.152	mit Zug
9	0.00	-44.0	-0.0	0.0	-0.157	-0.157	mit Zug
10	0.00	-44.0	-0.0	0.0	-0.157	-0.157	mit Zug
11	0.00	-330.0	-0.0	0.0	-0.223	-0.223	mit Zug
12	0.00	-330.0	-0.0	0.0	-0.226	-0.226	mit Zug
13	0.00	-44.0	-0.0	0.0	-0.041	-0.041	mit Zug
14	0.00	-272.0	-0.0	0.0	-0.151	-0.151	mit Zug
15	0.00	-276.0	-0.0	0.0	-0.230	-0.230	mit Zug
16	0.00	-276.0	-0.0	0.0	-0.230	-0.230	mit Zug
17	0.00	-276.0	-0.0	0.0	-0.230	-0.230	mit Zug
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss							
St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]			
1	0.00	-72.0	-0.0	0.0			
2	0.00	-72.0	-0.0	0.0			
3	0.00	-72.0	-0.0	0.0			
4	0.00	-72.0	-0.0	0.0			
5	0.00	-72.0	-0.0	0.0			
6	0.00	-72.0	-0.0	0.0			
7	0.00	-72.0	-0.0	0.0			
8	0.00	-72.0	-0.0	0.0			
9	0.00	-36.0	-0.0	0.0			
10	0.00	-36.0	-0.0	0.0			
11	0.00	-36.0	-0.0	0.0			
12	0.00	-36.0	-0.0	0.0			
13	0.00	-90.0	-0.0	0.0			
14	0.00	-90.0	-0.0	0.0			
15	0.00	-90.0	-0.0	0.0			
16	0.00	-90.0	-0.0	0.0			
17	0.00	-90.0	-0.0	0.0			
18	0.00	-90.0	-0.0	0.0			
19	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
20	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
21	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
22	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
23	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
24	0.00	-90.0	-0.0	0.0			
Bauteil:					Seite: 29		
Block:							
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LASTFALL LF 3 Wind X



WIND IN X-RICHT. AUTOMATISCH GENERIERT: (DIN 1055-4 (2005-03))

Windzone 2 qref = 0.39 kN/m2
Meereshöhe über NN 46 m Höhenfaktor = 1.00
Geländekategorie II (vereinzelte Bebauung, Bäume und Hecken)

Höhe für Unterkante Windangriff hUkWi= 0.00 m
Kraftbeiwert Cf= 1.60 Exzentrizität e= 2.45 m
Windangriffsfläche automatisch ermittelt

Gesch Nr.	htot [m]	un/ ob	Windangriffsfläche			q [kN/m2]	W [kN]	Windlast yw [m]
			h [m]	ya [m]	ye [m]			
2	7.70	un	1.85	0.00	24.50	0.77	55.75	14.70
		ob	0.00	0.00	24.50	0.77	0.00	14.70
1	4.00	un	2.00	0.00	24.50	0.77	60.27	14.70
		ob	1.85	0.00	24.50	0.77	55.75	14.70

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]
2	55.75	14.70	0.00	0.00	0.00
1	116.02	14.70	0.00	0.00	0.00

Bauteil:

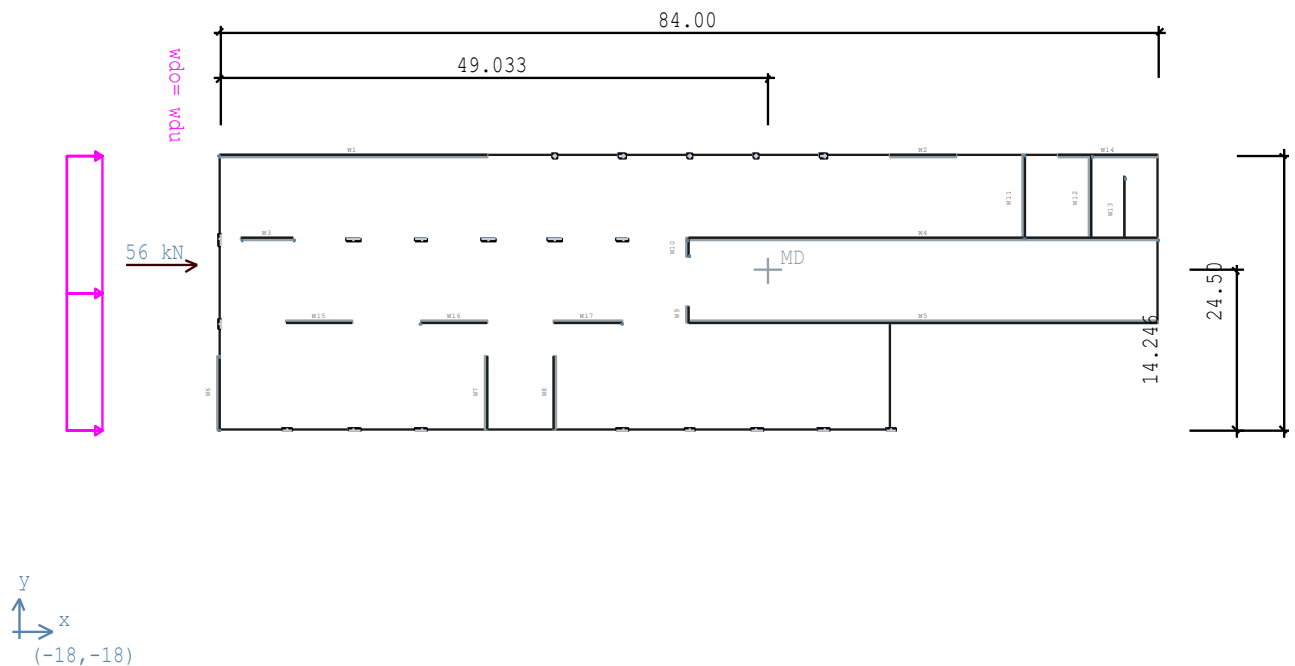
Block:

Seite: 30

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF Wind X, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

$P_x = 55.75 \text{ kN}$ $y = 14.70 \text{ m}$, $P_{x1} = 0.00 \text{ kN}$
 $P_y = 0.00 \text{ kN}$ $x = 0.00 \text{ m}$, $P_{y1} = 0.00 \text{ kN}$
 $M_z = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{z1} = 0.00 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	F_x [kN]	F_y [kN]	$F \text{ I}$ [kN]	$F \text{ II}$ [kN]	Alpha [Grad]
1	5.336	0.000	5.336	0.000	0.0
2	0.083	-0.000	0.083	-0.000	0.0
3	0.034	0.000	0.034	0.000	0.0
4	26.203	-0.000	26.203	-0.000	0.0
5	23.604	-0.000	23.604	-0.000	0.0
6	0.000	0.063	0.063	-0.000	90.0
7	0.000	0.032	0.032	-0.000	90.0
8	0.000	0.024	0.024	-0.000	90.0
9	0.000	0.000	0.000	-0.000	90.0
10	0.000	0.000	0.000	-0.000	90.0
11	0.000	-0.043	-0.043	-0.000	90.0
12	0.000	-0.052	-0.052	-0.000	90.0
13	0.000	-0.023	-0.023	-0.000	90.0
14	0.281	-0.000	0.281	-0.000	0.0
15	0.068	0.000	0.068	0.000	0.0
16	0.068	0.000	0.068	0.000	0.0
17	0.068	0.000	0.068	0.000	0.0
Sum.	55.748	-0.000			

Bauteil:	
Block:	Seite: 31
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss							
Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Verfahren
1	0.00	-0.0	-0.0	19.7	0.001	-0.001	mit Zug
2	0.00	-0.0	0.0	0.3	0.000	-0.000	mit Zug
3	0.00	-0.0	-0.0	0.1	0.000	-0.000	mit Zug
4	0.00	-0.0	0.0	97.0	0.002	-0.002	mit Zug
5	0.00	-0.0	0.0	87.3	0.001	-0.001	mit Zug
6	0.00	-0.0	-0.2	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
7	0.00	-0.0	-0.1	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
8	0.00	-0.0	-0.1	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
9	0.00	-0.0	-0.0	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
10	0.00	-0.0	-0.0	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
11	0.00	-0.0	0.2	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
12	0.00	-0.0	0.2	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
13	0.00	-0.0	0.1	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
14	0.00	-0.0	0.0	1.0	0.000	-0.000	mit Zug
15	0.00	-0.0	-0.0	0.3	0.000	-0.000	mit Zug
16	0.00	-0.0	-0.0	0.3	0.000	-0.000	mit Zug
17	0.00	-0.0	-0.0	0.3	0.000	-0.000	mit Zug

LF Wind X, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m

y
 x
 $(-18,-18)$

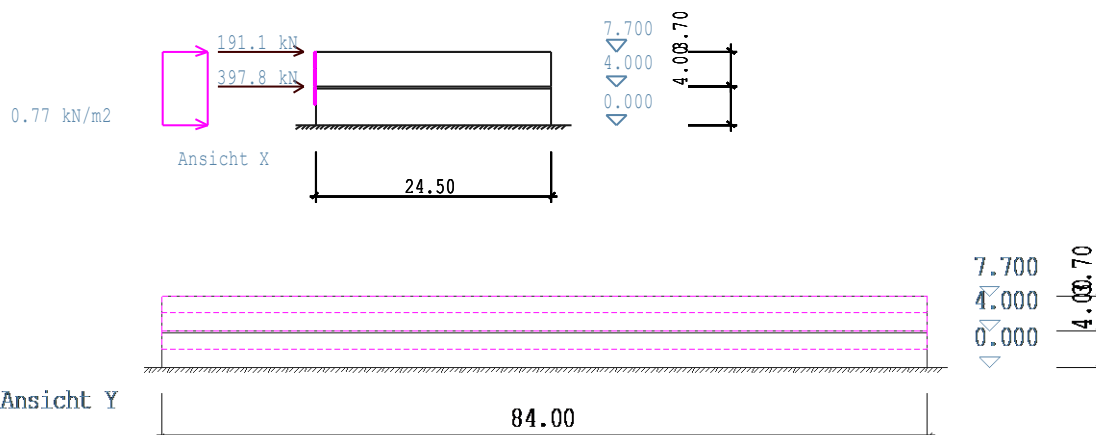
HORIZONTALLASTEN GESCHOSS				aufaddierte Lasten der darüberliegenden Deckenscheiben	
Px =	116.02 kN	y =	14.70 m	Px1 =	55.75 kN
Py =	0.00 kN	x =	0.00 m	Py1 =	-0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			Mz1 =	819.49 kNm

Bauteil:	
Block:	Seite: 32
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020	
HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen) (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)									
Pfeiler	Fx	Fy	F I	F II	Alpha				
Nr.	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[Grad]				
1	16.461	0.001	16.461	0.001	0.0				
2	0.257	-0.000	0.257	-0.000	0.0				
3	0.105	0.000	0.105	0.000	0.0				
4	80.592	-0.000	80.592	-0.000	0.0				
5	72.851	-0.000	72.851	-0.000	0.0				
6	0.000	0.199	0.199	-0.000	90.0				
7	0.000	0.101	0.101	-0.000	90.0				
8	0.000	0.077	0.077	-0.000	90.0				
9	0.000	0.000	0.000	-0.000	90.0				
10	0.000	0.000	0.000	-0.000	90.0				
11	0.000	-0.137	-0.137	-0.000	90.0				
12	0.000	-0.166	-0.166	-0.000	90.0				
13	0.000	-0.074	-0.074	-0.000	90.0				
14	0.868	-0.000	0.868	-0.000	0.0				
15	0.209	0.000	0.209	0.000	0.0				
16	0.209	0.000	0.209	0.000	0.0				
17	0.209	0.000	0.209	0.000	0.0				
Sum.	171.764	0.000							
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss									
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-		
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren		
1	0.00	-0.0	-0.0	85.6	0.004	-0.004	mit Zug		
2	0.00	-0.0	0.0	1.3	0.001	-0.001	mit Zug		
3	0.00	-0.0	-0.0	0.5	0.001	-0.001	mit Zug		
4	0.00	-0.0	0.0	419.3	0.007	-0.007	mit Zug		
5	0.00	-0.0	0.0	378.7	0.006	-0.006	mit Zug		
6	0.00	-0.0	-1.0	0.0	0.001	-0.001	mit Zug		
7	0.00	-0.0	-0.5	0.0	0.000	-0.000	mit Zug		
8	0.00	-0.0	-0.4	0.0	0.000	-0.000	mit Zug		
9	0.00	-0.0	-0.0	0.0	0.000	-0.000	mit Zug		
10	0.00	-0.0	-0.0	0.0	0.000	-0.000	mit Zug		
11	0.00	-0.0	0.7	0.0	0.000	-0.000	mit Zug		
12	0.00	-0.0	0.9	0.0	0.001	-0.001	mit Zug		
13	0.00	-0.0	0.4	0.0	0.000	-0.000	mit Zug		
14	0.00	-0.0	0.0	4.5	0.002	-0.002	mit Zug		
15	0.00	-0.0	-0.0	1.1	0.001	-0.001	mit Zug		
16	0.00	-0.0	-0.0	1.1	0.001	-0.001	mit Zug		
17	0.00	-0.0	-0.0	1.1	0.001	-0.001	mit Zug		
Bauteil:									
Block:									
Seite: 33									
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LASTFALL LF 4 Wind Y



WIND IN Y-RICHT. AUTOMATISCH GENERIERT: (DIN 1055-4 (2005-03))

Windzone 2 $q_{ref} = 0.39 \text{ kN/m}^2$
 Meereshöhe über NN 46 m Höhenfaktor = 1.00
 Geländekategorie II (vereinzelte Bebauung, Bäume und Hecken)

Höhe für Unterkante Windangriff $h_{UkWi} = 0.00 \text{ m}$
 Kraftbeiwert $C_f = 1.60$ Exzentrizität $e = 15.60 \text{ m}$
 Windangriffsfläche automatisch ermittelt

Gesch. Nr.	h_{tot} [m]	un/ ob	Windangriffsfläche				Windlast	
			h [m]	x_a [m]	x_e [m]	q [kN/m²]	W [kN]	x_w [m]
2	7.70	un	1.85	0.00	84.00	0.77	191.14	57.60
		ob	0.00	0.00	84.00	0.77	0.00	57.60
1	4.00	un	2.00	0.00	84.00	0.77	206.63	57.60
		ob	1.85	0.00	84.00	0.77	191.14	57.60

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	P_x [kN]	y [m]	P_y [kN]	x [m]	M_z [kNm]
2	0.00	0.00	191.14	57.60	0.00
1	0.00	0.00	397.77	57.60	0.00

Bauteil:

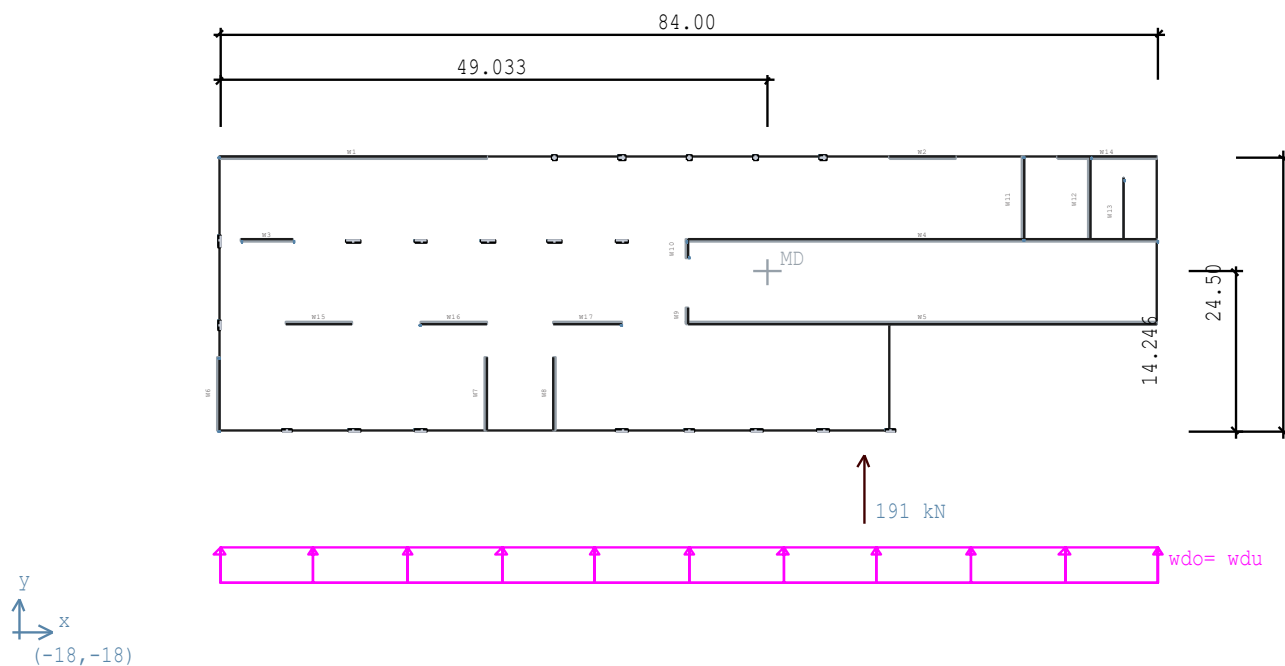
Block:

Seite: 34

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF Wind Y, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 191.14 kN x = 57.60 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-42.576	0.092	-42.576	0.092	0.0
2	-0.665	0.027	-0.665	0.027	0.0
3	-0.081	0.017	-0.081	0.017	0.0
4	-61.724	0.187	-61.724	0.187	0.0
5	106.367	0.187	106.367	0.187	0.0
6	0.001	25.331	25.331	-0.001	90.0
7	0.001	27.310	27.310	-0.001	90.0
8	0.001	27.805	27.805	-0.001	90.0
9	0.000	0.288	0.288	-0.000	90.0
10	-0.000	0.288	0.288	0.000	90.0
11	-0.001	46.140	46.140	0.001	90.0
12	-0.001	44.996	44.996	0.001	90.0
13	-0.000	18.355	18.355	0.000	90.0
14	-2.245	0.042	-2.245	0.042	0.0
15	0.308	0.023	0.308	0.023	0.0
16	0.308	0.024	0.308	0.024	0.0
17	0.308	0.025	0.308	0.025	0.0
Sum.	0.000	191.135			

Bauteil:	
Block:	Seite: 35
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss							
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
1	0.00	-0.0	-0.3	-157.5	0.010	-0.010	mit Zug
2	0.00	-0.0	-0.1	-2.5	0.005	-0.005	mit Zug
3	0.00	-0.0	-0.1	-0.3	0.002	-0.002	mit Zug
4	0.00	-0.0	-0.7	-228.4	0.006	-0.006	mit Zug
5	0.00	-0.0	-0.7	393.6	0.009	-0.009	mit Zug
6	0.00	-0.0	-93.7	0.0	0.067	-0.067	mit Zug
7	0.00	-0.0	-101.0	0.0	0.072	-0.072	mit Zug
8	0.00	-0.0	-102.9	0.0	0.073	-0.073	mit Zug
9	0.00	-0.0	-1.1	0.0	0.016	-0.016	mit Zug
10	0.00	-0.0	-1.1	-0.0	0.016	-0.016	mit Zug
11	0.00	-0.0	-170.7	-0.0	0.094	-0.094	mit Zug
12	0.00	-0.0	-166.5	-0.0	0.094	-0.094	mit Zug
13	0.00	-0.0	-67.9	-0.0	0.070	-0.070	mit Zug
14	0.00	-0.0	-0.2	-8.3	0.006	-0.006	mit Zug
15	0.00	-0.0	-0.1	1.1	0.003	-0.003	mit Zug
16	0.00	-0.0	-0.1	1.1	0.003	-0.003	mit Zug
17	0.00	-0.0	-0.1	1.1	0.003	-0.003	mit Zug

LF Wind Y, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m

Diagram showing floor slab dimensions and loads. Dimensions: 84.00, 49.033, 24.50, 14.23. Load: 398 kN. Coordinate system: (-18, -18).

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS				aufaddierte Lasten der darüber- liegenden Deckenscheiben	
Px =	0.00 kN	y =	0.00 m	Px1 =	-0.00 kN
Py =	397.77 kN	x =	57.60 m	Py1 =	191.14 kN
Mz =	0.00 kNm			Mz1 =	-11009.40 kNm

Bauteil:	
Block:	Seite: 36
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020		
HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen) (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)							
Pfeiler	Fx	Fy	F I	F II	Alpha		
Nr.	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[Grad]		
1	-131.087	0.284	-131.087	0.284	0.0		
2	-2.048	0.082	-2.048	0.082	0.0		
3	-0.249	0.053	-0.249	0.053	0.0		
4	-190.814	0.577	-190.814	0.577	0.0		
5	328.277	0.578	328.277	0.578	0.0		
6	0.003	78.073	78.073	-0.003	90.0		
7	0.003	84.159	84.159	-0.003	90.0		
8	0.003	85.681	85.681	-0.003	90.0		
9	0.000	0.887	0.887	-0.000	90.0		
10	-0.000	0.887	0.887	0.000	90.0		
11	-0.002	142.142	142.142	0.002	90.0		
12	-0.002	138.612	138.612	0.002	90.0		
13	-0.001	56.543	56.543	0.001	90.0		
14	-6.913	0.129	-6.913	0.129	0.0		
15	0.944	0.070	0.944	0.070	0.0		
16	0.944	0.073	0.944	0.073	0.0		
17	0.944	0.076	0.944	0.076	0.0		
Sum.	-0.000	588.904					
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss							
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren
1	0.00	-0.0	-1.5	-681.9	0.045	-0.045	mit Zug
2	0.00	-0.0	-0.4	-10.7	0.020	-0.020	mit Zug
3	0.00	-0.0	-0.3	-1.3	0.011	-0.011	mit Zug
4	0.00	-0.0	-3.0	-991.6	0.027	-0.027	mit Zug
5	0.00	-0.0	-3.0	1706.7	0.039	-0.039	mit Zug
6	0.00	-0.0	-406.0	0.0	0.289	-0.289	mit Zug
7	0.00	-0.0	-437.7	0.0	0.311	-0.311	mit Zug
8	0.00	-0.0	-445.6	0.0	0.317	-0.317	mit Zug
9	0.00	-0.0	-4.6	0.0	0.071	-0.071	mit Zug
10	0.00	-0.0	-4.6	-0.0	0.071	-0.071	mit Zug
11	0.00	-0.0	-739.3	-0.0	0.405	-0.405	mit Zug
12	0.00	-0.0	-720.9	-0.0	0.406	-0.406	mit Zug
13	0.00	-0.0	-294.1	-0.0	0.303	-0.303	mit Zug
14	0.00	-0.0	-0.7	-36.0	0.024	-0.024	mit Zug
15	0.00	-0.0	-0.4	4.9	0.013	-0.013	mit Zug
16	0.00	-0.0	-0.4	4.9	0.014	-0.014	mit Zug
17	0.00	-0.0	-0.4	4.9	0.014	-0.014	mit Zug
Bauteil:							
Block:						Seite: 37	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363	
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung	
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020	
ÜBERLAGERUNG UL 1 Wind X				
Lastfall		Fak		

Eigenlasten	1.35	*		
Wind X	1.50			
Schiefstellung X				
*: Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt				
VERTIKALLASTEN WANDPFEILER				
Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]

2	1	159.3	-0.00	0.00
	2	40.5	-0.00	0.00
	3	60.8	-0.00	0.00
	4	557.6	-0.00	0.00
	5	429.3	-0.00	0.00
	6	35.1	-0.00	0.00
	7	68.9	-0.00	0.00
	8	68.9	-0.00	0.00
	9	40.5	-0.00	0.00
	10	40.5	-0.00	0.00
	11	79.7	-0.00	0.00
	12	79.7	-0.00	0.00
	13	18.9	-0.00	0.00
	14	60.8	-0.00	0.00
	15	90.5	-0.00	0.00
	16	90.5	-0.00	0.00
	17	90.5	-0.00	0.00
1	5	2565.0	-0.00	0.00
	6	256.5	-0.00	0.00
	7	256.5	-0.00	0.00
	8	256.5	-0.00	0.00
	11	577.8	-0.00	0.00
	12	577.8	-0.00	0.00
	13	140.4	-0.00	0.00
	14	436.1	-0.00	0.00
	15	372.6	-0.00	0.00
	16	372.6	-0.00	0.00
	17	372.6	-0.00	0.00
VERTIKALLASTEN STÜTZEN				
Gesch.	St	Pz	ex	ey
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]

2	1	32.4	-0.00	0.00
	2	32.4	-0.00	0.00
	3	32.4	-0.00	0.00
	4	32.4	-0.00	0.00
	5	32.4	-0.00	0.00
	6	32.4	-0.00	0.00
	7	32.4	-0.00	0.00
	8	32.4	-0.00	0.00
	9	79.7	-0.00	0.00
	10	79.7	-0.00	0.00
	11	79.7	-0.00	0.00
	12	79.7	-0.00	0.00
	13	79.7	-0.00	0.00
	14	79.7	-0.00	0.00
	15	37.8	-0.00	0.00
	16	37.8	-0.00	0.00
Bauteil:				
Block:		Seite: 38		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude				

Verfasser: INROS LACKNER SE			Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum: 21.08.2020	

Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]

1	17	37.8	-0.00	0.00
	18	37.8	-0.00	0.00
	19	37.8	-0.00	0.00
	20	79.7	-0.00	0.00
	1	230.9	-0.00	0.00
	2	230.9	-0.00	0.00
	3	230.9	-0.00	0.00
	4	230.9	-0.00	0.00
	5	230.9	-0.00	0.00
	6	230.9	-0.00	0.00
	7	230.9	-0.00	0.00
	8	230.9	-0.00	0.00
	9	230.9	-0.00	0.00
	10	230.9	-0.00	0.00
	11	230.9	-0.00	0.00
	12	230.9	-0.00	0.00

SCHIEFSTELLUNG Richtung X nach DIN 1045 7/88
Schiefstellungswinkel Alfa,a1= 0.00000

Gesch. Nr.	SumVL [kN]	Hx [kN]	Yp [m]

2	8108.10	0.00	13.18
1	14288.21	0.00	6.37

Ansicht X

Ansicht Y

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]

2	83.62	14.70	0.00	0.00	0.00
1	174.02	14.70	0.00	0.00	0.00

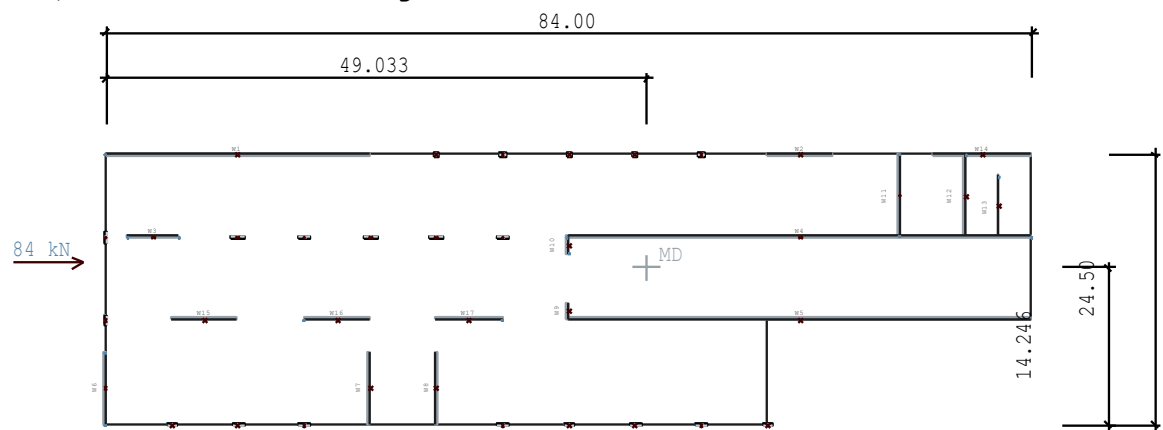
Summe Vertikallasten OK Fundament
VL = 11971.80 kN Wandpfeiler und Stützen
zus VL= 2930.85 kN zusätzliche Vertikallasten
VL Egw= 10424.51 kN Eigengewicht der Wandpfeiler und Stützen

Bauteil:		Seite: 39
Block:		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Berücksichtigung von Theorie II Ordnung am Gesamtbauwerk Kriterium nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12 -----</p> <p>$F_v, E_d = 25327 \text{ kN}$ $H_{tot} = 7.70 \text{ m}$</p> <p>Steifigkeiten unterstes Geschoss $\Sigma E I_x = 9.828e+008 \text{ kNm}^2$ $\Sigma E I_y = 9.091e+010 \text{ kNm}^2$ $\Sigma E I_{xy} = 0.000e+000 \text{ kNm}^2$</p> <p>mittlere verformungsäquivalente Steifigkeiten Gesamtstab $\Sigma E I_x = 9.828e+008 \text{ kNm}^2$ FakX= 1.00 $\Sigma E I_y = 9.089e+010 \text{ kNm}^2$ FakY= 1.00</p> <p>Hauptachsenwinkel für Gesamtstab: $\phi = 90.00 \text{ Grad}$</p> <p>Steifigkeiten Gesamtstab in den Hauptachsen x' und y' im Zustand I $\Sigma E I_{y'} = 9.828e+008 \text{ kNm}^2$ $\Sigma E I_{x'} = 9.089e+010 \text{ kNm}^2$</p> <p>Aussteifungskriterium für Verschiebung: $\gamma_{ce} = 1.20$ $\min(\Sigma(E_{cd} \cdot I_c)) = 8.190e+008 \text{ kNm}^2$ $K_1 = 0.31$ Aussteifungsbauteile gerissen $n_s = 2$ zul.Av = 0.172 $A_v = 0.002 \leq 0.172$</p> <p>Aussteifungskriterium Verdrehung: Torsionssteifigkeiten aus untersten Geschoss (Näherung) $\Sigma(E_{cd} \cdot I_w) = 2.504e+012 \text{ kNm}^4$ $\Sigma(G_{cd} \cdot I_t) = 5.746e+006 \text{ kNm}^2$ Annahme Vertikallasten im Grundriss gleichmäßig verteilt $c = 8.56 \text{ m}$ Abstand Deckendrehpunkt - Grundrissmittelpunkt $i_p = 26.04 \text{ m}$ Trägheitsradius Grundriss $A_w = 0.000 \leq \text{zul.} A_w = 0.172$</p> <p>Theorie II. Ordnung darf vernachlässigt werden</p>			
Bauteil:			
Block:	Seite: 40		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

UL Wind X, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

$P_x = 83.62 \text{ kN}$ $y = 14.70 \text{ m}$, $P_{x1} = 0.00 \text{ kN}$
 $P_y = 0.00 \text{ kN}$ $x = 0.00 \text{ m}$, $P_{y1} = 0.00 \text{ kN}$
 $M_z = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{z1} = 0.00 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	F_x [kN]	F_y [kN]	$F \text{ I}$ [kN]	$F \text{ II}$ [kN]	Alpha [Grad]
1	8.004	0.000	8.004	0.000	0.0
2	0.125	-0.000	0.125	-0.000	0.0
3	0.051	0.000	0.051	0.000	0.0
4	39.305	-0.000	39.305	-0.000	0.0
5	35.407	-0.000	35.407	-0.000	0.0
6	0.000	0.094	0.094	-0.000	90.0
7	0.000	0.048	0.048	-0.000	90.0
8	0.000	0.036	0.036	-0.000	90.0
9	0.000	0.000	0.000	-0.000	90.0
10	0.000	0.000	0.000	-0.000	90.0
11	0.000	-0.065	-0.065	-0.000	90.0
12	0.000	-0.078	-0.078	-0.000	90.0
13	0.000	-0.035	-0.035	-0.000	90.0
14	0.422	-0.000	0.422	-0.000	0.0
15	0.102	0.000	0.102	0.000	0.0
16	0.102	0.000	0.102	0.000	0.0
17	0.102	0.000	0.102	0.000	0.0
Sum.	83.622	0.000			

Bauteil:	
Block:	Seite: 41
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE					Projekt Nr.:		2015-0363		
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:		Genehmigungsplanung		
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum:		21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss											
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt											
Pf		Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-		fah-	
Nr		punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren			

1		0.00	-742.5	-0.0	29.6	-0.153	-0.156	mit		Zug	
2		0.00	-186.3	0.0	0.5	-0.155	-0.156	mit		Zug	
3		0.00	-172.5	-0.0	0.2	-0.187	-0.188	mit		Zug	
4		0.00	-1578.2	0.0	145.4	-0.185	-0.190	mit		Zug	
5		0.00	-1449.9	0.0	131.0	-0.170	-0.174	mit		Zug	
6		0.00	-193.1	-0.3	0.0	-0.148	-0.149	mit		Zug	
7		0.00	-226.8	-0.2	0.0	-0.174	-0.175	mit		Zug	
8		0.00	-226.8	-0.1	0.0	-0.174	-0.175	mit		Zug	
9		0.00	-77.0	-0.0	0.0	-0.275	-0.275	mit		Zug	
10		0.00	-77.0	-0.0	0.0	-0.275	-0.275	mit		Zug	
11		0.00	-261.9	0.2	0.0	-0.177	-0.177	mit		Zug	
12		0.00	-261.9	0.3	0.0	-0.179	-0.180	mit		Zug	
13		0.00	-152.6	0.1	0.0	-0.141	-0.141	mit		Zug	
14		0.00	-279.5	0.0	1.6	-0.155	-0.156	mit		Zug	
15		0.00	-236.3	-0.0	0.4	-0.197	-0.197	mit		Zug	
16		0.00	-236.3	-0.0	0.4	-0.197	-0.197	mit		Zug	
17		0.00	-236.3	-0.0	0.4	-0.197	-0.197	mit		Zug	
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss											
St		Abst.Fuß-	Nz	Mx	My						
Nr		punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]						

1		0.00	-56.5	-0.0	0.0						
2		0.00	-56.5	-0.0	0.0						
3		0.00	-56.5	-0.0	0.0						
4		0.00	-56.5	-0.0	0.0						
5		0.00	-56.5	-0.0	0.0						
6		0.00	-56.5	-0.0	0.0						
7		0.00	-56.5	-0.0	0.0						
8		0.00	-56.5	-0.0	0.0						
9		0.00	-103.7	-0.0	0.0						
10		0.00	-108.8	-0.0	0.0						
11		0.00	-108.8	-0.0	0.0						
12		0.00	-108.8	-0.0	0.0						
13		0.00	-108.8	-0.0	0.0						
14		0.00	-108.8	-0.0	0.0						
15		0.00	-62.1	-0.0	0.0						
16		0.00	-62.1	-0.0	0.0						
17		0.00	-62.1	-0.0	0.0						
18		0.00	-62.1	-0.0	0.0						
19		0.00	-62.1	-0.0	0.0						
20		0.00	-103.7	-0.0	0.0						
Bauteil:											
Block:											
Seite: 42											
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude											

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

UL Wind X, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
 liegenden Deckenscheiben
 Px = 174.02 kN y = 14.70 m , Px1 = 83.62 kN
 Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = -0.00 kN
 Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 1229.24 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
 (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	24.691	0.001	24.691	0.001	0.0
2	0.386	-0.000	0.386	-0.000	0.0
3	0.158	0.000	0.158	0.000	0.0
4	120.888	-0.001	120.888	-0.001	0.0
5	109.276	-0.001	109.276	-0.001	0.0
6	0.000	0.298	0.298	-0.000	90.0
7	0.000	0.152	0.152	-0.000	90.0
8	0.000	0.116	0.116	-0.000	90.0
9	0.000	0.000	0.000	-0.000	90.0
10	0.000	0.000	0.000	-0.000	90.0
11	0.001	-0.206	-0.206	-0.001	90.0
12	0.000	-0.249	-0.249	-0.000	90.0
13	0.000	-0.111	-0.111	-0.000	90.0
14	1.302	-0.000	1.302	-0.000	0.0
15	0.314	0.000	0.314	0.000	0.0
16	0.314	0.000	0.314	0.000	0.0
17	0.314	0.000	0.314	0.000	0.0
Sum.	257.645	-0.000			

Bauteil:	
Block:	Seite: 43
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE					Projekt Nr.:		2015-0363						
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:		Genehmigungsplanung						
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum:		21.08.2020						
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss															
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt															
Pf		Abst.Fuß-		Nz		Mx		My		maxSig		minSig		Ver-	
Nr		punkt [m]		[kN]		[kNm]		[kNm]		[N/mm2]		[N/mm2]		fahren	

1		0.00		-1341.9		-0.0		128.4		-0.273		-0.286		mit Zug	
2		0.00		-336.2		0.0		2.0		-0.278		-0.282		mit Zug	
3		0.00		-287.4		-0.0		0.8		-0.311		-0.314		mit Zug	
4		0.00		-2627.1		0.0		629.0		-0.301		-0.323		mit Zug	
5		0.00		-5066.3		0.0		495.6		-0.592		-0.609		mit Zug	
6		0.00		-611.9		-1.5		0.0		-0.470		-0.472		mit Zug	
7		0.00		-645.6		-0.8		0.0		-0.496		-0.497		mit Zug	
8		0.00		-645.6		-0.6		0.0		-0.496		-0.497		mit Zug	
9		0.00		-114.4		-0.0		0.0		-0.409		-0.409		mit Zug	
10		0.00		-114.4		-0.0		0.0		-0.409		-0.409		mit Zug	
11		0.00		-1027.0		1.1		0.0		-0.693		-0.695		mit Zug	
12		0.00		-1027.0		1.3		0.0		-0.703		-0.704		mit Zug	
13		0.00		-430.3		0.6		0.0		-0.398		-0.399		mit Zug	
14		0.00		-940.3		0.0		6.8		-0.520		-0.525		mit Zug	
15		0.00		-758.7		-0.0		1.6		-0.631		-0.634		mit Zug	
16		0.00		-758.7		-0.0		1.6		-0.631		-0.634		mit Zug	
17		0.00		-758.7		-0.0		1.6		-0.631		-0.634		mit Zug	
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss															
St		Abst.Fuß-		Nz		Mx		My							
Nr		punkt [m]		[kN]		[kNm]		[kNm]							

1		0.00		-312.0		-0.0		0.0							
2		0.00		-312.0		-0.0		0.0							
3		0.00		-312.0		-0.0		0.0							
4		0.00		-312.0		-0.0		0.0							
5		0.00		-312.0		-0.0		0.0							
6		0.00		-312.0		-0.0		0.0							
7		0.00		-312.0		-0.0		0.0							
8		0.00		-312.0		-0.0		0.0							
9		0.00		-255.6		-0.0		0.0							
10		0.00		-255.6		-0.0		0.0							
11		0.00		-255.6		-0.0		0.0							
12		0.00		-255.6		-0.0		0.0							
13		0.00		-128.4		-0.0		0.0							
14		0.00		-138.8		-0.0		0.0							
15		0.00		-138.8		-0.0		0.0							
16		0.00		-138.8		-0.0		0.0							
17		0.00		-138.8		-0.0		0.0							
18		0.00		-138.8		-0.0		0.0							
19		0.00		-87.1		-0.0		0.0							
20		0.00		-87.1		-0.0		0.0							
21		0.00		-87.1		-0.0		0.0							
22		0.00		-87.1		-0.0		0.0							
23		0.00		-87.1		-0.0		0.0							
24		0.00		-128.4		-0.0		0.0							
Bauteil:															
Block:												Seite: 44			
Vorgang:												Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																	
<div>ÜBERLAGERUNG UL 2 Wind Y</div> <div><div>Lastfall</div><div>Fak</div><div></div></div> <div>Eigenlasten1.35 * Wind Y1.50 Schiefstellung Y *: Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt</div> <div>VERTIKALLASTEN WANDPFEILER</div> <table><thead><tr><th>Gesch. Nr</th><th>WdPf Nr</th><th>Pz [kN]</th><th>ex [cm]</th><th>ey [cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="17">2</td><td>1</td><td>159.3</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>40.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>60.8</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>557.6</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>429.3</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>35.1</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>68.9</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>68.9</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9</td><td>40.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10</td><td>40.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>79.7</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>79.7</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>13</td><td>18.9</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>14</td><td>60.8</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>15</td><td>90.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>16</td><td>90.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>17</td><td>90.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="11">1</td><td>5</td><td>2565.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>256.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>256.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>256.5</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>577.8</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>577.8</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>13</td><td>140.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>14</td><td>436.1</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>15</td><td>372.6</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>16</td><td>372.6</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>17</td><td>372.6</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table> <div>VERTIKALLASTEN STÜTZEN</div> <table><thead><tr><th>Gesch. Nr</th><th>St Nr</th><th>Pz [kN]</th><th>ex [cm]</th><th>ey [cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="16">2</td><td>1</td><td>32.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>32.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>32.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>32.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>32.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>32.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>32.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>32.4</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9</td><td>79.7</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10</td><td>79.7</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>79.7</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>79.7</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>13</td><td>79.7</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>14</td><td>79.7</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>15</td><td>37.8</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>16</td><td>37.8</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table>				Gesch. Nr	WdPf Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]	2	1	159.3	-0.00	0.00	2	40.5	-0.00	0.00	3	60.8	-0.00	0.00	4	557.6	-0.00	0.00	5	429.3	-0.00	0.00	6	35.1	-0.00	0.00	7	68.9	-0.00	0.00	8	68.9	-0.00	0.00	9	40.5	-0.00	0.00	10	40.5	-0.00	0.00	11	79.7	-0.00	0.00	12	79.7	-0.00	0.00	13	18.9	-0.00	0.00	14	60.8	-0.00	0.00	15	90.5	-0.00	0.00	16	90.5	-0.00	0.00	17	90.5	-0.00	0.00	1	5	2565.0	-0.00	0.00	6	256.5	-0.00	0.00	7	256.5	-0.00	0.00	8	256.5	-0.00	0.00	11	577.8	-0.00	0.00	12	577.8	-0.00	0.00	13	140.4	-0.00	0.00	14	436.1	-0.00	0.00	15	372.6	-0.00	0.00	16	372.6	-0.00	0.00	17	372.6	-0.00	0.00	Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]	2	1	32.4	-0.00	0.00	2	32.4	-0.00	0.00	3	32.4	-0.00	0.00	4	32.4	-0.00	0.00	5	32.4	-0.00	0.00	6	32.4	-0.00	0.00	7	32.4	-0.00	0.00	8	32.4	-0.00	0.00	9	79.7	-0.00	0.00	10	79.7	-0.00	0.00	11	79.7	-0.00	0.00	12	79.7	-0.00	0.00	13	79.7	-0.00	0.00	14	79.7	-0.00	0.00	15	37.8	-0.00	0.00	16	37.8	-0.00	0.00	<div>Bauteil:</div> <div>Block:</div> <div>Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude</div>		<div>Seite: 45</div>
Gesch. Nr	WdPf Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]																																																																																																																																																																																															
2	1	159.3	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	2	40.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	3	60.8	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	4	557.6	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	5	429.3	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	6	35.1	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	7	68.9	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	8	68.9	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	9	40.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	10	40.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	11	79.7	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	12	79.7	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	13	18.9	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	14	60.8	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	15	90.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	16	90.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	17	90.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
1	5	2565.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	6	256.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	7	256.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	8	256.5	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	11	577.8	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	12	577.8	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	13	140.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	14	436.1	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	15	372.6	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	16	372.6	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	17	372.6	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]																																																																																																																																																																																															
2	1	32.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	2	32.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	3	32.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	4	32.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	5	32.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	6	32.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	7	32.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	8	32.4	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	9	79.7	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	10	79.7	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	11	79.7	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	12	79.7	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	13	79.7	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	14	79.7	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	15	37.8	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															
	16	37.8	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																															

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]
	17	37.8	-0.00	0.00
	18	37.8	-0.00	0.00
	19	37.8	-0.00	0.00
	20	79.7	-0.00	0.00
1	1	230.9	-0.00	0.00
	2	230.9	-0.00	0.00
	3	230.9	-0.00	0.00
	4	230.9	-0.00	0.00
	5	230.9	-0.00	0.00
	6	230.9	-0.00	0.00
	7	230.9	-0.00	0.00
	8	230.9	-0.00	0.00
	9	230.9	-0.00	0.00
	10	230.9	-0.00	0.00
	11	230.9	-0.00	0.00
	12	230.9	-0.00	0.00

SCHIEFSTELLUNG Richtung Y nach DIN 1045 7/88
Schiefstellungswinkel Alfa,a1= 0.00000

Gesch. Nr.	SumVL [kN]	Hy [kN]	Xp [m]
2	8108.10	0.00	38.26
1	14288.21	0.00	45.65

286.7 kN

596.7 kN

Ansicht X

24.50

Ansicht Y

84.00

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]
2	0.00	0.00	286.70	57.60	0.00
1	0.00	0.00	596.65	57.60	0.00

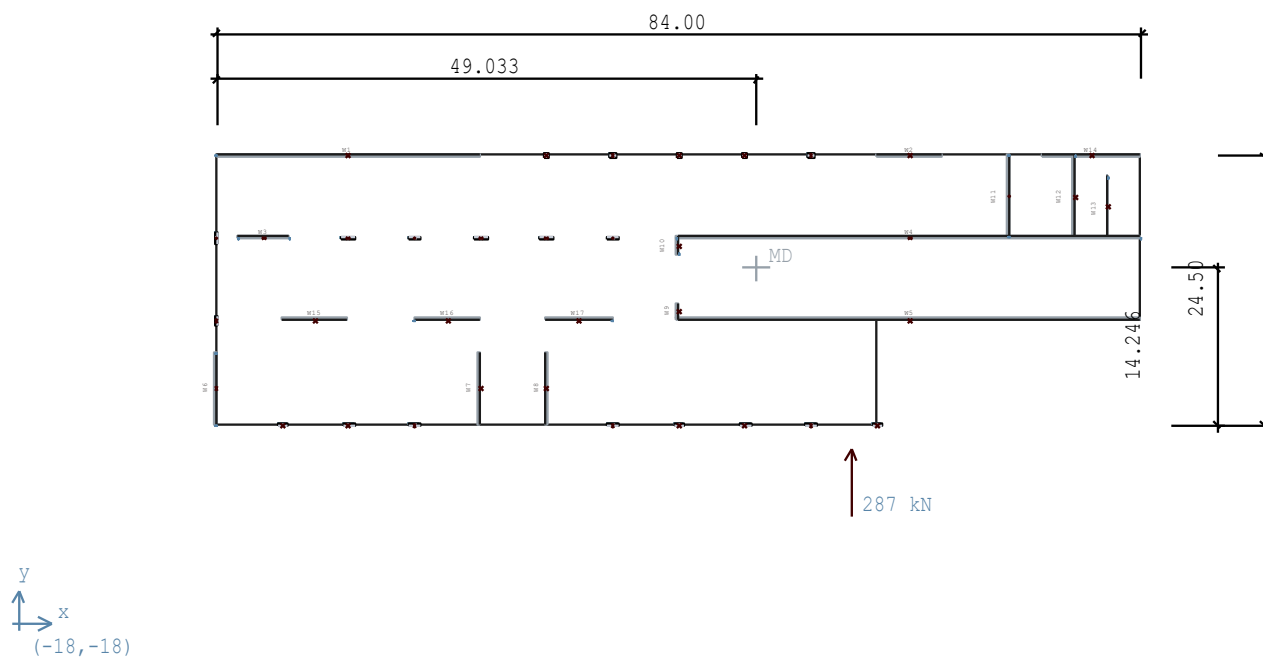
Summe Vertikallasten OK Fundament
VL = 11971.80 kN Wandpfeiler und Stützen
zus VL= 2930.85 kN zusätzliche Vertikallasten
VL Egw= 10424.51 kN Eigengewicht der Wandpfeiler und Stützen

Bauteil:	
Block:	Seite: 46
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Berücksichtigung von Theorie II Ordnung am Gesamtbauwerk Kriterium nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12 -----</p> <p>Fv,Ed= 25327 kN Htot = 7.70 m</p> <p>Steifigkeiten unterstes Geschoss $\Sigma EI_x = 9.828e+008 \text{ kNm}^2$ $\Sigma EI_y = 9.091e+010 \text{ kNm}^2$ $\Sigma EI_{xy} = 0.000e+000 \text{ kNm}^2$</p> <p>mittlere verformungsäquivalente Steifigkeiten Gesamtstab $\Sigma EI_x = 9.828e+008 \text{ kNm}^2$ FakX= 1.00 $\Sigma EI_y = 9.089e+010 \text{ kNm}^2$ FakY= 1.00</p> <p>Hauptachsenwinkel für Gesamtstab: $\phi = 90.00 \text{ Grad}$</p> <p>Steifigkeiten Gesamtstab in den Hauptachsen x' und y' im Zustand I $\Sigma EI_{y'} = 9.828e+008 \text{ kNm}^2$ $\Sigma EI_{x'} = 9.089e+010 \text{ kNm}^2$</p> <p>Aussteifungskriterium für Verschiebung: $\gamma_{ce} = 1.20 \cdot \min(\Sigma(Ecd \cdot Ic)) = 8.190e+008 \text{ kNm}^2$ K1 = 0.31 Aussteifungsbauteile gerissen ns = 2 zul.Av = 0.172 Av = 0.002 <= 0.172</p> <p>Aussteifungskriterium Verdrehung: Torsionssteifigkeiten aus untersten Geschoss (Näherung) $\Sigma(Ecd \cdot I_w) = 2.504e+012 \text{ kNm}^4$ $\Sigma(Gcd \cdot I_t) = 5.746e+006 \text{ kNm}^2$ Annahme Vertikallasten im Grundriss gleichmäßig verteilt c = 8.56 m Abstand Deckendrehpunkt - Grundrissmittelpunkt ip = 26.04 m Trägheitsradius Grundriss Aw= 0.000 <= zul.Aw = 0.172</p> <p>Theorie II. Ordnung darf vernachlässigt werden</p>			
Bauteil:			
Block:			
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		
			Seite: 47

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

UL Wind Y, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegende Deckenscheiben

$P_x = 0.00 \text{ kN}$ $y = 0.00 \text{ m}$, $P_{x1} = 0.00 \text{ kN}$
 $P_y = 286.70 \text{ kN}$ $x = 57.60 \text{ m}$, $P_{y1} = 0.00 \text{ kN}$
 $M_z = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{z1} = 0.00 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	F_x [kN]	F_y [kN]	$F \text{ I}$ [kN]	$F \text{ II}$ [kN]	Alpha [Grad]
1	-63.864	0.138	-63.864	0.138	0.0
2	-0.998	0.040	-0.998	0.040	0.0
3	-0.121	0.026	-0.121	0.026	0.0
4	-92.586	0.281	-92.586	0.281	0.0
5	159.550	0.281	159.550	0.281	0.0
6	0.001	37.996	37.996	-0.001	90.0
7	0.001	40.966	40.966	-0.001	90.0
8	0.001	41.708	41.708	-0.001	90.0
9	0.000	0.432	0.432	-0.000	90.0
10	-0.000	0.432	0.432	0.000	90.0
11	-0.001	69.210	69.210	0.001	90.0
12	-0.001	67.494	67.494	0.001	90.0
13	-0.001	27.532	27.532	0.001	90.0
14	-3.368	0.063	-3.368	0.063	0.0
15	0.462	0.034	0.462	0.034	0.0
16	0.462	0.035	0.462	0.035	0.0
17	0.462	0.037	0.462	0.037	0.0
Sum.	0.000	286.703			

Bauteil:	
Block:	Seite: 48
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

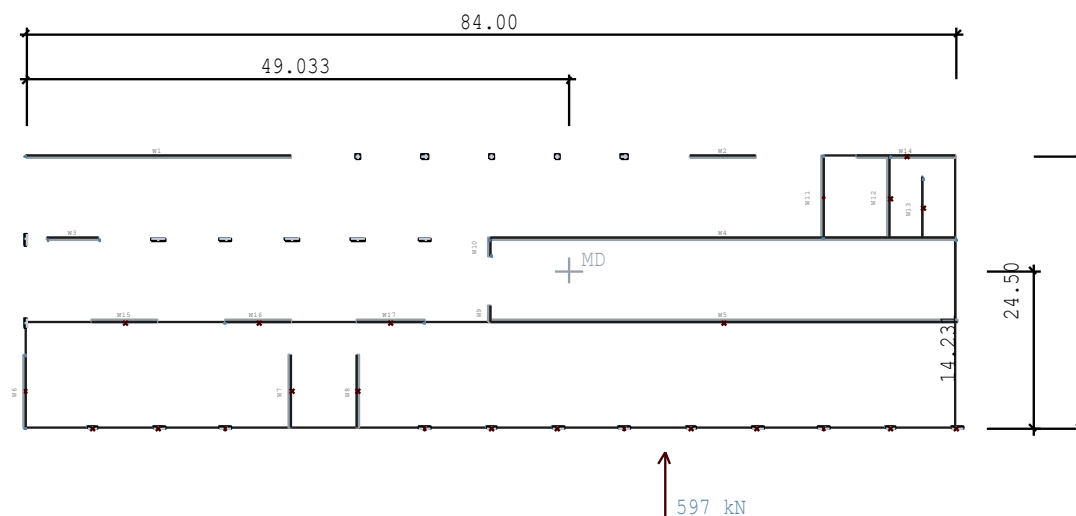
Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																	
<div>SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss</div> <div>Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt</div> <table><tr><th>Pf</th><th>Abst.Fuß-</th><th>Nz</th><th>Mx</th><th>My</th><th>maxSig</th><th>minSig</th><th>Ver-</th></tr><tr><th>Nr</th><th>punkt [m]</th><th>[kN]</th><th>[kNm]</th><th>[kNm]</th><th>[N/mm2]</th><th>[N/mm2]</th><th>fahren</th></tr><tr><td colspan="8">-----</td></tr><tr><td>1</td><td>0.00</td><td>-742.5</td><td>-0.5</td><td>-236.3</td><td>-0.139</td><td>-0.170</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>2</td><td>0.00</td><td>-186.3</td><td>-0.1</td><td>-3.7</td><td>-0.148</td><td>-0.162</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>3</td><td>0.00</td><td>-172.5</td><td>-0.1</td><td>-0.4</td><td>-0.184</td><td>-0.191</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>4</td><td>0.00</td><td>-1578.2</td><td>-1.0</td><td>-342.6</td><td>-0.178</td><td>-0.197</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>5</td><td>0.00</td><td>-1449.9</td><td>-1.0</td><td>590.3</td><td>-0.159</td><td>-0.186</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>6</td><td>0.00</td><td>-193.1</td><td>-140.6</td><td>0.0</td><td>-0.049</td><td>-0.248</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>7</td><td>0.00</td><td>-226.8</td><td>-151.6</td><td>0.0</td><td>-0.067</td><td>-0.282</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>8</td><td>0.00</td><td>-226.8</td><td>-154.3</td><td>0.0</td><td>-0.065</td><td>-0.284</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>9</td><td>0.00</td><td>-77.0</td><td>-1.6</td><td>0.0</td><td>-0.250</td><td>-0.299</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>10</td><td>0.00</td><td>-77.0</td><td>-1.6</td><td>-0.0</td><td>-0.250</td><td>-0.299</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>11</td><td>0.00</td><td>-261.9</td><td>-256.1</td><td>-0.0</td><td>-0.037</td><td>-0.317</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>12</td><td>0.00</td><td>-261.9</td><td>-249.7</td><td>-0.0</td><td>-0.039</td><td>-0.320</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>13</td><td>0.00</td><td>-152.6</td><td>-101.9</td><td>-0.0</td><td>-0.036</td><td>-0.246</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>14</td><td>0.00</td><td>-279.5</td><td>-0.2</td><td>-12.5</td><td>-0.147</td><td>-0.164</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>15</td><td>0.00</td><td>-236.3</td><td>-0.1</td><td>1.7</td><td>-0.192</td><td>-0.201</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>16</td><td>0.00</td><td>-236.3</td><td>-0.1</td><td>1.7</td><td>-0.192</td><td>-0.202</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>17</td><td>0.00</td><td>-236.3</td><td>-0.1</td><td>1.7</td><td>-0.192</td><td>-0.202</td><td>mit Zug</td></tr></table>				Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-	Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren	-----								1	0.00	-742.5	-0.5	-236.3	-0.139	-0.170	mit Zug	2	0.00	-186.3	-0.1	-3.7	-0.148	-0.162	mit Zug	3	0.00	-172.5	-0.1	-0.4	-0.184	-0.191	mit Zug	4	0.00	-1578.2	-1.0	-342.6	-0.178	-0.197	mit Zug	5	0.00	-1449.9	-1.0	590.3	-0.159	-0.186	mit Zug	6	0.00	-193.1	-140.6	0.0	-0.049	-0.248	mit Zug	7	0.00	-226.8	-151.6	0.0	-0.067	-0.282	mit Zug	8	0.00	-226.8	-154.3	0.0	-0.065	-0.284	mit Zug	9	0.00	-77.0	-1.6	0.0	-0.250	-0.299	mit Zug	10	0.00	-77.0	-1.6	-0.0	-0.250	-0.299	mit Zug	11	0.00	-261.9	-256.1	-0.0	-0.037	-0.317	mit Zug	12	0.00	-261.9	-249.7	-0.0	-0.039	-0.320	mit Zug	13	0.00	-152.6	-101.9	-0.0	-0.036	-0.246	mit Zug	14	0.00	-279.5	-0.2	-12.5	-0.147	-0.164	mit Zug	15	0.00	-236.3	-0.1	1.7	-0.192	-0.201	mit Zug	16	0.00	-236.3	-0.1	1.7	-0.192	-0.202	mit Zug	17	0.00	-236.3	-0.1	1.7	-0.192	-0.202	mit Zug
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-																																																																																																																																																												
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren																																																																																																																																																												

1	0.00	-742.5	-0.5	-236.3	-0.139	-0.170	mit Zug																																																																																																																																																												
2	0.00	-186.3	-0.1	-3.7	-0.148	-0.162	mit Zug																																																																																																																																																												
3	0.00	-172.5	-0.1	-0.4	-0.184	-0.191	mit Zug																																																																																																																																																												
4	0.00	-1578.2	-1.0	-342.6	-0.178	-0.197	mit Zug																																																																																																																																																												
5	0.00	-1449.9	-1.0	590.3	-0.159	-0.186	mit Zug																																																																																																																																																												
6	0.00	-193.1	-140.6	0.0	-0.049	-0.248	mit Zug																																																																																																																																																												
7	0.00	-226.8	-151.6	0.0	-0.067	-0.282	mit Zug																																																																																																																																																												
8	0.00	-226.8	-154.3	0.0	-0.065	-0.284	mit Zug																																																																																																																																																												
9	0.00	-77.0	-1.6	0.0	-0.250	-0.299	mit Zug																																																																																																																																																												
10	0.00	-77.0	-1.6	-0.0	-0.250	-0.299	mit Zug																																																																																																																																																												
11	0.00	-261.9	-256.1	-0.0	-0.037	-0.317	mit Zug																																																																																																																																																												
12	0.00	-261.9	-249.7	-0.0	-0.039	-0.320	mit Zug																																																																																																																																																												
13	0.00	-152.6	-101.9	-0.0	-0.036	-0.246	mit Zug																																																																																																																																																												
14	0.00	-279.5	-0.2	-12.5	-0.147	-0.164	mit Zug																																																																																																																																																												
15	0.00	-236.3	-0.1	1.7	-0.192	-0.201	mit Zug																																																																																																																																																												
16	0.00	-236.3	-0.1	1.7	-0.192	-0.202	mit Zug																																																																																																																																																												
17	0.00	-236.3	-0.1	1.7	-0.192	-0.202	mit Zug																																																																																																																																																												
<div>SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss</div> <table><tr><th>St</th><th>Abst.Fuß-</th><th>Nz</th><th>Mx</th><th>My</th></tr><tr><th>Nr</th><th>punkt [m]</th><th>[kN]</th><th>[kNm]</th><th>[kNm]</th></tr><tr><td colspan="5">-----</td></tr><tr><td>1</td><td>0.00</td><td>-56.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>2</td><td>0.00</td><td>-56.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>3</td><td>0.00</td><td>-56.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>4</td><td>0.00</td><td>-56.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>5</td><td>0.00</td><td>-56.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>6</td><td>0.00</td><td>-56.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>7</td><td>0.00</td><td>-56.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>8</td><td>0.00</td><td>-56.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>9</td><td>0.00</td><td>-103.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>10</td><td>0.00</td><td>-108.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>11</td><td>0.00</td><td>-108.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>12</td><td>0.00</td><td>-108.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>13</td><td>0.00</td><td>-108.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>14</td><td>0.00</td><td>-108.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>15</td><td>0.00</td><td>-62.1</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>16</td><td>0.00</td><td>-62.1</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>17</td><td>0.00</td><td>-62.1</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>18</td><td>0.00</td><td>-62.1</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>19</td><td>0.00</td><td>-62.1</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>20</td><td>0.00</td><td>-103.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr></table>				St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	-----					1	0.00	-56.5	-0.0	0.0	2	0.00	-56.5	-0.0	0.0	3	0.00	-56.5	-0.0	0.0	4	0.00	-56.5	-0.0	0.0	5	0.00	-56.5	-0.0	0.0	6	0.00	-56.5	-0.0	0.0	7	0.00	-56.5	-0.0	0.0	8	0.00	-56.5	-0.0	0.0	9	0.00	-103.7	-0.0	0.0	10	0.00	-108.8	-0.0	0.0	11	0.00	-108.8	-0.0	0.0	12	0.00	-108.8	-0.0	0.0	13	0.00	-108.8	-0.0	0.0	14	0.00	-108.8	-0.0	0.0	15	0.00	-62.1	-0.0	0.0	16	0.00	-62.1	-0.0	0.0	17	0.00	-62.1	-0.0	0.0	18	0.00	-62.1	-0.0	0.0	19	0.00	-62.1	-0.0	0.0	20	0.00	-103.7	-0.0	0.0																																													
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My																																																																																																																																																															
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]																																																																																																																																																															

1	0.00	-56.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
2	0.00	-56.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
3	0.00	-56.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
4	0.00	-56.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
5	0.00	-56.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
6	0.00	-56.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
7	0.00	-56.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
8	0.00	-56.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
9	0.00	-103.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
10	0.00	-108.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
11	0.00	-108.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
12	0.00	-108.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
13	0.00	-108.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
14	0.00	-108.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
15	0.00	-62.1	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
16	0.00	-62.1	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
17	0.00	-62.1	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
18	0.00	-62.1	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
19	0.00	-62.1	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
20	0.00	-103.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																															
Bauteil:																																																																																																																																																																			
Block:		Seite: 49																																																																																																																																																																	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																			

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

UL Wind Y, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m



y
↑
x
(-18, -18)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = -0.00 kN
Py = 596.65 kN x = 57.60 m , Py1 = 286.70 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = -16514.10 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)

(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-196.631	0.425	-196.631	0.425	0.0
2	-3.072	0.123	-3.072	0.123	0.0
3	-0.373	0.080	-0.373	0.080	0.0
4	-286.220	0.865	-286.220	0.865	0.0
5	492.415	0.867	492.415	0.867	0.0
6	0.004	117.110	117.110	-0.004	90.0
7	0.004	126.239	126.239	-0.004	90.0
8	0.004	128.521	128.521	-0.004	90.0
9	0.000	1.330	1.330	-0.000	90.0
10	-0.000	1.330	1.330	0.000	90.0
11	-0.003	213.213	213.213	0.003	90.0
12	-0.003	207.918	207.918	0.003	90.0
13	-0.002	84.814	84.814	0.002	90.0
14	-10.369	0.193	-10.369	0.193	0.0
15	1.415	0.105	1.415	0.105	0.0
16	1.415	0.109	1.415	0.109	0.0
17	1.415	0.113	1.415	0.113	0.0
Sum.	0.000	883.356			

Bauteil:

Block:

Seite: 50

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE					Projekt Nr.:		2015-0363		
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:		Genehmigungsplanung		
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum:		21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss											
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt											
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-				
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren				

1	0.00	-1341.9	-2.2	-1022.8	-0.212	-0.347	mit Zug				
2	0.00	-336.2	-0.6	-16.0	-0.251	-0.309	mit Zug				
3	0.00	-287.4	-0.4	-1.9	-0.296	-0.329	mit Zug				
4	0.00	-2627.1	-4.5	-1487.5	-0.271	-0.353	mit Zug				
5	0.00	-5066.3	-4.5	2487.5	-0.542	-0.658	mit Zug				
6	0.00	-611.9	-609.0	0.0	-0.038	-0.904	mit Zug				
7	0.00	-645.6	-656.5	0.0	-0.030	-0.963	mit Zug				
8	0.00	-645.6	-668.4	0.0	-0.022	-0.972	mit Zug				
9	0.00	-114.4	-6.9	0.0	-0.303	-0.515	mit Zug				
10	0.00	-114.4	-6.9	-0.0	-0.303	-0.515	mit Zug				
11	0.00	-1027.0	-1108.9	-0.0	-0.086	-1.302	mit Zug				
12	0.00	-1027.0	-1081.4	-0.0	-0.094	-1.312	mit Zug				
13	0.00	-430.3	-441.1	-0.0	0.056	-0.853	mit Zug				
14	0.00	-940.3	-1.0	-53.9	-0.486	-0.559	mit Zug				
15	0.00	-758.7	-0.5	7.4	-0.612	-0.652	mit Zug				
16	0.00	-758.7	-0.6	7.4	-0.612	-0.653	mit Zug				
17	0.00	-758.7	-0.6	7.4	-0.611	-0.653	mit Zug				
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss											
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My							
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]							

1	0.00	-312.0	-0.0	0.0							
2	0.00	-312.0	-0.0	0.0							
3	0.00	-312.0	-0.0	0.0							
4	0.00	-312.0	-0.0	0.0							
5	0.00	-312.0	-0.0	0.0							
6	0.00	-312.0	-0.0	0.0							
7	0.00	-312.0	-0.0	0.0							
8	0.00	-312.0	-0.0	0.0							
9	0.00	-255.6	-0.0	0.0							
10	0.00	-255.6	-0.0	0.0							
11	0.00	-255.6	-0.0	0.0							
12	0.00	-255.6	-0.0	0.0							
13	0.00	-128.4	-0.0	0.0							
14	0.00	-138.8	-0.0	0.0							
15	0.00	-138.8	-0.0	0.0							
16	0.00	-138.8	-0.0	0.0							
17	0.00	-138.8	-0.0	0.0							
18	0.00	-138.8	-0.0	0.0							
19	0.00	-87.1	-0.0	0.0							
20	0.00	-87.1	-0.0	0.0							
21	0.00	-87.1	-0.0	0.0							
22	0.00	-87.1	-0.0	0.0							
23	0.00	-87.1	-0.0	0.0							
24	0.00	-128.4	-0.0	0.0							
Extremwerte Spannungen aus vorgegebenen Überlagerungen											

beteiligte Überlagerungen:											
UL 1: Wind X											
UL 2: Wind Y											

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020	
Pf Nr		Name	Abst.v. Fuß [m]	MaxSig [N/mm2]	UL	MinSig [N/mm2]	UL		

Geschoss 2		Obergeschoss OK RFB Decke			7.70 m				
1		W1	3.70	-0.03	1	-0.03	1		
			0.00	-0.14	2	-0.17	2		
2		W2	3.70	-0.03	1	-0.03	1		
			0.00	-0.15	2	-0.16	2		
3		W3	3.70	-0.07	1	-0.07	1		
			0.00	-0.18	2	-0.19	2		
4		W4	3.70	-0.07	1	-0.07	1		
			0.00	-0.18	2	-0.20	2		
5		W5	3.70	-0.05	1	-0.05	1		
			0.00	-0.16	2	-0.19	2		
6		W6	3.70	-0.03	1	-0.03	1		
			0.00	-0.05	2	-0.25	2		
7		W7	3.70	-0.05	1	-0.05	1		
			0.00	-0.07	2	-0.28	2		
8		W8	3.70	-0.05	1	-0.05	1		
			0.00	-0.06	2	-0.28	2		
9		W9	3.70	-0.14	1	-0.14	1		
			0.00	-0.25	2	-0.30	2		
10		W10	3.70	-0.14	1	-0.14	1		
			0.00	-0.25	2	-0.30	2		
11		W11	3.70	-0.05	1	-0.05	1		
			0.00	-0.04	2	-0.32	2		
12		W12	3.70	-0.05	1	-0.05	1		
			0.00	-0.04	2	-0.32	2		
13		W13	3.70	-0.02	1	-0.02	1		
			0.00	-0.04	2	-0.25	2		
14		W14	3.70	-0.03	1	-0.03	1		
			0.00	-0.15	2	-0.16	2		
15		W15	3.70	-0.08	1	-0.08	1		
			0.00	-0.19	2	-0.20	2		
16		W16	3.70	-0.08	1	-0.08	1		
			0.00	-0.19	2	-0.20	2		
17		W17	3.70	-0.08	1	-0.08	1		
			0.00	-0.19	2	-0.20	2		

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	

Pf Nr	Name	Abst.v. Fuß [m]	MaxSig [N/mm2]	UL	MinSig [N/mm2]	UL

Geschoss 1	Erdgeschoss OK RFB Decke	4.00 m				
1	W1	4.00	-0.14	2	-0.17	2
		0.00	-0.21	2	-0.35	2
2	W2	4.00	-0.15	2	-0.16	2
		0.00	-0.25	2	-0.31	2
3	W3	4.00	-0.18	2	-0.19	2
		0.00	-0.30	2	-0.33	2
4	W4	4.00	-0.18	2	-0.20	2
		0.00	-0.27	2	-0.35	2
5	W5	4.00	-0.46	2	-0.49	2
		0.00	-0.54	2	-0.66	2
6	W6	4.00	-0.25	2	-0.45	2
		0.00	-0.04	2	-0.90	2
7	W7	4.00	-0.26	2	-0.48	2
		0.00	-0.03	2	-0.96	2
8	W8	4.00	-0.26	2	-0.48	2
		0.00	-0.02	2	-0.97	2
9	W9	4.00	-0.25	2	-0.30	2
		0.00	-0.30	2	-0.51	2
10	W10	4.00	-0.25	2	-0.30	2
		0.00	-0.30	2	-0.51	2
11	W11	4.00	-0.43	2	-0.71	2
		0.00	-0.09	2	-1.30	2
12	W12	4.00	-0.43	2	-0.72	2
		0.00	-0.09	2	-1.31	2
13	W13	4.00	-0.17	2	-0.38	2
		0.00	0.06	2	-0.85	2
14	W14	4.00	-0.39	2	-0.41	2
		0.00	-0.49	2	-0.56	2
15	W15	4.00	-0.50	2	-0.51	2
		0.00	-0.61	2	-0.65	2
16	W16	4.00	-0.50	2	-0.51	2
		0.00	-0.61	2	-0.65	2
17	W17	4.00	-0.50	2	-0.51	2
		0.00	-0.61	2	-0.65	2

Bemessung der Stahlbetonwände:

Schnittkräfte aus Überlagerung 1 (im Erdgeschoss):

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren

1	0.00	-1341.9	-0.0	128.4	-0.273	-0.286	mit Zug
2	0.00	-336.2	0.0	2.0	-0.278	-0.282	mit Zug
3	0.00	-287.4	-0.0	0.8	-0.311	-0.314	mit Zug
4	0.00	-2627.1	0.0	629.0	-0.301	-0.323	mit Zug
5	0.00	-5066.3	0.0	495.6	-0.592	-0.609	mit Zug
6	0.00	-611.9	-1.5	0.0	-0.470	-0.472	mit Zug
7	0.00	-645.6	-0.8	0.0	-0.496	-0.497	mit Zug
8	0.00	-645.6	-0.6	0.0	-0.496	-0.497	mit Zug
9	0.00	-114.4	-0.0	0.0	-0.409	-0.409	mit Zug
10	0.00	-114.4	-0.0	0.0	-0.409	-0.409	mit Zug
11	0.00	-1027.0	1.1	0.0	-0.693	-0.695	mit Zug
12	0.00	-1027.0	1.3	0.0	-0.703	-0.704	mit Zug
13	0.00	-430.3	0.6	0.0	-0.398	-0.399	mit Zug
14	0.00	-940.3	0.0	6.8	-0.520	-0.525	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 53
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
15	0.00	-758.7	-0.0	1.6	-0.631	-0.634	mit Zug
16	0.00	-758.7	-0.0	1.6	-0.631	-0.634	mit Zug
17	0.00	-758.7	-0.0	1.6	-0.631	-0.634	mit Zug

Schnittkräfte aus Überlagerung 2 (im Erdgeschoss):
 SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss
 Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
1	0.00	-1341.9	-2.2	-1022.8	-0.212	-0.347	mit Zug
2	0.00	-336.2	-0.6	-16.0	-0.251	-0.309	mit Zug
3	0.00	-287.4	-0.4	-1.9	-0.296	-0.329	mit Zug
4	0.00	-2627.1	-4.5	-1487.5	-0.271	-0.353	mit Zug
5	0.00	-5066.3	-4.5	2487.5	-0.542	-0.658	mit Zug
6	0.00	-611.9	-609.0	0.0	-0.038	-0.904	mit Zug
7	0.00	-645.6	-656.5	0.0	-0.030	-0.963	mit Zug
8	0.00	-645.6	-668.4	0.0	-0.022	-0.972	mit Zug
9	0.00	-114.4	-6.9	0.0	-0.303	-0.515	mit Zug
10	0.00	-114.4	-6.9	-0.0	-0.303	-0.515	mit Zug
11	0.00	-1027.0	-1108.9	-0.0	-0.086	-1.302	mit Zug
12	0.00	-1027.0	-1081.4	-0.0	-0.094	-1.312	mit Zug
13	0.00	-430.3	-441.1	-0.0	0.056	-0.853	mit Zug
14	0.00	-940.3	-1.0	-53.9	-0.486	-0.559	mit Zug
15	0.00	-758.7	-0.5	7.4	-0.612	-0.652	mit Zug
16	0.00	-758.7	-0.6	7.4	-0.612	-0.653	mit Zug
17	0.00	-758.7	-0.6	7.4	-0.611	-0.653	mit Zug

Bei allen Wänden treten nur Druckspannungen auf, keine Zugspannungen.
 Zugspannungen werden überdrückt durch die Eigenlasten der beiden Geschosse.

Bemessung der Wände resultierend aus der Druckbeanspruchung siehe Kapitel Wandbemessung.
 Konstruktiv werden alle Wandenden bzw. Wandkreuzungen mit 4 Ø 16 bewehrt,
 inkl. Steckbügel Ø 10/15.

Lediglich bei der Wand 13 (l = 5,5 m) wird in Überlagerung 2 eine Zugspannung von 0,056 N/mm² ermittelt.

Wand 13
 → Ermittlung der Zugkraft: (für Wand W13 mit l = 5,50 m und $\sigma_{\text{Zug}} = 0,056 \text{ N/mm}^2$)

Zugkeil: $l = 0,056 \cdot 5,5 / 0,909 = 0,34 \text{ m}$
 $N_d = 0,5 \cdot 56 \cdot 0,34 \cdot 0,2 = 1,9 \text{ kN}$
 $\text{erf } A_s = 1,9 / 43,5 = 0,04 \text{ cm}^2$

$0,853 + 0,056 = 0,909 \text{ N/mm}^2$
 $0,909 \text{ N/mm}^2 \cdot 5,5 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$
 $0,056 \text{ N/mm}^2 = 0,34 \text{ m}$

gewählt (siehe oben): 4 Ø 16 = 8,04 cm² > erf A_s = 0,04 cm²

Bauteil:	
Block:	Seite: 54
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	
Wand	Lasteinzugsfläche		Wandlast (G / Q)		
3	A = 30 * 7,50 = 113 m²	OG:	G = 1,31 * 225 = 295 kN Q = 2,00 * 225 = 450 kN EG: keine Decke		
4 / 5 / 6	A = 6,5 m * 4,5 m = 23 m²	OG:	G = 1,31 kN/m² * 23 m² = 30 kN Q = 2,0 kN/m² * 23 m² = 46 kN		
		EG:	G = 9,5 kN/m² * 23 m² = 219 kN Q = 6,0 kN/m² * 23 m² = 138 kN		
7 - 10	A = 3,75 m * 3,0 m = 11 m²	OG:	G = 1,31 kN/m² * 11 m² = 14 kN Q = 2,0 kN/m² * 11 m² = 22 kN		
		EG:	keine Decke		
11	A = 3,8 m * 6,0 m = 23 m²	OG:	G = 1,31 kN/m² * 23 m² = 30 kN Q = 2,0 kN/m² * 23 m² = 46 kN		
	A = 3,8 m * 3,0 m = 11 m²	EG:	G = 9,5 kN/m² * 11 m² = 105 kN Q = 6,0 kN/m² * 11 m² = 66 kN		
12 14	A = 6 m * 7,5 m = 45 m²	OG:	G = 1,31 kN/m² * 45 m² = 59 kN Q = 2,0 kN/m² * 45 m² = 90 kN		
		EG:	keine Decke		
Stützen:					
Stützen Achse A	(b/h = 99/20 cm)	Lasteinzugsfläche A = 6 m * 4,25 m = 25 m²			
		OG:	G = 1,31 kN/m² * 25 m² = 33 kN Q = 2,0 kN/m² * 25 m² = 50 kN		
		EG:	G = 9,5 kN/m² * 25 m² = 238 kN Q = 6,0 kN/m² * 25 m² = 150 kN		
Stützen Achse C	(b/h = 40/40 cm)	Lasteinzugsfläche AOG = 6 m * 8,5 m = 51 m²			
		OG:	G = 1,31 kN/m² * 51 m² = 66 kN Q = 2,0 kN/m² * 51 m² = 102 kN		
		Lasteinzugsfläche A _{EG} = 12 m * 4,25 m = 51 m²			
		EG:	G = 9,5 kN/m² * 51 m² = 485 kN Q = 6,0 kN/m² * 51 m² = 306 kN		
Stützen Achse D	(b/h = 120/20 cm)	Lasteinzugsfläche OG: A = 6 m * 7,5 m = 45 m²			
		OG:	G = 1,31 kN/m² * 45 m² = 59 kN Q = 2,0 kN/m² * 45 m² = 90 kN		
		Lasteinzugsfläche EG: A = 6 m * 3,75 m = 22 m²			
		EG:	G = 9,5 kN/m² * 22 m² = 209 kN Q = 6,0 kN/m² * 22 m² = 132 kN		
Stützen Achse E	(b/h = 50/40 cm)	Lasteinzugsfläche OG: A = 6 m * 3,75 m = 22 m²			
		OG:	G = 1,31 kN/m² * 22 m² = 28 kN Q = 2,0 kN/m² * 22 m² = 44 kN		
		Lasteinzugsfläche EG: A = 6 m * 3,5 m = 21 m²			
		EG:	G = 9,5 kN/m² * 21 m² = 200 kN Q = 6,0 kN/m² * 21 m² = 126 kN		
Bauteil:					
Block:				Seite: 56	
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Zusätzliche Vertikallasten:

In der obigen Lastzusammenstellung wurden nur die Deckenlasten der Wände, die direkt an der Stabilisierung mitwirken sowie die Deckenlasten der Außenstützen erfasst.

Im Folgenden werden die zusätzlichen Vertikallasten zusammengestellt:

$$A_{OG} = 72,0 \text{ m} \cdot 24,5 \text{ m} - 42,0 \text{ m} \cdot 9,5 \text{ m} = 1365,0 \text{ m}^2$$

$$A_{EG} = 72,0 \text{ m} \cdot 9,5 \text{ m} - 6,0 \text{ m} \cdot 5,0 \text{ m} + 21,0 \text{ m} \cdot 7,5 \text{ m} = 812,0 \text{ m}^2$$

Deckenlasten:

OG:	g = 1,31 kN/m ²	G = 1,31 kN/m ² · 1365,0 m ² = 1789,0 kN	
	q = 2,0 kN/m ²	Q = 2,0 kN/m ² · 1365,0 m ² = 2730,0 kN	
EG:	g = 9,5 kN/m ²	G = 9,5 kN/m ² · 812,0 m ² = 7714,0 kN	
	q ₁ = 6,0 kN/m ²	Q ₁ = 6,0 kN/m ² · 812,0 m ² = 4872,0 kN	

Deckenlasten, die über die Wände eingetragen werden (siehe oben):

OG:	G = 45 + 30 + 295 + 3 · 30 + 4 · 14 + 30 + 3 · 59 = 743,0 kN
	Q = 68 + 46 + 450 + 3 · 46 + 4 · 22 + 46 + 3 · 90 = 1106,0 kN
EG:	G = 323 + 3 · 219 + 105 = 1085,0 kN
	Q = 204 + 3 · 138 + 66 = 684,0 kN

Deckenlasten, die über die Stützen eingetragen werden (siehe oben):

OG:	G = 4 · 33 + 4 · 66 + 3 · 59 + 9 · 28 = 825,0 kN
	Q = 4 · 50 + 4 · 102 + 3 · 90 + 9 · 44 = 1274,0 kN
EG:	G = 10 · 238 + 5 · 485 + 3 · 209 + 2 · 200 = 5832,0 kN
	Q = 10 · 150 + 5 · 306 + 3 · 132 + 2 · 126 = 3678,0 kN

→ **Restlast:**

OG:	G = 1789 – 743 – 825 = 221,0 kN
	Q = 2730 – 1106 – 1274 = 350,0 kN
EG:	G = 7714 – 1085 – 5832 = 797,0 kN
	Q = 4872 – 684 – 3678 = 510,0 kN

$$G_{\text{Gesamt}} = 221 + 797 = \mathbf{1018,0 \text{ kN}}$$

$$Q_{\text{Gesamt}} = 350 + 510 = \mathbf{860,0 \text{ kN}}$$

Schnittgrößenermittlung:

GESCHOSSAUFBAU

Gesch.	Höhe	Ok	RFB	Decke	Name
Nr.	[m]			[m]	
1	4.00			4.00	Erdgeschoss
2	3.70			7.70	Obergeschoss

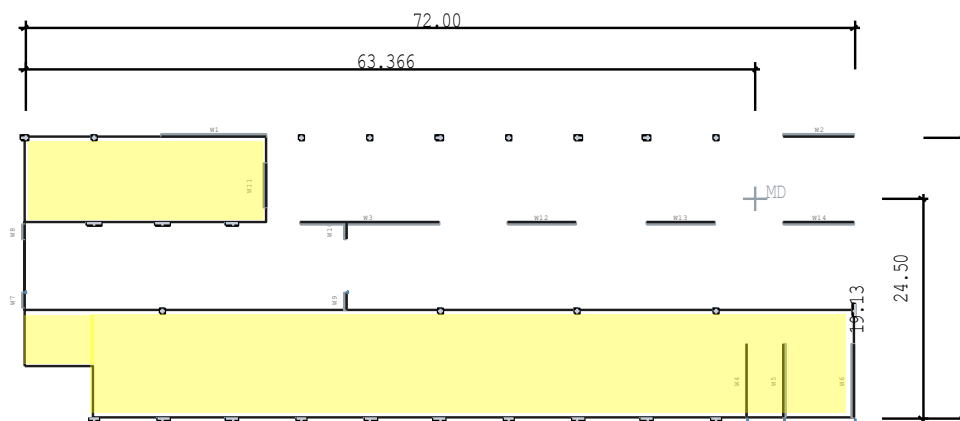
MATERIALKENNWERTE

Mat.	Name	E-Modul	Gamma
Nr.		[kN/cm ²]	[kN/m ³]
1	C 30/37	3300	25.0

Bauteil:	
Block:	Seite: 57
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m



(69,-15)

DECKE über Erdgeschoss

Dicke d = 30.0 cm

C 30/37

Nr.	Pkt.	x [m]	y [m]	Pkt.	x [m]	y [m]	Radius [m]
1	1	84.00	4.50	2	90.00	4.50	
	2	90.00	4.50	3	90.00	0.00	
	3	90.00	0.00	4	156.00	0.00	
	4	156.00	0.00	5	156.00	9.50	
	5	156.00	9.50	6	84.00	9.50	
	6	84.00	9.50	7	84.00	17.00	
	7	84.00	17.00	8	105.00	17.00	
	8	105.00	17.00	9	105.00	24.50	
	9	105.00	24.50	10	84.00	24.50	
	10	84.00	24.50	11	84.00	4.50	

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A = 814.50 m² x_s = 116.16 m y_s = 7.93 m
 I_x = 37768 m⁴ I_y = 362215 m⁴ I_{xy} = -56559 m⁴
 Alf = -9.61 Grd

STÜTZEN Erdgeschoss

St Nr	Name	Mat Nr	Typ	b [cm]	d [cm]	Phi [Grd]	x [m]	y [m]	ak- tiv
2	S2	1	RE	99.0	20.0	0.0	90.00	0.00	
3	S3	1	RE	99.0	20.0	0.0	96.00	0.00	
4	S4	1	RE	99.0	20.0	0.0	102.00	0.00	
5	S5	1	RE	99.0	20.0	0.0	108.00	0.00	
6	S6	1	RE	99.0	20.0	0.0	114.00	0.00	
7	S7	1	RE	99.0	20.0	0.0	120.00	0.00	
8	S8	1	RE	99.0	20.0	0.0	126.00	0.00	
9	S9	1	RE	99.0	20.0	0.0	132.00	0.00	
10	S10	1	RE	99.0	20.0	0.0	138.00	0.00	
11	S11	1	RE	99.0	20.0	0.0	144.00	0.00	
12	S12	1	RE	40.0	40.0	0.0	96.00	9.50	
13	S13	1	RE	40.0	40.0	0.0	120.00	9.50	
14	S14	1	RE	40.0	40.0	0.0	132.00	9.50	
15	S15	1	RE	40.0	40.0	0.0	144.00	9.50	
16	S16	1	RE	99.0	20.0	90.0	156.00	9.50	
17	S17	1	RE	120.0	20.0	0.0	90.00	17.00	

Bauteil:

Block:

Seite: 58

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE							Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG							Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord							Datum: 21.08.2020		
St Nr	Name	Mat Nr	Typ	b [cm]	d [cm]	Phi [Grd]	x [m]	y [m]	ak- tiv
18	S18	1	RE	120.0	20.0	0.0	96.00	17.00	
19	S19	1	RE	120.0	20.0	0.0	102.00	17.00	
23	S23	1	RE	50.0	40.0	0.0	84.00	24.50	
24	S24	1	RE	50.0	40.0	0.0	90.00	24.50	
25	S25	1	RE	50.0	40.0	0.0	108.00	24.50	
26	S26	1	RE	50.0	40.0	0.0	114.00	24.50	
27	S27	1	RE	50.0	40.0	0.0	120.00	24.50	
28	S28	1	RE	50.0	40.0	0.0	126.00	24.50	
29	S29	1	RE	50.0	40.0	0.0	132.00	24.50	
30	S30	1	RE	50.0	40.0	0.0	138.00	24.50	
31	S31	1	RE	50.0	40.0	0.0	144.00	24.50	
WANDPFEILER Erdgeschoss									
Pf Nr	Name	Wd Nr	d [cm]	Mat Nr	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	ak- tiv
1	W1	1	20.0	1	96.00	24.50	105.00	24.50	X
2	W2	2	20.0	1	150.00	24.50	156.00	24.50	X
3	W3	3	20.0	1	108.00	17.00	120.00	17.00	X
4	W4	4	20.0	1	146.75	0.00	146.75	6.50	X
5	W5	5	20.0	1	150.00	0.00	150.00	6.50	X
6	W6	6	20.0	1	156.00	0.00	156.00	6.50	X
7	W7	7	20.0	1	84.00	9.60	84.00	11.00	X
8	W8	8	20.0	1	84.00	15.50	84.00	16.90	X
9	W9	9	20.0	1	112.00	9.50	112.00	11.00	X
10	W10	10	20.0	1	112.00	15.50	112.00	17.00	X
11	W11	11	20.0	1	105.00	18.36	105.00	22.16	X
12	W12	12	20.0	1	126.00	17.00	132.00	17.00	X
13	W13	13	20.0	1	138.00	17.00	144.00	17.00	X
14	W14	14	20.0	1	150.00	17.00	156.00	17.00	X
QUERSCHNITTSWERTE Erdgeschoss									
Pf Nr	xs [m]	ys [m]	A [m2]	E*Ix [kNm2]		E*Iy [kNm2]		E*Ixy [kNm2]	
P 1	100.50	24.50	1.80	1.980e+005		4.010e+008		0.000e+000	
P 2	153.00	24.50	1.20	1.320e+005		1.188e+008		0.000e+000	
P 3	114.00	17.00	2.40	2.640e+005		9.504e+008		0.000e+000	
P 4	146.75	3.25	1.30	1.510e+008		1.430e+005		0.000e+000	
P 5	150.00	3.25	1.30	1.510e+008		1.430e+005		0.000e+000	
P 6	156.00	3.25	1.30	1.510e+008		1.430e+005		0.000e+000	
P 7	84.00	10.30	0.28	1.509e+006		3.080e+004		0.000e+000	
P 8	84.00	16.20	0.28	1.509e+006		3.080e+004		0.000e+000	
P 9	112.00	10.25	0.30	1.856e+006		3.300e+004		0.000e+000	
P10	112.00	16.20	0.28	1.509e+006		3.080e+004		0.000e+000	
P11	105.00	20.26	0.76	3.018e+007		8.360e+004		0.000e+000	
P12	129.00	17.00	1.20	1.320e+005		1.188e+008		0.000e+000	
P13	141.00	17.00	1.20	1.320e+005		1.188e+008		0.000e+000	
P14	153.00	17.00	1.20	1.320e+005		1.188e+008		0.000e+000	
				4.907e+008		1.827e+009		0.000e+000	
Bauteil:							Seite: 59		
Block:									
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EIx* xm- EIxy* ym	EIy* ym- EIxy* xm
P 1	100.50	24.50	1.990e+007	9.823e+009
P 2	153.00	24.50	2.020e+007	2.911e+009
P 3	114.00	17.00	3.010e+007	1.616e+010
P 4	146.75	3.25	2.217e+010	4.648e+005
P 5	150.00	3.25	2.266e+010	4.648e+005
P 6	156.00	3.25	2.356e+010	4.648e+005
P 7	84.00	10.30	1.268e+008	3.172e+005
P 8	84.00	16.20	1.268e+008	4.990e+005
P 9	112.00	10.25	2.079e+008	3.383e+005
P10	112.00	16.20	1.690e+008	4.990e+005
P11	105.00	20.26	3.169e+009	1.694e+006
P12	129.00	17.00	1.703e+007	2.020e+009
P13	141.00	17.00	1.861e+007	2.020e+009
P14	153.00	17.00	2.020e+007	2.020e+009
			7.231e+010	3.495e+010

Drehpunkt der Deckenscheibe:
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)
x = 147.37 m y = 19.13 m

Wölbwiderstand Gesamtstab:
E*cM = 1.047e+011 kNm4

Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m

Decke über Obergeschoss Dicke d = 30.0 cm C 30/37

Nr.	Pkt.	x [m]	y [m]	Pkt.	x [m]	y [m]	Radius [m]
1	1	84.00	9.50	2	126.00	9.50	
	2	126.00	9.50	3	126.00	0.00	
	3	126.00	0.00	4	156.00	0.00	
	4	156.00	0.00	5	156.00	24.50	
	5	156.00	24.50	6	84.00	24.50	
	6	84.00	24.50	7	84.00	9.50	

Querschnittswerte Deckengrundriß:
A = 1365.00 m2 xs = 124.38 m ys = 14.44 m
Ix = 56232 m4 Iy = 587378 m4 Ixy = -58008 m4
Alf = -6.16 Grd

Bauteil:	
Block:	Seite: 60
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE							Projekt Nr.:		2015-0363								
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG							Phase:Genehmigungsplanung										
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord							Datum:		21.08.2020								
STÜTZEN Obergeschoss																			
St		Name		Mat		Typ		b		d		Phi		x		y		ak-	
Nr				Nr				[cm]		[cm]		[Grd]		[m]		[m]		tiv	
8		S8		1		RE		99.0		20.0		0.0		126.00		0.00			
9		S9		1		RE		99.0		20.0		0.0		132.00		0.00			
10		S10		1		RE		99.0		20.0		0.0		138.00		0.00			
11		S11		1		RE		99.0		20.0		0.0		144.00		0.00			
12		S12		1		RE		40.0		40.0		0.0		96.00		9.50			
13		S13		1		RE		40.0		40.0		0.0		120.00		9.50			
14		S14		1		RE		40.0		40.0		0.0		132.00		9.50			
15		S15		1		RE		40.0		40.0		0.0		144.00		9.50			
16		S16		1		RE		99.0		20.0		90.0		156.00		9.50			
17		S17		1		RE		120.0		20.0		0.0		90.00		17.00			
18		S18		1		RE		120.0		20.0		0.0		96.00		17.00			
19		S19		1		RE		120.0		20.0		0.0		102.00		17.00			
23		S23		1		RE		50.0		40.0		0.0		84.00		24.50			
24		S24		1		RE		50.0		40.0		0.0		90.00		24.50			
25		S25		1		RE		50.0		40.0		0.0		108.00		24.50			
26		S26		1		RE		50.0		40.0		0.0		114.00		24.50			
27		S27		1		RE		50.0		40.0		0.0		120.00		24.50			
28		S28		1		RE		50.0		40.0		0.0		126.00		24.50			
29		S29		1		RE		50.0		40.0		0.0		132.00		24.50			
30		S30		1		RE		50.0		40.0		0.0		138.00		24.50			
31		S31		1		RE		50.0		40.0		0.0		144.00		24.50			
WANDPFEILER Obergeschoss																			
Pf		Name		Wd		d		Mat		xa		ya		xe		ye		ak-	
Nr				Nr		[cm]		Nr		[m]		[m]		[m]		[m]		tiv	
1		W1		1		20.0		1		96.00		24.50		105.00		24.50		X	
2		W2		2		20.0		1		150.00		24.50		156.00		24.50		X	
3		W3		3		20.0		1		108.00		17.00		120.00		17.00		X	
4		W4		4		20.0		1		146.75		0.00		146.75		6.50		X	
5		W5		5		20.0		1		150.00		0.00		150.00		6.50		X	
6		W6		6		20.0		1		156.00		0.00		156.00		6.50		X	
7		W7		7		20.0		1		84.00		9.60		84.00		11.00		X	
8		W8		8		20.0		1		84.00		15.50		84.00		16.90		X	
9		W9		9		20.0		1		112.00		9.50		112.00		11.00		X	
10		W10		10		20.0		1		112.00		15.50		112.00		17.00		X	
11		W11		11		20.0		1		105.00		18.36		105.00		22.16		X	
12		W12		12		20.0		1		126.00		17.00		132.00		17.00		X	
13		W13		13		20.0		1		138.00		17.00		144.00		17.00		X	
14		W14		14		20.0		1		150.00		17.00		156.00		17.00		X	
QUERSCHNITTSWERTE Obergeschoss																			
Pf		xs		ys		A		E*I _x		E*I _y		E*I _{xy}							
Nr		[m]		[m]		[m ²]		[kNm ²]		[kNm ²]		[kNm ²]							
P 1		100.50		24.50		1.80		1.980e+005		4.010e+008		0.000e+000							
P 2		153.00		24.50		1.20		1.320e+005		1.188e+008		0.000e+000							
P 3		114.00		17.00		2.40		2.640e+005		9.504e+008		0.000e+000							
P 4		146.75		3.25		1.30		1.510e+008		1.430e+005		0.000e+000							
P 5		150.00		3.25		1.30		1.510e+008		1.430e+005		0.000e+000							
P 6		156.00		3.25		1.30		1.510e+008		1.430e+005		0.000e+000							
P 7		84.00		10.30		0.28		1.509e+006		3.080e+004		0.000e+000							
P 8		84.00		16.20		0.28		1.509e+006		3.080e+004		0.000e+000							
P 9		112.00		10.25		0.30		1.856e+006		3.300e+004		0.000e+000							
P10		112.00		16.20		0.28		1.509e+006		3.080e+004		0.000e+000							
P11		105.00		20.26		0.76		3.018e+007		8.360e+004		0.000e+000							
P12		129.00		17.00		1.20		1.320e+005		1.188e+008		0.000e+000							
P13		141.00		17.00		1.20		1.320e+005		1.188e+008		0.000e+000							
P14		153.00		17.00		1.20		1.320e+005		1.188e+008		0.000e+000							
								4.907e+008		1.827e+009		0.000e+000							
Bauteil:																			
Block:												Seite: 61							
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																			

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																			
<table><tr><td>Pf Nr</td><td>xm [m]</td><td>ym [m]</td><td>EIx* xm- EIxy* ym</td><td>EIy* ym- EIxy* xm</td></tr><tr><td colspan="5">-----</td></tr><tr><td>P 1</td><td>100.50</td><td>24.50</td><td>1.990e+007</td><td>9.823e+009</td></tr><tr><td>P 2</td><td>153.00</td><td>24.50</td><td>2.020e+007</td><td>2.911e+009</td></tr><tr><td>P 3</td><td>114.00</td><td>17.00</td><td>3.010e+007</td><td>1.616e+010</td></tr><tr><td>P 4</td><td>146.75</td><td>3.25</td><td>2.217e+010</td><td>4.648e+005</td></tr><tr><td>P 5</td><td>150.00</td><td>3.25</td><td>2.266e+010</td><td>4.648e+005</td></tr><tr><td>P 6</td><td>156.00</td><td>3.25</td><td>2.356e+010</td><td>4.648e+005</td></tr><tr><td>P 7</td><td>84.00</td><td>10.30</td><td>1.268e+008</td><td>3.172e+005</td></tr><tr><td>P 8</td><td>84.00</td><td>16.20</td><td>1.268e+008</td><td>4.990e+005</td></tr><tr><td>P 9</td><td>112.00</td><td>10.25</td><td>2.079e+008</td><td>3.383e+005</td></tr><tr><td>P10</td><td>112.00</td><td>16.20</td><td>1.690e+008</td><td>4.990e+005</td></tr><tr><td>P11</td><td>105.00</td><td>20.26</td><td>3.169e+009</td><td>1.694e+006</td></tr><tr><td>P12</td><td>129.00</td><td>17.00</td><td>1.703e+007</td><td>2.020e+009</td></tr><tr><td>P13</td><td>141.00</td><td>17.00</td><td>1.861e+007</td><td>2.020e+009</td></tr><tr><td>P14</td><td>153.00</td><td>17.00</td><td>2.020e+007</td><td>2.020e+009</td></tr><tr><td colspan="5">-----</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>7.231e+010</td><td>3.495e+010</td></tr></table> <p>Drehpunkt der Deckenscheibe: (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler) x = 147.37 m y = 19.13 m</p> <p>Wölbwiderstand Gesamtstab: E*cM = 1.047e+011 kNm4</p> <p>LASTFALL LF 1 Eigenlasten</p> <p>-----</p> <p>VERTIKALLASTEN WANDPFEILER</p> <table><tr><td>Gesch. Nr</td><td>WdPf Nr</td><td>Pz [kN]</td><td>ex [cm]</td><td>ey [cm]</td></tr><tr><td colspan="5">-----</td></tr><tr><td rowspan="14">2</td><td>1</td><td>45.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>30.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>295.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>30.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>30.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>30.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>14.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>14.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9</td><td>14.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10</td><td>14.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>30.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>13</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>14</td><td>59.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="5">1</td><td>1</td><td>323.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>219.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>219.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>219.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>105.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></table>				Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EIx* xm- EIxy* ym	EIy* ym- EIxy* xm	-----					P 1	100.50	24.50	1.990e+007	9.823e+009	P 2	153.00	24.50	2.020e+007	2.911e+009	P 3	114.00	17.00	3.010e+007	1.616e+010	P 4	146.75	3.25	2.217e+010	4.648e+005	P 5	150.00	3.25	2.266e+010	4.648e+005	P 6	156.00	3.25	2.356e+010	4.648e+005	P 7	84.00	10.30	1.268e+008	3.172e+005	P 8	84.00	16.20	1.268e+008	4.990e+005	P 9	112.00	10.25	2.079e+008	3.383e+005	P10	112.00	16.20	1.690e+008	4.990e+005	P11	105.00	20.26	3.169e+009	1.694e+006	P12	129.00	17.00	1.703e+007	2.020e+009	P13	141.00	17.00	1.861e+007	2.020e+009	P14	153.00	17.00	2.020e+007	2.020e+009	-----								7.231e+010	3.495e+010	Gesch. Nr	WdPf Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]	-----					2	1	45.0	-0.00	0.00	2	30.0	-0.00	0.00	3	295.0	-0.00	0.00	4	30.0	-0.00	0.00	5	30.0	-0.00	0.00	6	30.0	-0.00	0.00	7	14.0	-0.00	0.00	8	14.0	-0.00	0.00	9	14.0	-0.00	0.00	10	14.0	-0.00	0.00	11	30.0	-0.00	0.00	12	59.0	-0.00	0.00	13	59.0	-0.00	0.00	14	59.0	-0.00	0.00	1	1	323.0	-0.00	0.00	4	219.0	-0.00	0.00	5	219.0	-0.00	0.00	6	219.0	-0.00	0.00	11	105.0	-0.00	0.00
Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EIx* xm- EIxy* ym	EIy* ym- EIxy* xm																																																																																																																																																																																	

P 1	100.50	24.50	1.990e+007	9.823e+009																																																																																																																																																																																	
P 2	153.00	24.50	2.020e+007	2.911e+009																																																																																																																																																																																	
P 3	114.00	17.00	3.010e+007	1.616e+010																																																																																																																																																																																	
P 4	146.75	3.25	2.217e+010	4.648e+005																																																																																																																																																																																	
P 5	150.00	3.25	2.266e+010	4.648e+005																																																																																																																																																																																	
P 6	156.00	3.25	2.356e+010	4.648e+005																																																																																																																																																																																	
P 7	84.00	10.30	1.268e+008	3.172e+005																																																																																																																																																																																	
P 8	84.00	16.20	1.268e+008	4.990e+005																																																																																																																																																																																	
P 9	112.00	10.25	2.079e+008	3.383e+005																																																																																																																																																																																	
P10	112.00	16.20	1.690e+008	4.990e+005																																																																																																																																																																																	
P11	105.00	20.26	3.169e+009	1.694e+006																																																																																																																																																																																	
P12	129.00	17.00	1.703e+007	2.020e+009																																																																																																																																																																																	
P13	141.00	17.00	1.861e+007	2.020e+009																																																																																																																																																																																	
P14	153.00	17.00	2.020e+007	2.020e+009																																																																																																																																																																																	

			7.231e+010	3.495e+010																																																																																																																																																																																	
Gesch. Nr	WdPf Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]																																																																																																																																																																																	

2	1	45.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	2	30.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	3	295.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	4	30.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	5	30.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	6	30.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	7	14.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	8	14.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	9	14.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	10	14.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	11	30.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	12	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	13	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	14	59.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
1	1	323.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	4	219.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	5	219.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	6	219.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
	11	105.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																	
Bauteil:																																																																																																																																																																																					
Block:		Seite: 62																																																																																																																																																																																			
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																					

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020			
VERTIKALLASTEN STÜTZEN					
Gesch.	St	Pz	ex	ey	
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]	

2	8	33.0	-0.00	0.00	
	9	33.0	-0.00	0.00	
	10	33.0	-0.00	0.00	
	11	33.0	-0.00	0.00	
	12	66.0	-0.00	0.00	
	13	66.0	-0.00	0.00	
	14	66.0	-0.00	0.00	
	15	66.0	-0.00	0.00	
	16	66.0	-0.00	0.00	
	17	59.0	-0.00	0.00	
	18	59.0	-0.00	0.00	
	19	59.0	-0.00	0.00	
	23	28.0	-0.00	0.00	
	24	28.0	-0.00	0.00	
	25	28.0	-0.00	0.00	
	26	28.0	-0.00	0.00	
	27	28.0	-0.00	0.00	
	28	28.0	-0.00	0.00	
	29	28.0	-0.00	0.00	
	30	28.0	-0.00	0.00	
	31	28.0	-0.00	0.00	
	1	2	238.0	-0.00	0.00
		3	238.0	-0.00	0.00
		4	238.0	-0.00	0.00
		5	238.0	-0.00	0.00
		6	238.0	-0.00	0.00
		7	238.0	-0.00	0.00
		8	238.0	-0.00	0.00
		9	238.0	-0.00	0.00
		10	238.0	-0.00	0.00
		11	238.0	-0.00	0.00
12		485.0	-0.00	0.00	
13		485.0	-0.00	0.00	
14		485.0	-0.00	0.00	
15		485.0	-0.00	0.00	
16	238.0	-0.00	0.00		
17	209.0	-0.00	0.00		
18	209.0	-0.00	0.00		
19	209.0	-0.00	0.00		
23	200.0	-0.00	0.00		
24	200.0	-0.00	0.00		
<div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div></div><div></div></div><div>7.700</div><div>4.000</div><div>4.000</div><div>-0.000</div><div>7.700</div><div>4.000</div><div>4.000</div><div>-0.000</div></div><div><div>Ansicht X</div><div>24.50</div><div>Ansicht Y</div><div>72.00</div></div></div>					
Bauteil:		Seite: 63			
Block:					
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude					

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF Eigenlasten, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m

y
↑
x
→
(69,-15)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenderen Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren
1	0.00	-198.0	-0.0	0.0	-0.110	-0.110	mit Zug
2	0.00	-132.0	-0.0	0.0	-0.110	-0.110	mit Zug
3	0.00	-499.0	-0.0	0.0	-0.208	-0.208	mit Zug
4	0.00	-140.5	-0.0	0.0	-0.108	-0.108	mit Zug
5	0.00	-140.5	-0.0	0.0	-0.108	-0.108	mit Zug
6	0.00	-140.5	-0.0	0.0	-0.108	-0.108	mit Zug
7	0.00	-37.8	-0.0	0.0	-0.135	-0.135	mit Zug
8	0.00	-37.8	-0.0	0.0	-0.135	-0.135	mit Zug
9	0.00	-39.5	-0.0	0.0	-0.132	-0.132	mit Zug
10	0.00	-39.5	-0.0	0.0	-0.141	-0.141	mit Zug
11	0.00	-94.6	-0.0	0.0	-0.124	-0.124	mit Zug
12	0.00	-161.0	-0.0	0.0	-0.134	-0.134	mit Zug
13	0.00	-161.0	-0.0	0.0	-0.134	-0.134	mit Zug
14	0.00	-161.0	-0.0	0.0	-0.134	-0.134	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 64
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss

St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
8	0.00	-49.8	-0.0	0.0
9	0.00	-49.8	-0.0	0.0
10	0.00	-49.8	-0.0	0.0
11	0.00	-49.8	-0.0	0.0
12	0.00	-79.6	-0.0	0.0
13	0.00	-79.6	-0.0	0.0
14	0.00	-79.6	-0.0	0.0
15	0.00	-79.6	-0.0	0.0
16	0.00	-82.8	-0.0	0.0
17	0.00	-79.4	-0.0	0.0
18	0.00	-79.4	-0.0	0.0
19	0.00	-79.4	-0.0	0.0
23	0.00	-45.0	-0.0	0.0
24	0.00	-45.0	-0.0	0.0
25	0.00	-45.0	-0.0	0.0
26	0.00	-45.0	-0.0	0.0
27	0.00	-45.0	-0.0	0.0
28	0.00	-45.0	-0.0	0.0
29	0.00	-45.0	-0.0	0.0
30	0.00	-45.0	-0.0	0.0
31	0.00	-45.0	-0.0	0.0

LF Eigenlasten, Geschoss 1

Erdgeschoss OK RFB Decke

4.00 m

y

↑

x

→

(69,-15)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-

liegenden Deckenscheiben

Px =	0.00 kN	y =	0.00 m	,	Px1 =	0.00 kN
Py =	0.00 kN	x =	0.00 m	,	Py1 =	0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			,	Mz1 =	0.00 kNm

Bauteil:

Block:

Seite: 65

Vorgang:

Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363					
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung					
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020					
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt							
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-687.5	-0.0	0.0	-0.382	-0.382	mit Zug
2	0.00	-243.0	-0.0	0.0	-0.203	-0.203	mit Zug
3	0.00	-721.0	-0.0	0.0	-0.300	-0.300	mit Zug
4	0.00	-479.8	-0.0	0.0	-0.369	-0.369	mit Zug
5	0.00	-479.8	-0.0	0.0	-0.369	-0.369	mit Zug
6	0.00	-479.8	-0.0	0.0	-0.369	-0.369	mit Zug
7	0.00	-63.7	-0.0	0.0	-0.228	-0.228	mit Zug
8	0.00	-63.7	-0.0	0.0	-0.228	-0.228	mit Zug
9	0.00	-67.3	-0.0	0.0	-0.224	-0.224	mit Zug
10	0.00	-67.3	-0.0	0.0	-0.240	-0.240	mit Zug
11	0.00	-269.9	-0.0	0.0	-0.355	-0.355	mit Zug
12	0.00	-272.0	-0.0	0.0	-0.227	-0.227	mit Zug
13	0.00	-272.0	-0.0	0.0	-0.227	-0.227	mit Zug
14	0.00	-272.0	-0.0	0.0	-0.227	-0.227	mit Zug
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss							
St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]			
2	0.00	-256.3	-0.0	0.0			
3	0.00	-256.3	-0.0	0.0			
4	0.00	-256.3	-0.0	0.0			
5	0.00	-256.3	-0.0	0.0			
6	0.00	-256.3	-0.0	0.0			
7	0.00	-256.3	-0.0	0.0			
8	0.00	-306.1	-0.0	0.0			
9	0.00	-306.1	-0.0	0.0			
10	0.00	-306.1	-0.0	0.0			
11	0.00	-306.1	-0.0	0.0			
12	0.00	-579.4	-0.0	0.0			
13	0.00	-579.4	-0.0	0.0			
14	0.00	-579.4	-0.0	0.0			
15	0.00	-579.4	-0.0	0.0			
16	0.00	-339.1	-0.0	0.0			
17	0.00	-310.6	-0.0	0.0			
18	0.00	-310.6	-0.0	0.0			
19	0.00	-310.6	-0.0	0.0			
23	0.00	-263.5	-0.0	0.0			
24	0.00	-263.5	-0.0	0.0			
25	0.00	-63.5	-0.0	0.0			
26	0.00	-63.5	-0.0	0.0			
27	0.00	-63.5	-0.0	0.0			
28	0.00	-63.5	-0.0	0.0			
29	0.00	-63.5	-0.0	0.0			
30	0.00	-63.5	-0.0	0.0			
31	0.00	-63.5	-0.0	0.0			
Bauteil:							
Block:		Seite: 66					
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:		21.08.2020	
LASTFALL LF 2 Verkehrslasten								

VERTIKALLASTEN WANDPFEILER								
Gesch.		WdPf	Pz	ex	ey			
Nr		Nr	[kN]	[cm]	[cm]			

2		1	68.0	-0.00	0.00			
		2	46.0	-0.00	0.00			
		3	450.0	-0.00	0.00			
		4	46.0	-0.00	0.00			
		5	46.0	-0.00	0.00			
		6	46.0	-0.00	0.00			
		7	22.0	-0.00	0.00			
		8	22.0	-0.00	0.00			
		9	22.0	-0.00	0.00			
		10	22.0	-0.00	0.00			
		11	46.0	-0.00	0.00			
		12	90.0	-0.00	0.00			
		13	90.0	-0.00	0.00			
		14	90.0	-0.00	0.00			
1		1	204.0	-0.00	0.00			
		4	138.0	-0.00	0.00			
		5	138.0	-0.00	0.00			
		6	138.0	-0.00	0.00			
		11	66.0	-0.00	0.00			
VERTIKALLASTEN STÜTZEN								
Gesch.		St	Pz	ex	ey			
Nr		Nr	[kN]	[cm]	[cm]			

2		8	50.0	-0.00	0.00			
		9	50.0	-0.00	0.00			
		10	50.0	-0.00	0.00			
		11	50.0	-0.00	0.00			
		12	102.0	-0.00	0.00			
		13	102.0	-0.00	0.00			
		14	102.0	-0.00	0.00			
		15	102.0	-0.00	0.00			
		16	102.0	-0.00	0.00			
		17	90.0	-0.00	0.00			
		18	90.0	-0.00	0.00			
		19	90.0	-0.00	0.00			
		23	44.0	-0.00	0.00			
		24	44.0	-0.00	0.00			
		25	44.0	-0.00	0.00			
		26	44.0	-0.00	0.00			
		27	44.0	-0.00	0.00			
		28	44.0	-0.00	0.00			
		29	44.0	-0.00	0.00			
		30	44.0	-0.00	0.00			
		31	44.0	-0.00	0.00			
1		2	150.0	-0.00	0.00			
		3	150.0	-0.00	0.00			
		4	150.0	-0.00	0.00			
		5	150.0	-0.00	0.00			
		6	150.0	-0.00	0.00			
		7	150.0	-0.00	0.00			
		8	150.0	-0.00	0.00			
		9	150.0	-0.00	0.00			
		10	150.0	-0.00	0.00			
		11	150.0	-0.00	0.00			
		12	306.0	-0.00	0.00			
Bauteil:						Seite: 67		
Block:								
Vorgang:						Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]
	13	306.0	-0.00	0.00
	14	306.0	-0.00	0.00
	15	306.0	-0.00	0.00
	16	150.0	-0.00	0.00
	17	132.0	-0.00	0.00
	18	132.0	-0.00	0.00
	19	132.0	-0.00	0.00
	23	126.0	-0.00	0.00
	24	126.0	-0.00	0.00

Ansicht X

Ansicht Y

LF Verkehrslasten, Geschoss 2 Obergeschoss
OK RFB Decke 7.70 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px =	0.00 kN	y =	0.00 m	,	Px1 =	0.00 kN
Py =	0.00 kN	x =	0.00 m	,	Py1 =	0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			,	Mz1 =	0.00 kNm

SNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm²]	minSig [N/mm²]	Ver- fahren
1	0.00	-68.0	-0.0	0.0	-0.038	-0.038	mit Zug
2	0.00	-46.0	-0.0	0.0	-0.038	-0.038	mit Zug
3	0.00	-450.0	-0.0	0.0	-0.188	-0.188	mit Zug
4	0.00	-46.0	-0.0	0.0	-0.035	-0.035	mit Zug
5	0.00	-46.0	-0.0	0.0	-0.035	-0.035	mit Zug
6	0.00	-46.0	-0.0	0.0	-0.035	-0.035	mit Zug
7	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.079	-0.079	mit Zug
8	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.079	-0.079	mit Zug
9	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.073	-0.073	mit Zug
10	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.079	-0.079	mit Zug
11	0.00	-46.0	-0.0	0.0	-0.061	-0.061	mit Zug
12	0.00	-90.0	-0.0	0.0	-0.075	-0.075	mit Zug
13	0.00	-90.0	-0.0	0.0	-0.075	-0.075	mit Zug
14	0.00	-90.0	-0.0	0.0	-0.075	-0.075	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 68
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

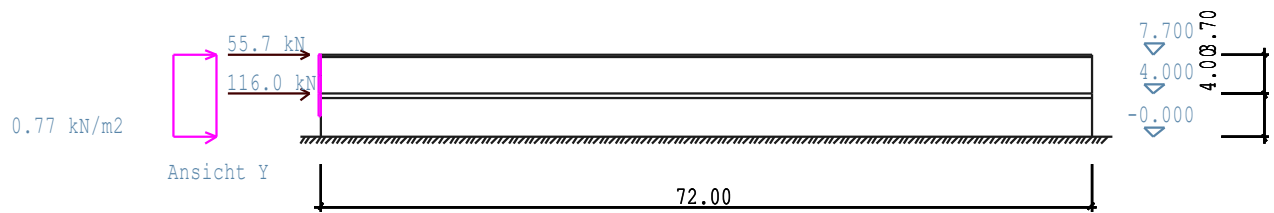
Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss				
St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
8	0.00	-50.0	-0.0	0.0
9	0.00	-50.0	-0.0	0.0
10	0.00	-50.0	-0.0	0.0
11	0.00	-50.0	-0.0	0.0
12	0.00	-102.0	-0.0	0.0
13	0.00	-102.0	-0.0	0.0
14	0.00	-102.0	-0.0	0.0
15	0.00	-102.0	-0.0	0.0
16	0.00	-102.0	-0.0	0.0
17	0.00	-90.0	-0.0	0.0
18	0.00	-90.0	-0.0	0.0
19	0.00	-90.0	-0.0	0.0
23	0.00	-44.0	-0.0	0.0
24	0.00	-44.0	-0.0	0.0
St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
25	0.00	-44.0	-0.0	0.0
26	0.00	-44.0	-0.0	0.0
27	0.00	-44.0	-0.0	0.0
28	0.00	-44.0	-0.0	0.0
29	0.00	-44.0	-0.0	0.0
30	0.00	-44.0	-0.0	0.0
31	0.00	-44.0	-0.0	0.0
LF Verkehrslasten, Geschoss 1 Erdgeschoss				
OK RFB Decke 4.00 m				
HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber- liegenden Deckenscheiben				
Px = 0.00 kN	y = 0.00 m	, Px1 = 0.00 kN		
Py = 0.00 kN	x = 0.00 m	, Py1 = 0.00 kN		
Mz = 0.00 kNm		, Mz1 = 0.00 kNm		

Bauteil:	Seite: 69
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss							
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-272.0	-0.0	0.0	-0.151	-0.151	mit Zug
2	0.00	-46.0	-0.0	0.0	-0.038	-0.038	mit Zug
3	0.00	-450.0	-0.0	0.0	-0.188	-0.188	mit Zug
4	0.00	-184.0	-0.0	0.0	-0.142	-0.142	mit Zug
5	0.00	-184.0	-0.0	0.0	-0.142	-0.142	mit Zug
6	0.00	-184.0	-0.0	0.0	-0.142	-0.142	mit Zug
7	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.079	-0.079	mit Zug
8	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.079	-0.079	mit Zug
9	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.073	-0.073	mit Zug
10	0.00	-22.0	-0.0	0.0	-0.079	-0.079	mit Zug
11	0.00	-112.0	-0.0	0.0	-0.147	-0.147	mit Zug
12	0.00	-90.0	-0.0	0.0	-0.075	-0.075	mit Zug
13	0.00	-90.0	-0.0	0.0	-0.075	-0.075	mit Zug
14	0.00	-90.0	-0.0	0.0	-0.075	-0.075	mit Zug
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss							
St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]			
2	0.00	-150.0	-0.0	0.0			
3	0.00	-150.0	-0.0	0.0			
4	0.00	-150.0	-0.0	0.0			
5	0.00	-150.0	-0.0	0.0			
6	0.00	-150.0	-0.0	0.0			
7	0.00	-150.0	-0.0	0.0			
8	0.00	-200.0	-0.0	0.0			
9	0.00	-200.0	-0.0	0.0			
10	0.00	-200.0	-0.0	0.0			
11	0.00	-200.0	-0.0	0.0			
12	0.00	-408.0	-0.0	0.0			
13	0.00	-408.0	-0.0	0.0			
14	0.00	-408.0	-0.0	0.0			
15	0.00	-408.0	-0.0	0.0			
16	0.00	-252.0	-0.0	0.0			
17	0.00	-222.0	-0.0	0.0			
18	0.00	-222.0	-0.0	0.0			
19	0.00	-222.0	-0.0	0.0			
23	0.00	-170.0	-0.0	0.0			
24	0.00	-170.0	-0.0	0.0			
25	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
26	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
27	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
28	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
29	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
30	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
31	0.00	-44.0	-0.0	0.0			
Bauteil:					Seite: 70		
Block:							
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LASTFALL LF 3 Wind X



WIND IN X-RICHT. AUTOMATISCH GENERIERT: (DIN 1055-4 (2005-03))

Windzone 2 $q_{ref} = 0.39 \text{ kN/m}^2$
 Meereshöhe über NN 46 m Höhenfaktor = 1.00
 Geländekategorie II (vereinzelte Bebauung, Bäume und Hecken)

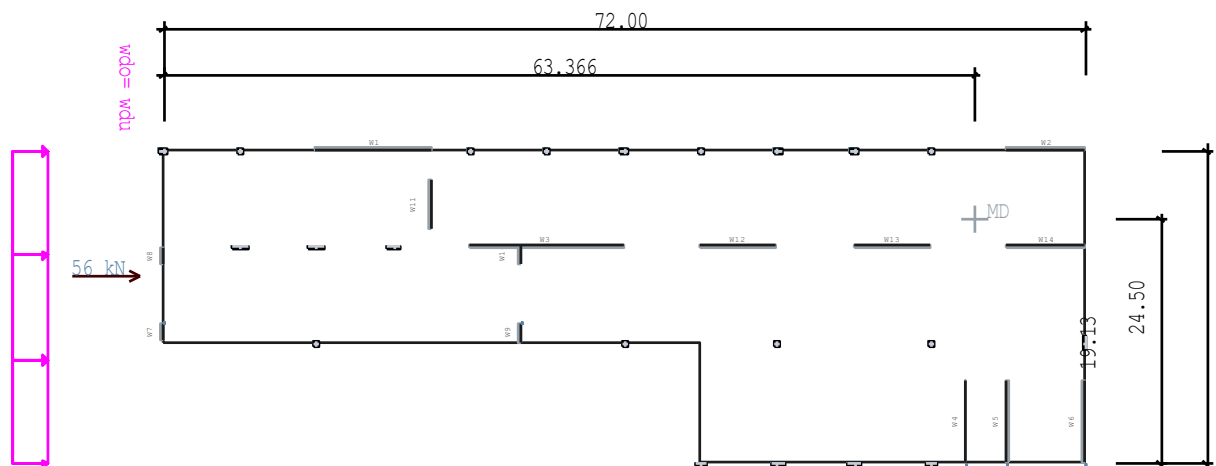
Höhe für Unterkante Windangriff $h_{UkWi} = 0.00 \text{ m}$
 Kraftbeiwert $C_f = 1.60$ Exzentrizität $e = 2.45 \text{ m}$
 Windangriffsfläche automatisch ermittelt

Gesch. Nr.	h_{tot} [m]	u_n/ob	Windangriffsfläche				q [kN/m²]	W [kN]	y_w [m]
			h [m]	y_a [m]	y_e [m]				
2	7.70	un	1.85	0.00	24.50		0.77	55.75	14.70
		ob	0.00	0.00	24.50		0.77	0.00	14.70
1	4.00	un	2.00	0.00	24.50		0.77	60.27	14.70
		ob	1.85	0.00	24.50		0.77	55.75	14.70

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	P_x [kN]	y [m]	P_y [kN]	x [m]	M_z [kNm]
2	55.75	14.70	0.00	0.00	0.00
1	116.02	14.70	0.00	0.00	0.00

LF Wind X, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

$P_x = 55.75 \text{ kN}$	$y = 14.70 \text{ m}$	,	$P_{x1} = 0.00 \text{ kN}$
$P_y = 0.00 \text{ kN}$	$x = 0.00 \text{ m}$	,	$P_{y1} = 0.00 \text{ kN}$
$M_z = 0.00 \text{ kNm}$		,	$M_{z1} = 0.00 \text{ kNm}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 71
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	F _x [kN]	F _y [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	7.153	-0.022	7.153	-0.022	0.0
2	2.120	0.002	2.120	0.002	0.0
3	33.773	-0.021	33.773	-0.021	0.0
4	0.010	-0.220	-0.220	-0.010	90.0
5	0.010	0.938	0.938	-0.010	90.0
6	0.010	3.077	3.077	-0.010	90.0
7	0.002	-0.226	-0.226	-0.002	90.0
8	0.001	-0.226	-0.226	-0.001	90.0
9	0.002	-0.155	-0.155	-0.002	90.0
10	0.001	-0.126	-0.126	-0.001	90.0
11	0.002	-3.017	-3.017	-0.002	90.0
12	4.222	-0.006	4.222	-0.006	0.0
13	4.222	-0.002	4.222	-0.002	0.0
14	4.222	0.002	4.222	0.002	0.0
Sum.	55.748	-0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER

Obergeschoss

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	N _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Verfahren
1	0.00	-0.0	0.1	26.5	0.011	-0.011	mit Zug
2	0.00	-0.0	-0.0	7.8	0.007	-0.007	mit Zug
3	0.00	-0.0	0.1	125.0	0.027	-0.027	mit Zug
4	0.00	-0.0	0.8	0.0	0.001	-0.001	mit Zug
5	0.00	-0.0	-3.5	0.0	0.003	-0.003	mit Zug
6	0.00	-0.0	-11.4	0.0	0.009	-0.009	mit Zug
7	0.00	-0.0	0.8	0.0	0.013	-0.013	mit Zug
8	0.00	-0.0	0.8	0.0	0.013	-0.013	mit Zug
9	0.00	-0.0	0.6	0.0	0.008	-0.008	mit Zug
10	0.00	-0.0	0.5	0.0	0.008	-0.008	mit Zug
11	0.00	-0.0	11.2	0.0	0.024	-0.024	mit Zug
12	0.00	-0.0	0.0	15.6	0.014	-0.014	mit Zug
13	0.00	-0.0	0.0	15.6	0.013	-0.013	mit Zug
14	0.00	-0.0	-0.0	15.6	0.013	-0.013	mit Zug

LF Wind X, Geschoss 1

Erdgeschoss OK RFB Decke

4.00 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüberliegenden Deckenscheiben

P _x = 116.02 kN	y = 14.70 m	P _{x1} = 55.75 kN
P _y = 0.00 kN	x = 0.00 m	P _{y1} = 0.00 kN
M _z = 0.00 kNm		M _{z1} = 819.49 kNm

Bauteil:	
Block:	Seite: 72
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	F _x [kN]	F _y [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	22.040	-0.067	22.040	-0.067	0.0
2	6.530	0.005	6.530	0.005	0.0
3	104.057	-0.064	104.057	-0.064	0.0
4	0.030	-0.677	-0.677	-0.030	90.0
5	0.030	2.892	2.892	-0.030	90.0
6	0.030	9.479	9.479	-0.030	90.0
Pfeiler Nr.	F _x [kN]	F _y [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
7	0.005	-0.695	-0.695	-0.005	90.0
8	0.004	-0.695	-0.695	-0.004	90.0
9	0.005	-0.477	-0.477	-0.005	90.0
10	0.004	-0.388	-0.388	-0.004	90.0
11	0.007	-9.294	-9.294	-0.007	90.0
12	13.007	-0.018	13.007	-0.018	0.0
13	13.007	-0.006	13.007	-0.006	0.0
14	13.007	0.005	13.007	0.005	0.0
Sum.	171.764	-0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	N _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Verfahren
1	0.00	-0.0	0.4	114.6	0.048	-0.048	mit Zug
2	0.00	-0.0	-0.0	34.0	0.029	-0.029	mit Zug
3	0.00	-0.0	0.3	541.2	0.117	-0.117	mit Zug
4	0.00	-0.0	3.5	0.2	0.006	-0.006	mit Zug
5	0.00	-0.0	-15.0	0.2	0.014	-0.014	mit Zug
6	0.00	-0.0	-49.3	0.2	0.039	-0.039	mit Zug
7	0.00	-0.0	3.6	0.0	0.058	-0.058	mit Zug
8	0.00	-0.0	3.6	0.0	0.057	-0.057	mit Zug
9	0.00	-0.0	2.5	0.0	0.036	-0.036	mit Zug
10	0.00	-0.0	2.0	0.0	0.033	-0.033	mit Zug
11	0.00	-0.0	48.3	0.0	0.102	-0.102	mit Zug
12	0.00	-0.0	0.1	67.6	0.059	-0.059	mit Zug
13	0.00	-0.0	0.0	67.6	0.057	-0.057	mit Zug
14	0.00	-0.0	-0.0	67.6	0.057	-0.057	mit Zug

LASTFALL LF 4 Wind Y

WIND IN Y-RICHT. AUTOMATISCH GENERIERT: (DIN 1055-4 (2005-03))

Windzone 2 q_{ref} = 0.39 kN/m²
Meereshöhe über NN 46 m Höhenfaktor = 1.00
Geländekategorie II (vereinzelte Bebauung, Bäume und Hecken)

Höhe für Unterkante Windangriff h_{UkWi}= 0.00 m
Kraftbeiwert C_f= 1.60 Exzentrizität e= 15.60 m
Windangriffsfläche automatisch ermittelt

Bauteil:	
Block:	Seite: 73
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gesch Nr.	htot [m]	un/ ob	Windangriffsfläche			q [kN/m ²]	W [kN]	xw [m]	Windlast
			h [m]	xa [m]	xe [m]				
2	7.70	un	1.85	84.00	156.00	0.77	163.83	135.60	
		ob	0.00	84.00	156.00	0.77	0.00	135.60	
1	4.00	un	2.00	84.00	156.00	0.77	177.11	135.60	
		ob	1.85	84.00	156.00	0.77	163.83	135.60	

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]
2	0.00	0.00	163.83	135.60	0.00
1	0.00	0.00	340.94	135.60	0.00

LF Wind Y, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegende Deckenscheiben

Px =	0.00 kN	y =	0.00 m	,	Px1 =	0.00 kN
Py =	163.83 kN	x =	135.60 m	,	Py1 =	0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			,	Mz1 =	0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	39.649	0.237	39.649	0.237	0.0
2	11.748	0.030	11.748	0.030	0.0
3	-37.279	0.250	-37.279	0.250	0.0
4	-0.042	52.145	52.145	0.042	90.0
5	-0.042	43.105	43.105	0.042	90.0
6	-0.042	26.416	26.416	0.042	90.0
7	-0.005	2.265	2.265	0.005	90.0
8	-0.002	2.265	2.265	0.002	90.0
9	-0.005	1.829	1.829	0.005	90.0
10	-0.002	1.487	1.487	0.002	90.0
11	0.002	33.622	33.622	-0.002	90.0
12	-4.660	0.089	-4.660	0.089	0.0
13	-4.660	0.060	-4.660	0.060	0.0
14	-4.660	0.030	-4.660	0.030	0.0
Sum.	-0.000	163.830			

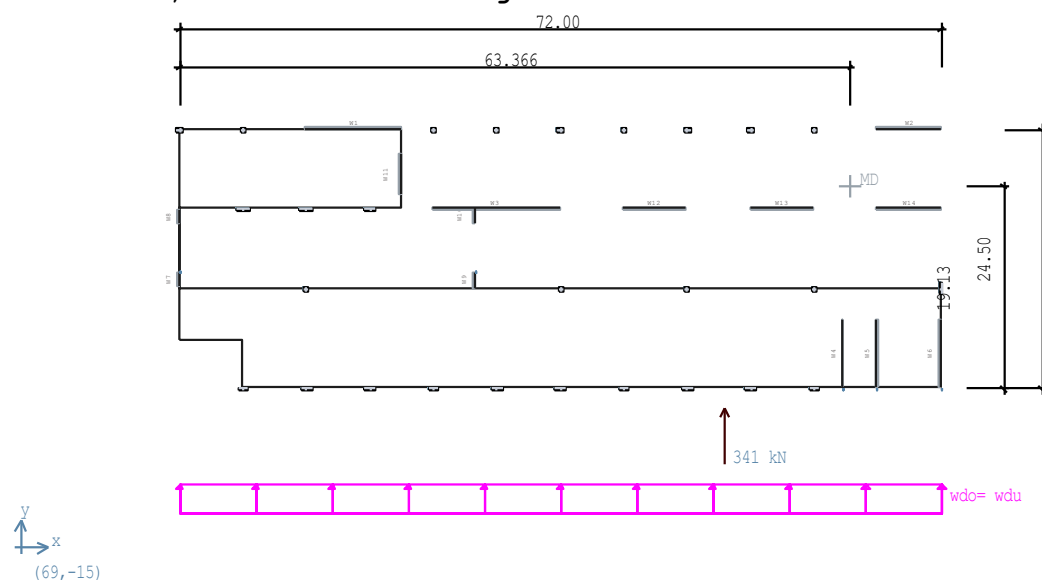
Bauteil:	
Block:	Seite: 74
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
1	0.00	-0.0	-0.9	146.7	0.069	-0.069	mit Zug
2	0.00	-0.0	-0.1	43.5	0.039	-0.039	mit Zug
3	0.00	-0.0	-0.9	-137.9	0.040	-0.040	mit Zug
4	0.00	-0.0	-192.9	-0.2	0.141	-0.141	mit Zug
5	0.00	-0.0	-159.5	-0.2	0.117	-0.117	mit Zug
6	0.00	-0.0	-97.7	-0.2	0.073	-0.073	mit Zug
7	0.00	-0.0	-8.4	-0.0	0.130	-0.130	mit Zug
8	0.00	-0.0	-8.4	-0.0	0.129	-0.129	mit Zug
9	0.00	-0.0	-6.8	-0.0	0.092	-0.092	mit Zug
10	0.00	-0.0	-5.5	-0.0	0.085	-0.085	mit Zug
11	0.00	-0.0	-124.4	0.0	0.259	-0.259	mit Zug
12	0.00	-0.0	-0.3	-17.2	0.023	-0.023	mit Zug
13	0.00	-0.0	-0.2	-17.2	0.020	-0.020	mit Zug
14	0.00	-0.0	-0.1	-17.2	0.017	-0.017	mit Zug

LF Wind Y, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber- liegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = -0.00 kN
 Py = 340.94 kN x = 135.60 m , Py1 = 163.83 kN
 Mz = 0.00 kNm , Mz1 = -22215.40 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)

(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	122.161	0.730	122.161	0.730	0.0
2	36.196	0.094	36.196	0.094	0.0
3	-114.861	0.771	-114.861	0.771	0.0
4	-0.129	160.663	160.663	0.129	90.0
5	-0.129	132.811	132.811	0.129	90.0
6	-0.129	81.391	81.391	0.129	90.0
7	-0.015	6.979	6.979	0.015	90.0
8	-0.005	6.979	6.979	0.005	90.0
9	-0.017	5.634	5.634	0.017	90.0

Bauteil:	
Block:	Seite: 75
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020			
Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]		

10	-0.005	4.581	4.581	0.005	90.0		
11	0.005	103.592	103.592	-0.005	90.0		
12	-14.358	0.273	-14.358	0.273	0.0		
13	-14.358	0.183	-14.358	0.183	0.0		
14	-14.358	0.094	-14.358	0.094	0.0		

Sum.	-0.000	504.775					
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER				Erdgeschoss			
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren

1	0.00	-0.0	-3.8	635.3	0.299	-0.299	mit Zug
2	0.00	-0.0	-0.5	188.3	0.169	-0.169	mit Zug
3	0.00	-0.0	-4.0	-597.4	0.175	-0.175	mit Zug
4	0.00	-0.0	-835.6	-0.7	0.609	-0.609	mit Zug
5	0.00	-0.0	-690.7	-0.7	0.506	-0.506	mit Zug
6	0.00	-0.0	-423.3	-0.7	0.316	-0.316	mit Zug
7	0.00	-0.0	-36.3	-0.1	0.564	-0.564	mit Zug
8	0.00	-0.0	-36.3	-0.0	0.558	-0.558	mit Zug
9	0.00	-0.0	-29.3	-0.1	0.399	-0.399	mit Zug
10	0.00	-0.0	-23.8	-0.0	0.368	-0.368	mit Zug
11	0.00	-0.0	-538.8	0.0	1.120	-1.120	mit Zug
12	0.00	-0.0	-1.4	-74.7	0.098	-0.098	mit Zug
13	0.00	-0.0	-1.0	-74.7	0.086	-0.086	mit Zug
14	0.00	-0.0	-0.5	-74.7	0.074	-0.074	mit Zug

ÜBERLAGERUNG UL 1 Wind X							

Lastfall		Fak					

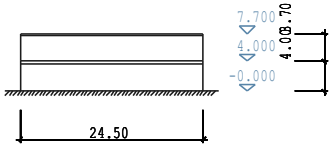
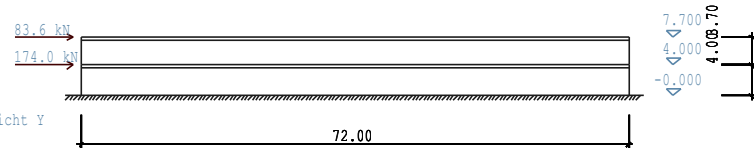
Eigenlasten		1.35 *					
Wind X		1.50					
Schiefstellung X							
*: Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt							
VERTIKALLASTEN WANDPFEILER							
Gesch. Nr	WdPf Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]			

2	1	60.8	-0.00	0.00			
	2	40.5	-0.00	0.00			
	3	398.3	-0.00	0.00			
	4	40.5	-0.00	0.00			
	5	40.5	-0.00	0.00			
	6	40.5	-0.00	0.00			
	7	18.9	-0.00	0.00			
	8	18.9	-0.00	0.00			
	9	18.9	-0.00	0.00			
	10	18.9	-0.00	0.00			
	11	40.5	-0.00	0.00			
	12	79.7	-0.00	0.00			
	13	79.7	-0.00	0.00			
	14	79.7	-0.00	0.00			
1	1	436.1	-0.00	0.00			
	4	295.7	-0.00	0.00			
	5	295.7	-0.00	0.00			
	6	295.7	-0.00	0.00			
	11	141.8	-0.00	0.00			

Bauteil:		Seite: 76
Block:		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:		2015-0363		
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:		Genehmigungsplanung		
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:		21.08.2020		
VERTIKALLASTEN STÜTZEN									
Gesch.		St		Pz		ex		ey	
Nr		Nr		[kN]		[cm]		[cm]	

2		8		44.6		-0.00		0.00	
		9		44.6		-0.00		0.00	
		10		44.6		-0.00		0.00	
		11		44.6		-0.00		0.00	
		12		89.1		-0.00		0.00	
		13		89.1		-0.00		0.00	
		14		89.1		-0.00		0.00	
		15		89.1		-0.00		0.00	
		16		89.1		-0.00		0.00	
		17		79.7		-0.00		0.00	
		18		79.7		-0.00		0.00	
		19		79.7		-0.00		0.00	
		23		37.8		-0.00		0.00	
		24		37.8		-0.00		0.00	
		25		37.8		-0.00		0.00	
		26		37.8		-0.00		0.00	
		27		37.8		-0.00		0.00	
		28		37.8		-0.00		0.00	
		29		37.8		-0.00		0.00	
		30		37.8		-0.00		0.00	
		31		37.8		-0.00		0.00	
1		2		321.3		-0.00		0.00	
		3		321.3		-0.00		0.00	
		4		321.3		-0.00		0.00	
		5		321.3		-0.00		0.00	
		6		321.3		-0.00		0.00	
		7		321.3		-0.00		0.00	
		8		321.3		-0.00		0.00	
		9		321.3		-0.00		0.00	
		10		321.3		-0.00		0.00	
		11		321.3		-0.00		0.00	
		12		654.8		-0.00		0.00	
		13		654.8		-0.00		0.00	
		14		654.8		-0.00		0.00	
		15		654.8		-0.00		0.00	
		16		321.3		-0.00		0.00	
		17		282.2		-0.00		0.00	
		18		282.2		-0.00		0.00	
		19		282.2		-0.00		0.00	
		23		270.0		-0.00		0.00	
		24		270.0		-0.00		0.00	
SCHIEFSTELLUNG Richtung X nach DIN 1045 7/88									
Schiefstellungswinkel Alfa,a1= 0.00000									
Gesch.		SumVL		Hx		Yp			
Nr.		[kN]		[kN]		[m]			

2		4355.71		0.00		14.44			
1		11521.73		0.00		7.93			
Ansicht X						Ansicht Y			
Bauteil:								Seite: 77	
Block:									
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]
2	83.62	14.70	0.00	0.00	0.00
1	174.02	14.70	0.00	0.00	0.00

Summe Vertikallasten OK Fundament
VL = 11183.40 kN Wandpfeiler und Stützen
zus VL= 1374.30 kN zusätzliche Vertikallasten
VL Egw= 4694.04 kN Eigengewicht der Wandpfeiler und Stützen

Berücksichtigung von Theorie II Ordnung am Gesamtbauwerk
Kriterium nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Fv,Ed= 17252 kN Htot = 7.70 m

Steifigkeiten in jedem Geschoss = Steifigkeiten Gesamtstab
 $\Sigma EI_x = 4.907e+008 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_y = 1.827e+009 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_{xy} = 0.000e+000 \text{ kNm}^2$

Hauptachsenwinkel für Gesamtstab: $\phi = 90.00 \text{ Grad}$
Steifigkeiten Gesamtstab in den Hauptachsen x' und y' im Zustand I
 $\Sigma EI_{y'} = 4.907e+008 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_{x'} = 1.827e+009 \text{ kNm}^2$

Aussteifungskriterium für Verschiebung:
 $\gamma_{ce} = 1.20 \quad \min(\Sigma(Ecd \cdot Ic)) = 4.089e+008 \text{ kNm}^2$
K1 = 0.31 Aussteifungsbauteile gerissen
ns = 2 zul.Av = 0.172
Av = 0.003 <= 0.172

Aussteifungskriterium Verdrehung:
 $\Sigma(Ecd \cdot I_w) = 8.723e+010 \text{ kNm}^4 \quad \Sigma(Gcd \cdot I_t) = 2.246e+006 \text{ kNm}^2$
Annahme Vertikallasten im Grundriss gleichmäßig verteilt
c = 33.15 m Abstand Deckendrehpunkt - Grundrissmittelpunkt
ip = 22.16 m Trägheitsradius Grundriss
Aw = 0.018 <= zul.Aw = 0.172

Theorie II. Ordnung darf vernachlässigt werden

UL Wind X, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüberliegenden Deckenscheiben

Px = 83.62 kN	y = 14.70 m	Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN	x = 0.00 m	Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm		Mz1 = 0.00 kNm

Bauteil:	Seite: 78
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<div>HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen) (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)</div> <table><tr><th>Pfeiler Nr.</th><th>Fx [kN]</th><th>Fy [kN]</th><th>F I [kN]</th><th>F II [kN]</th><th>Alpha [Grad]</th></tr><tr><td>1</td><td>10.730</td><td>-0.033</td><td>10.730</td><td>-0.033</td><td>0.0</td></tr><tr><td>2</td><td>3.179</td><td>0.003</td><td>3.179</td><td>0.003</td><td>0.0</td></tr><tr><td>3</td><td>50.659</td><td>-0.031</td><td>50.659</td><td>-0.031</td><td>0.0</td></tr><tr><td>4</td><td>0.015</td><td>-0.329</td><td>-0.329</td><td>-0.015</td><td>90.0</td></tr><tr><td>5</td><td>0.015</td><td>1.408</td><td>1.408</td><td>-0.015</td><td>90.0</td></tr><tr><td>6</td><td>0.015</td><td>4.615</td><td>4.615</td><td>-0.015</td><td>90.0</td></tr><tr><td>7</td><td>0.002</td><td>-0.338</td><td>-0.338</td><td>-0.002</td><td>90.0</td></tr><tr><td>8</td><td>0.002</td><td>-0.338</td><td>-0.338</td><td>-0.002</td><td>90.0</td></tr><tr><td>9</td><td>0.003</td><td>-0.232</td><td>-0.232</td><td>-0.003</td><td>90.0</td></tr><tr><td>10</td><td>0.002</td><td>-0.189</td><td>-0.189</td><td>-0.002</td><td>90.0</td></tr><tr><td>11</td><td>0.003</td><td>-4.525</td><td>-4.525</td><td>-0.003</td><td>90.0</td></tr><tr><td>12</td><td>6.332</td><td>-0.009</td><td>6.332</td><td>-0.009</td><td>0.0</td></tr><tr><td>13</td><td>6.332</td><td>-0.003</td><td>6.332</td><td>-0.003</td><td>0.0</td></tr><tr><td>14</td><td>6.332</td><td>0.003</td><td>6.332</td><td>0.003</td><td>0.0</td></tr><tr><td>Sum.</td><td>83.622</td><td>0.000</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div>SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt</div> <table><tr><th>Pf Nr</th><th>Abst.Fuß- punkt [m]</th><th>Nz [kN]</th><th>Mx [kNm]</th><th>My [kNm]</th><th>maxSig [N/mm2]</th><th>minSig [N/mm2]</th><th>Ver- fahren</th></tr><tr><td>1</td><td>0.00</td><td>-267.3</td><td>0.1</td><td>39.7</td><td>-0.132</td><td>-0.165</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>2</td><td>0.00</td><td>-178.2</td><td>-0.0</td><td>11.8</td><td>-0.138</td><td>-0.159</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>3</td><td>0.00</td><td>-673.7</td><td>0.1</td><td>187.4</td><td>-0.240</td><td>-0.321</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>4</td><td>0.00</td><td>-189.7</td><td>1.2</td><td>0.1</td><td>-0.144</td><td>-0.148</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>5</td><td>0.00</td><td>-189.7</td><td>-5.2</td><td>0.1</td><td>-0.141</td><td>-0.151</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>6</td><td>0.00</td><td>-189.7</td><td>-17.1</td><td>0.1</td><td>-0.133</td><td>-0.159</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>7</td><td>0.00</td><td>-51.0</td><td>1.3</td><td>0.0</td><td>-0.162</td><td>-0.202</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>8</td><td>0.00</td><td>-51.0</td><td>1.3</td><td>0.0</td><td>-0.162</td><td>-0.202</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>9</td><td>0.00</td><td>-53.3</td><td>0.9</td><td>0.0</td><td>-0.165</td><td>-0.190</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>10</td><td>0.00</td><td>-53.3</td><td>0.7</td><td>0.0</td><td>-0.179</td><td>-0.202</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>11</td><td>0.00</td><td>-127.7</td><td>16.7</td><td>0.0</td><td>-0.133</td><td>-0.203</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>12</td><td>0.00</td><td>-217.4</td><td>0.0</td><td>23.4</td><td>-0.161</td><td>-0.201</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>13</td><td>0.00</td><td>-217.4</td><td>0.0</td><td>23.4</td><td>-0.161</td><td>-0.201</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>14</td><td>0.00</td><td>-217.4</td><td>-0.0</td><td>23.4</td><td>-0.161</td><td>-0.201</td><td>mit Zug</td></tr></table> <div>SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss</div> <table><tr><th>St Nr</th><th>Abst.Fuß- punkt [m]</th><th>Nz [kN]</th><th>Mx [kNm]</th><th>My [kNm]</th></tr><tr><td>8</td><td>0.00</td><td>-67.3</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>9</td><td>0.00</td><td>-67.3</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>10</td><td>0.00</td><td>-67.3</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>11</td><td>0.00</td><td>-67.3</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>12</td><td>0.00</td><td>-107.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>13</td><td>0.00</td><td>-107.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>14</td><td>0.00</td><td>-107.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>15</td><td>0.00</td><td>-107.5</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>16</td><td>0.00</td><td>-111.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>17</td><td>0.00</td><td>-107.2</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>18</td><td>0.00</td><td>-107.2</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>19</td><td>0.00</td><td>-107.2</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>23</td><td>0.00</td><td>-60.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>24</td><td>0.00</td><td>-60.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>25</td><td>0.00</td><td>-60.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>26</td><td>0.00</td><td>-60.8</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr></table>				Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]	1	10.730	-0.033	10.730	-0.033	0.0	2	3.179	0.003	3.179	0.003	0.0	3	50.659	-0.031	50.659	-0.031	0.0	4	0.015	-0.329	-0.329	-0.015	90.0	5	0.015	1.408	1.408	-0.015	90.0	6	0.015	4.615	4.615	-0.015	90.0	7	0.002	-0.338	-0.338	-0.002	90.0	8	0.002	-0.338	-0.338	-0.002	90.0	9	0.003	-0.232	-0.232	-0.003	90.0	10	0.002	-0.189	-0.189	-0.002	90.0	11	0.003	-4.525	-4.525	-0.003	90.0	12	6.332	-0.009	6.332	-0.009	0.0	13	6.332	-0.003	6.332	-0.003	0.0	14	6.332	0.003	6.332	0.003	0.0	Sum.	83.622	0.000				Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren	1	0.00	-267.3	0.1	39.7	-0.132	-0.165	mit Zug	2	0.00	-178.2	-0.0	11.8	-0.138	-0.159	mit Zug	3	0.00	-673.7	0.1	187.4	-0.240	-0.321	mit Zug	4	0.00	-189.7	1.2	0.1	-0.144	-0.148	mit Zug	5	0.00	-189.7	-5.2	0.1	-0.141	-0.151	mit Zug	6	0.00	-189.7	-17.1	0.1	-0.133	-0.159	mit Zug	7	0.00	-51.0	1.3	0.0	-0.162	-0.202	mit Zug	8	0.00	-51.0	1.3	0.0	-0.162	-0.202	mit Zug	9	0.00	-53.3	0.9	0.0	-0.165	-0.190	mit Zug	10	0.00	-53.3	0.7	0.0	-0.179	-0.202	mit Zug	11	0.00	-127.7	16.7	0.0	-0.133	-0.203	mit Zug	12	0.00	-217.4	0.0	23.4	-0.161	-0.201	mit Zug	13	0.00	-217.4	0.0	23.4	-0.161	-0.201	mit Zug	14	0.00	-217.4	-0.0	23.4	-0.161	-0.201	mit Zug	St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	8	0.00	-67.3	-0.0	0.0	9	0.00	-67.3	-0.0	0.0	10	0.00	-67.3	-0.0	0.0	11	0.00	-67.3	-0.0	0.0	12	0.00	-107.5	-0.0	0.0	13	0.00	-107.5	-0.0	0.0	14	0.00	-107.5	-0.0	0.0	15	0.00	-107.5	-0.0	0.0	16	0.00	-111.8	-0.0	0.0	17	0.00	-107.2	-0.0	0.0	18	0.00	-107.2	-0.0	0.0	19	0.00	-107.2	-0.0	0.0	23	0.00	-60.8	-0.0	0.0	24	0.00	-60.8	-0.0	0.0	25	0.00	-60.8	-0.0	0.0	26	0.00	-60.8	-0.0	0.0
Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	10.730	-0.033	10.730	-0.033	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	3.179	0.003	3.179	0.003	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
3	50.659	-0.031	50.659	-0.031	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4	0.015	-0.329	-0.329	-0.015	90.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5	0.015	1.408	1.408	-0.015	90.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6	0.015	4.615	4.615	-0.015	90.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
7	0.002	-0.338	-0.338	-0.002	90.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
8	0.002	-0.338	-0.338	-0.002	90.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
9	0.003	-0.232	-0.232	-0.003	90.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
10	0.002	-0.189	-0.189	-0.002	90.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
11	0.003	-4.525	-4.525	-0.003	90.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
12	6.332	-0.009	6.332	-0.009	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
13	6.332	-0.003	6.332	-0.003	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
14	6.332	0.003	6.332	0.003	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Sum.	83.622	0.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	0.00	-267.3	0.1	39.7	-0.132	-0.165	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2	0.00	-178.2	-0.0	11.8	-0.138	-0.159	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3	0.00	-673.7	0.1	187.4	-0.240	-0.321	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4	0.00	-189.7	1.2	0.1	-0.144	-0.148	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5	0.00	-189.7	-5.2	0.1	-0.141	-0.151	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6	0.00	-189.7	-17.1	0.1	-0.133	-0.159	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7	0.00	-51.0	1.3	0.0	-0.162	-0.202	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
8	0.00	-51.0	1.3	0.0	-0.162	-0.202	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
9	0.00	-53.3	0.9	0.0	-0.165	-0.190	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
10	0.00	-53.3	0.7	0.0	-0.179	-0.202	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
11	0.00	-127.7	16.7	0.0	-0.133	-0.203	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
12	0.00	-217.4	0.0	23.4	-0.161	-0.201	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
13	0.00	-217.4	0.0	23.4	-0.161	-0.201	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
14	0.00	-217.4	-0.0	23.4	-0.161	-0.201	mit Zug																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
8	0.00	-67.3	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
9	0.00	-67.3	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
10	0.00	-67.3	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
11	0.00	-67.3	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
12	0.00	-107.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
13	0.00	-107.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
14	0.00	-107.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
15	0.00	-107.5	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
16	0.00	-111.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
17	0.00	-107.2	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
18	0.00	-107.2	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
19	0.00	-107.2	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
23	0.00	-60.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
24	0.00	-60.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
25	0.00	-60.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
26	0.00	-60.8	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Block:		Seite: 79																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
27	0.00	-60.8	-0.0	0.0
28	0.00	-60.8	-0.0	0.0
29	0.00	-60.8	-0.0	0.0
30	0.00	-60.8	-0.0	0.0
31	0.00	-60.8	-0.0	0.0

UL Wind X, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 174.02 kN	y = 14.70 m	, Px1 = 83.62 kN
Py = 0.00 kN	x = 0.00 m	, Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm		, Mz1 = 1229.24 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	33.060	-0.101	33.060	-0.101	0.0
2	9.796	0.008	9.796	0.008	0.0
3	156.086	-0.096	156.086	-0.096	0.0
4	0.045	-1.015	-1.015	-0.045	90.0
5	0.045	4.337	4.337	-0.045	90.0
6	0.045	14.219	14.219	-0.045	90.0
7	0.007	-1.043	-1.043	-0.007	90.0
8	0.005	-1.043	-1.043	-0.005	90.0
9	0.008	-0.716	-0.716	-0.008	90.0
10	0.005	-0.582	-0.582	-0.005	90.0
11	0.011	-13.941	-13.941	-0.011	90.0
12	19.511	-0.026	19.511	-0.026	0.0
13	19.511	-0.009	19.511	-0.009	0.0
14	19.511	0.008	19.511	0.008	0.0
Sum.	257.645	-0.000			

Bauteil:	
Block:	Seite: 80
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss							
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt							
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren

1	0.00	-928.1	0.5	171.9	-0.443	-0.588	mit Zug
2	0.00	-328.1	-0.0	50.9	-0.230	-0.317	mit Zug
3	0.00	-973.4	0.5	811.8	-0.230	-0.581	mit Zug
4	0.00	-647.7	5.3	0.2	-0.489	-0.507	mit Zug
5	0.00	-647.7	-22.6	0.2	-0.477	-0.520	mit Zug
6	0.00	-647.7	-74.0	0.2	-0.440	-0.556	mit Zug
7	0.00	-86.0	5.4	0.0	-0.220	-0.394	mit Zug
8	0.00	-86.0	5.4	0.0	-0.221	-0.393	mit Zug
9	0.00	-90.8	3.7	0.0	-0.249	-0.356	mit Zug
10	0.00	-90.8	3.0	0.0	-0.275	-0.374	mit Zug
11	0.00	-364.4	72.5	0.1	-0.327	-0.632	mit Zug
12	0.00	-367.2	0.1	101.5	-0.218	-0.394	mit Zug
13	0.00	-367.2	0.0	101.5	-0.220	-0.392	mit Zug
14	0.00	-367.2	-0.0	101.5	-0.220	-0.392	mit Zug
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss							
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My			
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]			

2	0.00	-346.0	-0.0	0.0			
3	0.00	-346.0	-0.0	0.0			
4	0.00	-346.0	-0.0	0.0			
5	0.00	-346.0	-0.0	0.0			
6	0.00	-346.0	-0.0	0.0			
7	0.00	-346.0	-0.0	0.0			
8	0.00	-413.3	-0.0	0.0			
9	0.00	-413.3	-0.0	0.0			
10	0.00	-413.3	-0.0	0.0			
11	0.00	-413.3	-0.0	0.0			
12	0.00	-782.2	-0.0	0.0			
13	0.00	-782.2	-0.0	0.0			
14	0.00	-782.2	-0.0	0.0			
15	0.00	-782.2	-0.0	0.0			
16	0.00	-457.8	-0.0	0.0			
17	0.00	-419.3	-0.0	0.0			
18	0.00	-419.3	-0.0	0.0			
19	0.00	-419.3	-0.0	0.0			
23	0.00	-355.7	-0.0	0.0			
24	0.00	-355.7	-0.0	0.0			
25	0.00	-85.7	-0.0	0.0			
26	0.00	-85.7	-0.0	0.0			
27	0.00	-85.7	-0.0	0.0			
28	0.00	-85.7	-0.0	0.0			
29	0.00	-85.7	-0.0	0.0			
30	0.00	-85.7	-0.0	0.0			
31	0.00	-85.7	-0.0	0.0			
ÜBERLAGERUNG UL 2 Wind Y							
Lastfall			Fak				

Eigenlasten			1.35	*			
Wind Y			1.50				
Schiefstellung Y							
*: Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt							
Bauteil:							
Block:					Seite: 81		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:		21.08.2020	
VERTIKALLASTEN WANDPFEILER								
Gesch.		WdPf	Pz	ex	ey			
Nr		Nr	[kN]	[cm]	[cm]			

2		1	60.8	-0.00	0.00			
		2	40.5	-0.00	0.00			
		3	398.3	-0.00	0.00			
		4	40.5	-0.00	0.00			
		5	40.5	-0.00	0.00			
		6	40.5	-0.00	0.00			
		7	18.9	-0.00	0.00			
		8	18.9	-0.00	0.00			
		9	18.9	-0.00	0.00			
		10	18.9	-0.00	0.00			
		11	40.5	-0.00	0.00			
		12	79.7	-0.00	0.00			
		13	79.7	-0.00	0.00			
		14	79.7	-0.00	0.00			
1		1	436.1	-0.00	0.00			
		4	295.7	-0.00	0.00			
		5	295.7	-0.00	0.00			
		6	295.7	-0.00	0.00			
		11	141.8	-0.00	0.00			
VERTIKALLASTEN STÜTZEN								
Gesch.		St	Pz	ex	ey			
Nr		Nr	[kN]	[cm]	[cm]			

2		8	44.6	-0.00	0.00			
		9	44.6	-0.00	0.00			
		10	44.6	-0.00	0.00			
		11	44.6	-0.00	0.00			
		12	89.1	-0.00	0.00			
		13	89.1	-0.00	0.00			
		14	89.1	-0.00	0.00			
		15	89.1	-0.00	0.00			
		16	89.1	-0.00	0.00			
		17	79.7	-0.00	0.00			
		18	79.7	-0.00	0.00			
		19	79.7	-0.00	0.00			
		23	37.8	-0.00	0.00			
		24	37.8	-0.00	0.00			
		25	37.8	-0.00	0.00			
		26	37.8	-0.00	0.00			
		27	37.8	-0.00	0.00			
		28	37.8	-0.00	0.00			
		29	37.8	-0.00	0.00			
		30	37.8	-0.00	0.00			
		31	37.8	-0.00	0.00			
1		2	321.3	-0.00	0.00			
		3	321.3	-0.00	0.00			
		4	321.3	-0.00	0.00			
		5	321.3	-0.00	0.00			
		6	321.3	-0.00	0.00			
		7	321.3	-0.00	0.00			
		8	321.3	-0.00	0.00			
		9	321.3	-0.00	0.00			
		10	321.3	-0.00	0.00			
		11	321.3	-0.00	0.00			
		12	654.8	-0.00	0.00			
		13	654.8	-0.00	0.00			
		14	654.8	-0.00	0.00			
Bauteil:						Seite: 82		
Block:								
Vorgang:						Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]
	15	654.8	-0.00	0.00
	16	321.3	-0.00	0.00
	17	282.2	-0.00	0.00
	18	282.2	-0.00	0.00
	19	282.2	-0.00	0.00
	23	270.0	-0.00	0.00
	24	270.0	-0.00	0.00

SCHIEFSTELLUNG Richtung Y nach DIN 1045 7/88
 Schiefstellungswinkel Alfa, a1= 0.00000

Gesch. Nr.	SumVL [kN]	Hy [kN]	Xp [m]
2	4355.71	0.00	124.38
1	11521.73	0.00	116.16

Ansicht X

Ansicht Y

72.00

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]
2	0.00	0.00	245.75	135.60	0.00
1	0.00	0.00	511.42	135.60	0.00

Summe Vertikallasten OK Fundament
 VL = 11183.40 kN Wandpfeiler und Stützen
 zus VL= 1374.30 kN zusätzliche Vertikallasten
 VL Egw= 4694.04 kN Eigengewicht der Wandpfeiler und Stützen

Berücksichtigung von Theorie II Ordnung am Gesamtbauwerk
 Kriterium nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Fv,Ed= 17252 kN Htot = 7.70 m

Steifigkeiten in jedem Geschoss = Steifigkeiten Gesamtstab
 $\Sigma EI_x = 4.907e+008 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_y = 1.827e+009 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_{xy} = 0.000e+000 \text{ kNm}^2$

Hauptachsenwinkel für Gesamtstab: $\phi = 90.00 \text{ Grad}$

Steifigkeiten Gesamtstab in den Hauptachsen x' und y' im Zustand I
 $\Sigma EI_{y'} = 4.907e+008 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_{x'} = 1.827e+009 \text{ kNm}^2$

Aussteifungskriterium für Verschiebung:
 $\gamma_{ce} = 1.20 \cdot \min(\Sigma(E_{cd} \cdot I_c)) = 4.089e+008 \text{ kNm}^2$
 $K_1 = 0.31$ Aussteifungsbauteile gerissen
 $n_s = 2$ zul.Av = 0.172
 $A_v = 0.003 \leq 0.172$

Aussteifungskriterium Verdrehung:
 $\Sigma(E_{cd} \cdot I_w) = 8.723e+010 \text{ kNm}^4$ $\Sigma(G_{cd} \cdot I_t) = 2.246e+006 \text{ kNm}^2$
 Annahme Vertikallasten im Grundriss gleichmäßig verteilt

Bauteil:	Seite: 83
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

$c = 33.15 \text{ m}$ Abstand Deckendrehpunkt - Grundrissmittelpunkt
 $i_p = 22.16 \text{ m}$ Trägheitsradius Grundriss
 $A_w = 0.018 \leq \text{zul.} A_w = 0.172$

Theorie II. Ordnung darf vernachlässigt werden

UL Wind Y, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 7.70 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegende Deckenscheiben

$P_x = 0.00 \text{ kN}$ $y = 0.00 \text{ m}$, $P_{x1} = 0.00 \text{ kN}$
 $P_y = 245.75 \text{ kN}$ $x = 135.60 \text{ m}$, $P_{y1} = 0.00 \text{ kN}$
 $M_z = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{z1} = 0.00 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	F_x [kN]	F_y [kN]	$F \text{ I}$ [kN]	$F \text{ II}$ [kN]	α [Grad]
1	59.473	0.355	59.473	0.355	0.0
2	17.622	0.046	17.622	0.046	0.0
3	-55.919	0.376	-55.919	0.376	0.0
4	-0.063	78.218	78.218	0.063	90.0
5	-0.063	64.658	64.658	0.063	90.0
6	-0.063	39.625	39.625	0.063	90.0
7	-0.008	3.397	3.397	0.008	90.0
8	-0.002	3.397	3.397	0.002	90.0
9	-0.008	2.743	2.743	0.008	90.0
10	-0.002	2.230	2.230	0.002	90.0
11	0.003	50.433	50.433	-0.003	90.0
12	-6.990	0.133	-6.990	0.133	0.0
13	-6.990	0.089	-6.990	0.089	0.0
14	-6.990	0.046	-6.990	0.046	0.0
Sum.	-0.000	245.746			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	N_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$\max \text{Sig}$ [N/mm ²]	$\min \text{Sig}$ [N/mm ²]	Verfahren
1	0.00	-267.3	-1.3	220.1	-0.045	-0.252	mit Zug
2	0.00	-178.2	-0.2	65.2	-0.090	-0.207	mit Zug
3	0.00	-673.7	-1.4	-206.9	-0.220	-0.341	mit Zug
4	0.00	-189.7	-289.4	-0.2	0.065	-0.357	mit Zug
5	0.00	-189.7	-239.2	-0.2	0.029	-0.321	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 84
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren
6	0.00	-189.7	-146.6	-0.2	-0.036	-0.255	mit Zug
7	0.00	-51.0	-12.6	-0.0	0.013	-0.378	mit Zug
8	0.00	-51.0	-12.6	-0.0	0.011	-0.376	mit Zug
9	0.00	-53.3	-10.1	-0.0	-0.039	-0.316	mit Zug
10	0.00	-53.3	-8.3	-0.0	-0.063	-0.318	mit Zug
11	0.00	-127.7	-186.6	0.0	0.220	-0.556	mit Zug
12	0.00	-217.4	-0.5	-25.9	-0.147	-0.215	mit Zug
13	0.00	-217.4	-0.3	-25.9	-0.151	-0.211	mit Zug
14	0.00	-217.4	-0.2	-25.9	-0.155	-0.207	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE		STUETZEN		Obergeschoss	
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
8	0.00	-67.3	-0.0	0.0	
9	0.00	-67.3	-0.0	0.0	
10	0.00	-67.3	-0.0	0.0	
11	0.00	-67.3	-0.0	0.0	
12	0.00	-107.5	-0.0	0.0	
13	0.00	-107.5	-0.0	0.0	
14	0.00	-107.5	-0.0	0.0	
15	0.00	-107.5	-0.0	0.0	
16	0.00	-111.8	-0.0	0.0	
17	0.00	-107.2	-0.0	0.0	
18	0.00	-107.2	-0.0	0.0	
19	0.00	-107.2	-0.0	0.0	
23	0.00	-60.8	-0.0	0.0	
24	0.00	-60.8	-0.0	0.0	
25	0.00	-60.8	-0.0	0.0	
26	0.00	-60.8	-0.0	0.0	
27	0.00	-60.8	-0.0	0.0	
28	0.00	-60.8	-0.0	0.0	
29	0.00	-60.8	-0.0	0.0	
30	0.00	-60.8	-0.0	0.0	
31	0.00	-60.8	-0.0	0.0	

UL Wind Y, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.00 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegendenden Deckenscheiben

$P_x = 0.00 \text{ kN}$ $y = 0.00 \text{ m}$, $P_{x1} = -0.00 \text{ kN}$
 $P_y = 511.42 \text{ kN}$ $x = 135.60 \text{ m}$, $P_{y1} = 245.75 \text{ kN}$
 $M_z = 0.00 \text{ kNm}$, $M_{z1} = -33323.09 \text{ kNm}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 85
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	F _x [kN]	F _y [kN]	F _I [kN]	F _{II} [kN]	Alpha [Grad]
1	183.242	1.095	183.242	1.095	0.0
2	54.294	0.140	54.294	0.140	0.0
3	-172.292	1.157	-172.292	1.157	0.0
4	-0.193	240.995	240.995	0.193	90.0
5	-0.193	199.216	199.216	0.193	90.0
6	-0.193	122.087	122.087	0.193	90.0
7	-0.023	10.468	10.468	0.023	90.0
8	-0.008	10.468	10.468	0.008	90.0
9	-0.025	8.452	8.452	0.025	90.0
10	-0.008	6.871	6.871	0.008	90.0
11	0.008	155.387	155.387	-0.008	90.0
12	-21.536	0.410	-21.536	0.410	0.0
13	-21.536	0.275	-21.536	0.275	0.0
14	-21.536	0.140	-21.536	0.140	0.0
Sum.	-0.000	757.162			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	N _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
1	0.00	-928.1	-5.7	953.0	-0.068	-0.964	mit Zug
2	0.00	-328.1	-0.7	282.4	-0.020	-0.527	mit Zug
3	0.00	-973.4	-6.0	-896.1	-0.144	-0.667	mit Zug
4	0.00	-647.7	-1253.4	-1.0	0.415	-1.411	mit Zug
5	0.00	-647.7	-1036.1	-1.0	0.261	-1.257	mit Zug
6	0.00	-647.7	-635.0	-1.0	-0.024	-0.972	mit Zug
7	0.00	-86.0	-54.4	-0.1	0.539	-1.153	mit Zug
8	0.00	-86.0	-54.4	-0.0	0.530	-1.145	mit Zug
9	0.00	-90.8	-44.0	-0.1	0.296	-0.902	mit Zug
10	0.00	-90.8	-35.7	-0.0	0.227	-0.876	mit Zug
11	0.00	-364.4	-808.2	0.0	1.201	-2.160	mit Zug
12	0.00	-367.2	-2.1	-112.0	-0.159	-0.453	mit Zug
13	0.00	-367.2	-1.4	-112.0	-0.177	-0.435	mit Zug
14	0.00	-367.2	-0.7	-112.0	-0.194	-0.418	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss

St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	N _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
2	0.00	-346.0	-0.0	0.0
3	0.00	-346.0	-0.0	0.0
4	0.00	-346.0	-0.0	0.0
5	0.00	-346.0	-0.0	0.0
6	0.00	-346.0	-0.0	0.0
7	0.00	-346.0	-0.0	0.0
8	0.00	-413.3	-0.0	0.0
9	0.00	-413.3	-0.0	0.0
10	0.00	-413.3	-0.0	0.0
11	0.00	-413.3	-0.0	0.0
12	0.00	-782.2	-0.0	0.0
13	0.00	-782.2	-0.0	0.0
14	0.00	-782.2	-0.0	0.0
15	0.00	-782.2	-0.0	0.0
16	0.00	-457.8	-0.0	0.0
17	0.00	-419.3	-0.0	0.0

Bauteil:	
Block:	Seite: 86
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
18	0.00	-419.3	-0.0	0.0
19	0.00	-419.3	-0.0	0.0
23	0.00	-355.7	-0.0	0.0
24	0.00	-355.7	-0.0	0.0
25	0.00	-85.7	-0.0	0.0
26	0.00	-85.7	-0.0	0.0
27	0.00	-85.7	-0.0	0.0
28	0.00	-85.7	-0.0	0.0
29	0.00	-85.7	-0.0	0.0
30	0.00	-85.7	-0.0	0.0
31	0.00	-85.7	-0.0	0.0

Extremwerte Spannungen aus vorgegebenen Überlagerungen

beteiligte Überlagerungen:

UL 1: Wind X

UL 2: Wind Y

Pf Nr	Name	Abst.v. Fuß [m]	MaxSig [N/mm2]	UL	MinSig [N/mm2]	UL

Geschoss 2	Obergeschoss OK RFB Decke	7.70 m				
1	W1	3.70	-0.03	1	-0.03	1
		0.00	-0.05	2	-0.25	2
2	W2	3.70	-0.03	1	-0.03	1
		0.00	-0.09	2	-0.21	2
3	W3	3.70	-0.17	1	-0.17	1
		0.00	-0.22	2	-0.34	2
4	W4	3.70	-0.03	1	-0.03	1
		0.00	0.06	2	-0.36	2
5	W5	3.70	-0.03	1	-0.03	1
		0.00	0.03	2	-0.32	2
6	W6	3.70	-0.03	1	-0.03	1
		0.00	-0.04	2	-0.26	2
7	W7	3.70	-0.07	1	-0.07	1
		0.00	0.01	2	-0.38	2
8	W8	3.70	-0.07	1	-0.07	1
		0.00	0.01	2	-0.38	2
9	W9	3.70	-0.06	1	-0.06	1
		0.00	-0.04	2	-0.32	2
10	W10	3.70	-0.07	1	-0.07	1
		0.00	-0.06	2	-0.32	2
11	W11	3.70	-0.05	1	-0.05	1
		0.00	0.22	2	-0.56	2
12	W12	3.70	-0.07	1	-0.07	1
		0.00	-0.15	2	-0.21	2
13	W13	3.70	-0.07	1	-0.07	1
		0.00	-0.15	2	-0.21	2
14	W14	3.70	-0.07	1	-0.07	1
		0.00	-0.16	2	-0.21	2
Geschoss 1	Erdgeschoss OK RFB Decke	4.00 m				
1	W1	4.00	-0.29	2	-0.49	2
		0.00	-0.07	2	-0.96	2
2	W2	4.00	-0.09	2	-0.21	2
		0.00	-0.02	2	-0.53	2
3	W3	4.00	-0.22	2	-0.34	2
		0.00	-0.14	2	-0.67	2
4	W4	4.00	-0.16	2	-0.58	2
		0.00	0.41	2	-1.41	2

Bauteil:	
Block:	Seite: 87
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363																																																																																																																																																											
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung																																																																																																																																																											
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020																																																																																																																																																											
<table><tr><td>Pf</td><td>Name</td><td>Abst.v.</td><td>MaxSig</td><td>UL</td><td>MinSig</td><td>UL</td></tr><tr><td>Nr</td><td></td><td>Fuß [m]</td><td>[N/mm2]</td><td></td><td>[N/mm2]</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>W5</td><td>4.00</td><td>-0.20</td><td>2</td><td>-0.55</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>0.26</td><td>2</td><td>-1.26</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>W6</td><td>4.00</td><td>-0.26</td><td>2</td><td>-0.48</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>-0.02</td><td>2</td><td>-0.97</td><td>2</td></tr><tr><td>7</td><td>W7</td><td>4.00</td><td>0.01</td><td>2</td><td>-0.38</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>0.54</td><td>2</td><td>-1.15</td><td>2</td></tr><tr><td>8</td><td>W8</td><td>4.00</td><td>0.01</td><td>2</td><td>-0.38</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>0.53</td><td>2</td><td>-1.14</td><td>2</td></tr><tr><td>9</td><td>W9</td><td>4.00</td><td>-0.04</td><td>2</td><td>-0.32</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>0.30</td><td>2</td><td>-0.90</td><td>2</td></tr><tr><td>10</td><td>W10</td><td>4.00</td><td>-0.06</td><td>2</td><td>-0.32</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>0.23</td><td>2</td><td>-0.88</td><td>2</td></tr><tr><td>11</td><td>W11</td><td>4.00</td><td>0.03</td><td>2</td><td>-0.74</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>1.20</td><td>2</td><td>-2.16</td><td>2</td></tr><tr><td>12</td><td>W12</td><td>4.00</td><td>-0.15</td><td>2</td><td>-0.21</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>-0.16</td><td>2</td><td>-0.45</td><td>2</td></tr><tr><td>13</td><td>W13</td><td>4.00</td><td>-0.15</td><td>2</td><td>-0.21</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>-0.18</td><td>2</td><td>-0.44</td><td>2</td></tr><tr><td>14</td><td>W14</td><td>4.00</td><td>-0.16</td><td>2</td><td>-0.21</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.00</td><td>-0.19</td><td>2</td><td>-0.42</td><td>2</td></tr></table>										Pf	Name	Abst.v.	MaxSig	UL	MinSig	UL	Nr		Fuß [m]	[N/mm2]		[N/mm2]		5	W5	4.00	-0.20	2	-0.55	2			0.00	0.26	2	-1.26	2	6	W6	4.00	-0.26	2	-0.48	2			0.00	-0.02	2	-0.97	2	7	W7	4.00	0.01	2	-0.38	2			0.00	0.54	2	-1.15	2	8	W8	4.00	0.01	2	-0.38	2			0.00	0.53	2	-1.14	2	9	W9	4.00	-0.04	2	-0.32	2			0.00	0.30	2	-0.90	2	10	W10	4.00	-0.06	2	-0.32	2			0.00	0.23	2	-0.88	2	11	W11	4.00	0.03	2	-0.74	2			0.00	1.20	2	-2.16	2	12	W12	4.00	-0.15	2	-0.21	2			0.00	-0.16	2	-0.45	2	13	W13	4.00	-0.15	2	-0.21	2			0.00	-0.18	2	-0.44	2	14	W14	4.00	-0.16	2	-0.21	2			0.00	-0.19	2	-0.42	2
Pf	Name	Abst.v.	MaxSig	UL	MinSig	UL																																																																																																																																																													
Nr		Fuß [m]	[N/mm2]		[N/mm2]																																																																																																																																																														
5	W5	4.00	-0.20	2	-0.55	2																																																																																																																																																													
		0.00	0.26	2	-1.26	2																																																																																																																																																													
6	W6	4.00	-0.26	2	-0.48	2																																																																																																																																																													
		0.00	-0.02	2	-0.97	2																																																																																																																																																													
7	W7	4.00	0.01	2	-0.38	2																																																																																																																																																													
		0.00	0.54	2	-1.15	2																																																																																																																																																													
8	W8	4.00	0.01	2	-0.38	2																																																																																																																																																													
		0.00	0.53	2	-1.14	2																																																																																																																																																													
9	W9	4.00	-0.04	2	-0.32	2																																																																																																																																																													
		0.00	0.30	2	-0.90	2																																																																																																																																																													
10	W10	4.00	-0.06	2	-0.32	2																																																																																																																																																													
		0.00	0.23	2	-0.88	2																																																																																																																																																													
11	W11	4.00	0.03	2	-0.74	2																																																																																																																																																													
		0.00	1.20	2	-2.16	2																																																																																																																																																													
12	W12	4.00	-0.15	2	-0.21	2																																																																																																																																																													
		0.00	-0.16	2	-0.45	2																																																																																																																																																													
13	W13	4.00	-0.15	2	-0.21	2																																																																																																																																																													
		0.00	-0.18	2	-0.44	2																																																																																																																																																													
14	W14	4.00	-0.16	2	-0.21	2																																																																																																																																																													
		0.00	-0.19	2	-0.42	2																																																																																																																																																													
Bemessung der Stahlbetonwände:																																																																																																																																																																			
Schnittkräfte aus Überlagerung 1 (im Erdgeschoss):																																																																																																																																																																			
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss																																																																																																																																																																			
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt																																																																																																																																																																			
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-																																																																																																																																																												
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren																																																																																																																																																												
1	0.00	-928.1	0.5	171.9	-0.443	-0.588	mit	Zug																																																																																																																																																											
2	0.00	-328.1	-0.0	50.9	-0.230	-0.317	mit	Zug																																																																																																																																																											
3	0.00	-973.4	0.5	811.8	-0.230	-0.581	mit	Zug																																																																																																																																																											
4	0.00	-647.7	5.3	0.2	-0.489	-0.507	mit	Zug																																																																																																																																																											
5	0.00	-647.7	-22.6	0.2	-0.477	-0.520	mit	Zug																																																																																																																																																											
6	0.00	-647.7	-74.0	0.2	-0.440	-0.556	mit	Zug																																																																																																																																																											
7	0.00	-86.0	5.4	0.0	-0.220	-0.394	mit	Zug																																																																																																																																																											
8	0.00	-86.0	5.4	0.0	-0.221	-0.393	mit	Zug																																																																																																																																																											
9	0.00	-90.8	3.7	0.0	-0.249	-0.356	mit	Zug																																																																																																																																																											
10	0.00	-90.8	3.0	0.0	-0.275	-0.374	mit	Zug																																																																																																																																																											
11	0.00	-364.4	72.5	0.1	-0.327	-0.632	mit	Zug																																																																																																																																																											
12	0.00	-367.2	0.1	101.5	-0.218	-0.394	mit	Zug																																																																																																																																																											
13	0.00	-367.2	0.0	101.5	-0.220	-0.392	mit	Zug																																																																																																																																																											
14	0.00	-367.2	-0.0	101.5	-0.220	-0.392	mit	Zug																																																																																																																																																											
Schnittkräfte aus Überlagerung 2 (im Erdgeschoss):																																																																																																																																																																			
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss																																																																																																																																																																			
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt																																																																																																																																																																			
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-																																																																																																																																																												
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren																																																																																																																																																												
1	0.00	-928.1	-5.7	953.0	-0.068	-0.964	mit	Zug																																																																																																																																																											
2	0.00	-328.1	-0.7	282.4	-0.020	-0.527	mit	Zug																																																																																																																																																											
3	0.00	-973.4	-6.0	-896.1	-0.144	-0.667	mit	Zug																																																																																																																																																											
4	0.00	-647.7	-1253.4	-1.0	0.415	-1.411	mit	Zug																																																																																																																																																											
5	0.00	-647.7	-1036.1	-1.0	0.261	-1.257	mit	Zug																																																																																																																																																											
6	0.00	-647.7	-635.0	-1.0	-0.024	-0.972	mit	Zug																																																																																																																																																											
7	0.00	-86.0	-54.4	-0.1	0.539	-1.153	mit	Zug																																																																																																																																																											
8	0.00	-86.0	-54.4	-0.0	0.530	-1.145	mit	Zug																																																																																																																																																											
9	0.00	-90.8	-44.0	-0.1	0.296	-0.902	mit	Zug																																																																																																																																																											

Bauteil:	Seite: 88
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pf Nr	Abst. Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
10	0.00	-90.8	-35.7	-0.0	0.227	-0.876	mit Zug
11	0.00	-364.4	-808.2	0.0	1.201	-2.160	mit Zug
12	0.00	-367.2	-2.1	-112.0	-0.159	-0.453	mit Zug
13	0.00	-367.2	-1.4	-112.0	-0.177	-0.435	mit Zug
14	0.00	-367.2	-0.7	-112.0	-0.194	-0.418	mit Zug

Bei den Wänden W1, W2, W3, W6, W12, W13 und W14 treten nur Druckspannungen auf, keine Zugspannungen.
Zugspannungen werden überdrückt durch die Eigenlasten der beiden Geschosse.

Bemessung der Wände resultierend aus der Druckbeanspruchung siehe Kapitel Wandbemessung.

Konstruktiv werden alle Wandenden bzw. Wandkreuzungen mit 4 Ø 16 bewehrt,
inkl. Steckbügel Ø 10/15.

Wände W4 und W5:
→ Ermittlung der Zugkraft: (maßgebend für Wand W4 mit l = 6,50 m und $\sigma_{\text{Zug}} = 0,415 \text{ N/mm}^2$)
Zugkeil: $l = 0,415 \cdot 6,5 / 1,826 = 1,48 \text{ m}$
 $N_d = 0,5 \cdot 415 \cdot 1,48 \cdot 0,2 = 61,4 \text{ kN}$
 $\text{erf } A_s = 61,4 / 43,5 = 1,4 \text{ cm}^2$

gewählt (siehe oben):
4 Ø 16 = 8,04 cm² > erf $A_s = 1,4 \text{ cm}^2$
inkl. Steckbügel Ø 10/15.

Wände W7 – W10:
→ Ermittlung der Zugkraft: (maßgebend für Wand W7 mit l = 1,50 m und $\sigma_{\text{Zug}} = 0,539 \text{ N/mm}^2$)
Zugkeil: $l = 0,539 \cdot 1,5 / 1,69 = 0,48 \text{ m}$
 $N_d = 0,5 \cdot 539 \cdot 0,48 \cdot 0,2 = 26 \text{ kN}$
 $\text{erf } A_s = 26 / 43,5 = 0,6 \text{ cm}^2$

gewählt (siehe oben):
4 Ø 16 = 8,04 cm² > erf $A_s = 0,6 \text{ cm}^2$
inkl. Steckbügel Ø 10/15.

Wand W11:
→ Ermittlung der Zugkraft: (W11 mit l = 3,80 m und $\sigma_{\text{Zug}} = 1,201 \text{ N/mm}^2$)
Zugkeil: $l = 1,201 \cdot 3,8 / 3,361 = 1,36 \text{ m}$
 $N_d = 0,5 \cdot 1201 \cdot 1,36 \cdot 0,2 = 164 \text{ kN}$
 $\text{erf } A_s = 164 / 43,5 = 3,8 \text{ cm}^2$

gewählt (siehe oben):
4 Ø 16 = 8,04 cm² > erf $A_s = 3,8 \text{ cm}^2$
inkl. Steckbügel Ø 10/15.

Bauteil:	
Block:	Seite: 89
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.2 Aussteifung und Gebädestabilität Nordflügel

Das Gebäude ist an Achse 24 durch eine Gebäudefuge getrennt.

Die Verformungen zwischen den Bauteilen werden im massiven Bereich Nordflügel in der Gebäudefuge durch verschiebbliche Anschlüsse (Schubdorne) aufgenommen. Zur Vermeidung von Höhenversätzen werden Schubdorne eingebaut.

Die räumliche Aussteifung wird für jedes Gebäudeteil separat untersucht. Es ergeben sich 2 separate Aussteifungsbereiche:

- Stabilisierungsteil N1 (Achse K-M / 10-24)
- Stabilisierungsteil N2 (Achse K-M / 24-36)

Die räumliche Aussteifung erfolgt über die stabilisierenden (lastableitenden) Deckenplatten sowie die geschossweise angeordneten Wandscheiben.

Zur Aussteifung werden nur Wände angesetzt. Stützen werden nicht berücksichtigt und die teilweise vorhandenen Treppenhaus bzw. Aufzugskerne werden nur mit den entsprechenden einzelnen Wänden berücksichtigt.

Für die Nachweise der Stabilität werden die Wände rechnerisch nur in Richtung ihrer starken Achse angesetzt, die Steifigkeiten um die schwache Achse sind vernachlässigbar klein.

In einem ersten Schritt wird ermittelt, ob der Ansatz nach Theorie II. Ordnung erforderlich wird. Dies erfolgt nach EC2-1-1, 5.8.3 durch Überprüfung folgender Kriterien:

- Translationssteifigkeit (Unverschieblichkeit)
- Rotationssteifigkeit

Dabei wird von nachfolgenden Voraussetzungen ausgegangen:

- ausreichender Torsionswiderstand
- die Schubkraftverformung ist vernachlässigbar
- starre Halterung in der Einspannebene
- über die Höhe konstante Steifigkeit der der aussteifenden Bauteile
- die Vertikallast nimmt pro Stockwerk annähernd gleichmäßig zu

Die folgenden Nachweise zeigen, dass das Tragwerk bzw. die Tragwerksteile ausreichend ausgesteift sind und damit Nachweise nach Theorie II. Ordnung am Gesamtsystem entfallen dürfen.

Die Ermittlung der Lasten aus Stabilisierung erfolgt in folgenden Schritten:

8. Zusammenstellung der Geometriedaten
9. Berechnung des Schubmittelpunktes M des Gesamtsystems
10. Berechnung der Translationssteifigkeit
11. Berechnung der Rotationssteifigkeit
12. Lastaufteilung infolge einer Last in x-Richtung
13. Lastaufteilung infolge einer Last in y-Richtung
14. Ermittlung der Lasten

Im Weiteren werden dann die Lasten für alle aussteifenden Wände zusammengestellt. Dabei werden die Windlasten als Horizontallasten sowie die resultierende Momente geschossweise ermittelt und für den Bereich Wandfuß im Erdgeschoss angesetzt.

Die Horizontallasten und daraus resultierenden Momente werden im Verhältnis der Biegesteifigkeiten der Wände auf diese verteilt.

Da die resultierende Horizontallast nicht durch den Schubmittelpunkt geht, entsteht noch ein Verdrehungsmoment um den Schubmittelpunkt M. Dieser Anteil wird entsprechend der Biegesteifigkeit aller Wände in x- und y-Richtung auf die aussteifenden Wände aufgeteilt.

Bauteil:	
Block:	Seite: 90
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Die Ermittlung der Wandlasten erfolgt separat für beide Windrichtungen. Für den Nachweis werden die jeweils maßgebenden Lastgrößen zusammengestellt.

Bei der Eingabe der Windlasten ist eine Aussermittigkeit von 10% bezogen auf die Gebäudelänge bzw. -breite in die ungünstige Richtung berücksichtigt worden.

Die Schiefstellung des unbelasteten Tragwerks ist ebenfalls berücksichtigt.

Folgende Lastfälle wurden angesetzt:

- Lastfall 1 – Eigenlasten (siehe oben)
- Lastfall 2 – Verkehrslasten (siehe oben)
- Lastfall 3 – Wind in x-Richtung (Ermittlung innerhalb der Berechnung, siehe unten)
- Lastfall 4 – Wind in y-Richtung Windlastzone 2, Geländekategorie II, $q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Da die Gesamthöhe der Werkstatt im mittleren Teil 14,5 m beträgt, ist mit $q_p = 0,80 \text{ kN/m}^2$ über die gesamte Höhe zu rechnen. Dies wird in der Rechnung mit einem Faktor von $0,80/0,65 = 1,23$ berücksichtigt. Dieser Wert ist enthalten im Kraftbeiwert: $1,30 \cdot 1,23 = 1,60$

Folgende Überlagerungen wurden angesetzt:

- Überlagerung 1: Eigenlasten + Wind in x-Richtung
- Überlagerung 2: Eigenlasten + Wind in y-Richtung

Die Nachweise der Translationssteifigkeit und der Rotationssteifigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 werden erfüllt (siehe Nachweise in der Berechnung).

a) bei **annähernd symmetrischer Anordnung** der aussteifenden Bauteile:

$$\frac{F_{V,Ed} \cdot L^2}{E_{cd} \cdot I_c} \leq 0,31 \cdot \frac{n_s}{n_s + 1,6} \quad (5.1.1)$$

b) **zusätzlich bei nicht annähernd symmetrischer Anordnung** der aussteifenden Bauteile:

$$\frac{1}{\left[\frac{1}{L} \cdot \sqrt{\frac{E_{cd} \cdot I_{\omega}}{\sum (F_{V,Ed,j} \cdot r_j^2)}} + \frac{1}{2,28} \cdot \sqrt{\frac{G_{cd} \cdot I_t}{\sum (F_{V,Ed,j} \cdot r_j^2)}} \right]^2} \leq 0,31 \cdot \frac{n_s}{n_s + 1,6} \quad (5.1.2)$$

$E_{cd} = E_{cm}/1,2$ Bemessungswert des Elastizitätsmoduls von Beton

$G_{cd} = E_{cd}/[2 \cdot (1 + \mu)]$ Bemessungswert des Schubmoduls von Beton, $\mu = 0,2$.

n_s Anzahl der Geschosse

L Gesamthöhe des Tragwerks ab der Einspannung (z.B. im Fundament oder in einem steifen Kellerkasten)

r_j Abstand der Stütze j vom Schubmittelpunkt des Gesamtsystems

$F_{V,Ed}$ Summe aller charakteristischen Vertikallasten

$F_{V,Ed,j}$ Charakteristische Vertikallast des Bauteils j (aussteifend und auszusteifend)

$E_{cd} \cdot I_c$ Summe der Biegesteifigkeiten aller vertikalen aussteifenden Bauteile in der betrachteten Richtung im Zustand I.

$E_{cd} \cdot I_{\omega}$ Summe der Wölbesteifigkeiten aller gegen Verdrehung aussteifenden Bauteile

$$E_{cd} \cdot I_{\omega} = \sum E_{cd,i} (I_{y,i} \cdot y_{M,i}^2 + I_{x,i} \cdot x_{M,i}^2 - 2 \cdot I_{xy,i} \cdot x_{M,i} \cdot y_{M,i}) + \sum E_{cd,i} \cdot I_{\omega,i}$$

$G_{cd} \cdot I_t$ Summe der Torsionssteifigkeiten aller gegen Verdrehung aussteifenden Bauteile (St. Venant'sche Torsionssteifigkeit)

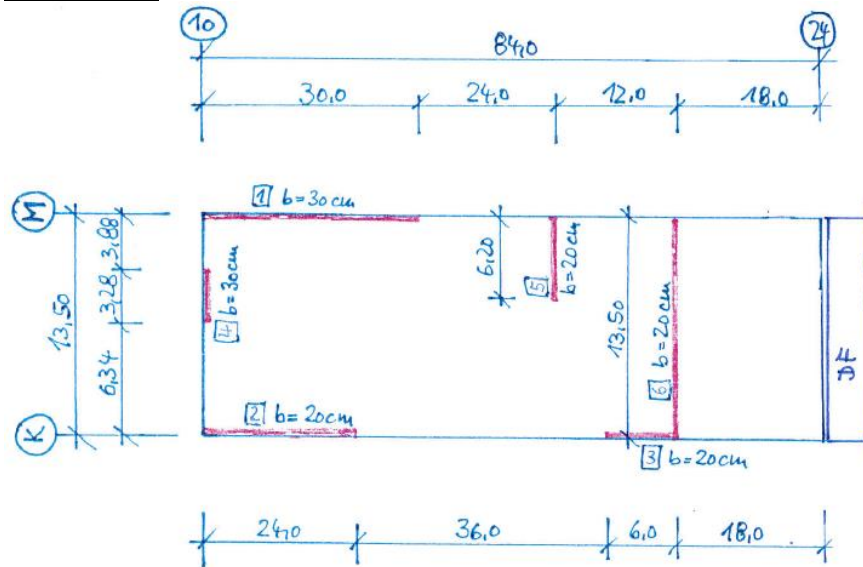
Damit sind alle Kriterien zur Vernachlässigung der Theorie II. Ordnung für die aussteifenden Bauteile erfüllt.

Bauteil:	
Block:	Seite: 91
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.2.1 Aussteifung und Gebäudestabilität Stabilisierungsteil N1 (Achse 10-24)

Geometrie:



übereinander stehende
Stahlbetonwände im EG und OG

Belastung:

Decke EG (h = 30 cm): $g_0 = 25 \cdot 0,3 = 7,5 \text{ kN/m}^2$
Fußboden $g_1 = 2,0 \text{ kN/m}^2$
 $g = 9,5 \text{ kN/m}^2$

Verkehrslast **$q = 2,0 \text{ kN/m}^2 + 1,20 \text{ kN/m}^2 = 3,20 \sim 3,0 \text{ kN/m}^2$** (incl. TW-Zuschlag)

Decke OG (h = 30 cm): $g_0 = 25 \cdot 0,3 = 7,5 \text{ kN/m}^2$
Dachaufbau $g_1 = 2,0 \text{ kN/m}^2$
 $g = 9,5 \text{ kN/m}^2$

Verkehrslast **$q = 2,0 \text{ kN/m}^2$**

Wand	Lasteinzugsfläche	Wandlast (G / Q)
1	$A = 30 \cdot 5 = 150 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 150 = 1425 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 150 = 300 \text{ kN}$
2	$A = 24 \cdot 2 = 48 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 48 = 456 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 48 = 96 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 48 = 144 \text{ kN}$
3	$A = 6 \cdot 2 = 12 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 12 = 114 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 12 = 24 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 12 = 36 \text{ kN}$
4	$A = 3,28 \cdot 3 = 10 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 10 = 95 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 10 = 20 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 10 = 30 \text{ kN}$
5	$A = 6,2 \cdot 4 = 25 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 25 = 238 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 25 = 50 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 25 = 75 \text{ kN}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 92
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Wand	Lasteinzugsfläche	Wandlast (G / Q)
6	$A = 13,5 \cdot 4 = 54 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 54 = 513 \text{ kN}$ OG: $Q = 2,0 \cdot 54 = 108 \text{ kN}$ EG: $Q = 3,0 \cdot 54 = 162 \text{ kN}$

Stützen:

Stützen Achse K	(b/h = 50/40 cm)	Lasteinzugsfläche $A = 6 \cdot 2 = 12 \text{ m}^2$
		$G = 9,5 \cdot 12 = 114 \text{ kN}$ OG: $Q = 2,0 \cdot 12 = 24 \text{ kN}$ EG: $Q = 3,0 \cdot 12 = 36 \text{ kN}$
Stützen Achse M	(b/h = 99/20 cm)	Lasteinzugsfläche $A = 6 \cdot 5 = 30 \text{ m}^2$
		$G = 9,5 \cdot 30 = 285 \text{ kN}$ OG: $Q = 2,0 \cdot 30 = 60 \text{ kN}$ EG: $Q = 3,0 \cdot 30 = 90 \text{ kN}$

Zusätzliche Vertikallasten:

In der obigen Lastzusammenstellung wurden nur die Deckenlasten der Wände, die direkt an der Stabilisierung mitwirken sowie die Deckenlasten der Außenstützen erfasst.

Im Folgenden werden die zusätzlichen Vertikallasten zusammengestellt:

$$A_{OG} = 84,0 \cdot 13,5 = 1134,0 \text{ m}^2$$

$$A_{EG} = 1134,0 \text{ m}^2 - 30,0 \cdot 10,0 = 834 \text{ m}^2$$

Deckenlasten:

OG:	$g = 9,5 \text{ kN/m}^2$	$G = 9,5 \cdot 1134,0 = 10773,0 \text{ kN}$
	$q = 2,0 \text{ kN/m}^2$	$Q = 2,0 \cdot 1134,0 = 2268,0 \text{ kN}$
EG:	$g = 9,5 \text{ kN/m}^2$	$G = 9,5 \cdot 834,0 = 7923,0 \text{ kN}$
	$q_1 = 3,0 \text{ kN/m}^2$	$Q_1 = 3,0 \cdot 834,0 = 2502,0 \text{ kN}$
	$q_2 = 31,0 - 3,0 = 28,0 \text{ kN/m}^2$	$Q_2 = 28,0 \cdot 210,0 = 5880,0 \text{ kN}$
	$(A_2 = 21 \cdot 10 = 210 \text{ m}^2)$	

Deckenlasten, die über die Wände eingetragen werden (siehe oben):

OG:	$G = 1425 + 456 + 114 + 95 + 238 + 513 = 2841,0 \text{ kN}$
	$Q = 300 + 96 + 24 + 20 + 50 + 108 = 598,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 2841 \text{ kN} - 1425 \text{ kN} = 1416,0 \text{ kN}$
	$Q = 144 + 36 + 30 + 75 + 162 = 447,0 \text{ kN}$

Deckenlasten, die über die Stützen eingetragen werden (siehe oben):

OG:	$G = 7 \cdot 285 + 8 \cdot 114 = 2907,0 \text{ kN}$
	$Q = 7 \cdot 60 + 8 \cdot 24 = 612,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 2907,0 \text{ kN}$
	$Q = 7 \cdot 90 + 8 \cdot 36 = 918,0 \text{ kN}$

→ Restlast:

OG:	$G = 10773 - 2841 - 2907 = 5025,0 \text{ kN}$
	$Q = 2268 - 598 - 612 = 1058,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 7923 - 1416 - 2907 = 3600,0 \text{ kN}$
	$Q = 8382 - 447 - 918 = 7017,0 \text{ kN}$
	$G_{\text{Gesamt}} = 5025 + 3600 = \mathbf{8625,0 \text{ kN}}$
	$Q_{\text{Gesamt}} = 1058 + 7017 = \mathbf{8075,0 \text{ kN}}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 93
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Schnittgrößenermittlung:

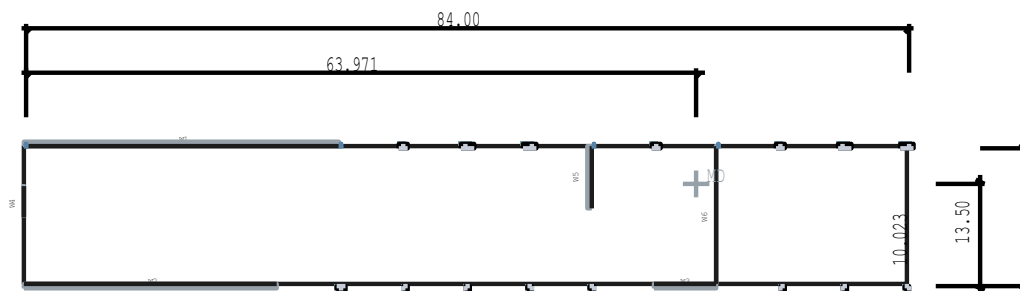
GESCHOSSAUFBAU

Gesch. Nr.	Höhe [m]	Ok RFB Decke [m]	Name
1	4.20	4.20	Erdgeschoss
2	4.25	8.45	Obergeschoss

MATERIALKENNWERTE

Mat. Nr.	Name	E-Modul [kN/cm ²]	Gamma [kN/m ³]
1	C 30/37	3300	25.0

Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.20 m



DECKE über Erdgeschoss Dicke d = 25.0 cm C 30/37

Nr.	Pkt.	x [m]	y [m]	Pkt.	x [m]	y [m]	Radius [m]
1	1	0.00	0.00	2	84.00	0.00	
	2	84.00	0.00	3	84.00	13.50	
	3	84.00	13.50	4	0.00	13.50	
	4	0.00	13.50	5	0.00	0.00	

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A = 1134.00 m² x_s = 42.00 m y_s = 6.75 m
 I_x = 17223 m⁴ I_y = 666792 m⁴ I_{xy} = 0 m⁴
 Alf = 0.00 Grd

STÜTZEN Erdgeschoss

St Nr	Name	Mat Nr	Typ	b [cm]	d [cm]	Phi [Grd]	x [m]	y [m]	aktiv
1	S1	1	RE	50.0	40.0	0.0	30.00	0.00	tiv
2	S2	1	RE	50.0	40.0	0.0	36.00	0.00	
3	S3	1	RE	50.0	40.0	0.0	42.00	0.00	
4	S4	1	RE	50.0	40.0	0.0	48.00	0.00	
5	S5	1	RE	50.0	40.0	0.0	54.00	0.00	
6	S6	1	RE	50.0	40.0	0.0	72.00	0.00	
7	S7	1	RE	50.0	40.0	0.0	78.00	0.00	
8	S8	1	RE	50.0	40.0	0.0	84.00	0.00	
17	S17	1	RE	99.0	20.0	0.0	36.00	13.50	
18	S18	1	RE	99.0	20.0	0.0	42.00	13.50	
19	S19	1	RE	99.0	20.0	0.0	48.00	13.50	
20	S20	1	RE	99.0	20.0	0.0	60.00	13.50	
21	S21	1	RE	99.0	20.0	0.0	72.00	13.50	
22	S22	1	RE	99.0	20.0	0.0	78.00	13.50	
23	S23	1	RE	99.0	20.0	0.0	84.00	13.50	

Bauteil:

Block:

Seite: 94

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

WANDPFEILER Erdgeschoss

Pf	Name	Wd	d	Mat	xa	ya	xe	ye	ak-
Nr		Nr	[cm]	Nr	[m]	[m]	[m]	[m]	tiv
1	W1	1	30.0	1	0.00	13.50	30.00	13.50	X
2	W2	2	20.0	1	0.00	0.00	24.00	0.00	X
3	W3	3	20.0	1	60.00	0.00	66.00	0.00	X
4	W4	4	20.0	1	0.00	6.34	0.00	9.62	X
5	W5	5	20.0	1	54.00	7.30	54.00	13.50	X
6	W6	6	20.0	1	66.00	0.00	66.00	13.50	X

QUERSCHNITTSWERTE Erdgeschoss

Pf	xs	ys	A	E*I _x	E*I _y	E*I _{xy}
Nr	[m]	[m]	[m ²]	[kNm ²]	[kNm ²]	[kNm ²]
P 1	15.00	13.50	9.00	2.228e+006	2.228e+010	0.000e+000
P 2	12.00	0.00	4.80	5.280e+005	7.603e+009	0.000e+000
P 3	63.05	-0.00	1.22	1.342e+005	1.248e+008	0.000e+000
P 4	0.00	7.98	0.66	1.941e+007	7.216e+004	0.000e+000
P 5	54.00	10.40	1.24	1.311e+008	1.364e+005	0.000e+000
P 6	66.00	6.80	2.68	1.323e+009	2.948e+005	0.000e+000
				1.477e+009	3.000e+010	0.000e+000

Pf	xm	ym	EI _x * xm-	EI _y * ym-
Nr	[m]	[m]	EI _{xy} * ym	EI _{xy} * xm
P 1	15.00	13.50	3.341e+007	3.007e+011
P 2	12.00	0.00	6.336e+006	0.000e+000
P 3	63.05	-0.00	8.461e+006	-7.644e-010
P 4	0.00	7.98	0.000e+000	5.758e+005
P 5	54.00	10.40	7.078e+009	1.419e+006
P 6	66.00	6.80	8.734e+010	2.005e+006
			9.447e+010	3.007e+011

Drehpunkt der Deckenscheibe:
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)
x = 63.97 m y = 10.02 m
Wölbwiderstand Gesamtstab:
E*cM = 1.150e+012 kNm⁴

Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m

DECKE über Obergeschoss Dicke d = 25.0 cm C 30/37

ist identisch mit Außenkontur im darunter liegenden Geschoss

Querschnittswerte Deckengrundriß:
A = 1134.00 m² xs = 42.00 m ys = 6.75 m
I_x = 17223 m⁴ I_y = 666792 m⁴ I_{xy} = 0 m⁴
Alf = 0.00 Grd

Bauteil:	
Block:	Seite: 95
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

STÜTZEN Obergeschoss									
St Nr	Name	Mat Nr	Typ	b [cm]	d [cm]	Phi [Grd]	x [m]	y [m]	ak- tiv
1	S1	1	RE	50.0	40.0	0.0	30.00	0.00	
2	S2	1	RE	50.0	40.0	0.0	36.00	0.00	
3	S3	1	RE	50.0	40.0	0.0	42.00	0.00	
4	S4	1	RE	50.0	40.0	0.0	48.00	0.00	
5	S5	1	RE	50.0	40.0	0.0	54.00	0.00	
6	S6	1	RE	50.0	40.0	0.0	72.00	0.00	
7	S7	1	RE	50.0	40.0	0.0	78.00	0.00	
8	S8	1	RE	50.0	40.0	0.0	84.00	0.00	
17	S17	1	RE	99.0	20.0	0.0	36.00	13.50	
18	S18	1	RE	99.0	20.0	0.0	42.00	13.50	
19	S19	1	RE	99.0	20.0	0.0	48.00	13.50	
20	S20	1	RE	99.0	20.0	0.0	60.00	13.50	
21	S21	1	RE	99.0	20.0	0.0	72.00	13.50	
22	S22	1	RE	99.0	20.0	0.0	78.00	13.50	
23	S23	1	RE	99.0	20.0	0.0	84.00	13.50	

WANDPFEILER Obergeschoss									
Pf Nr	Name	Wd Nr	d [cm]	Mat Nr	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	ak- tiv
1	W1	1	30.0	1	0.00	13.50	30.00	13.50	X
2	W2	2	20.0	1	0.00	0.00	24.00	0.00	X
3	W3	3	20.0	1	60.00	0.00	66.00	0.00	X
4	W4	4	20.0	1	0.00	6.34	0.00	9.62	X
5	W5	5	20.0	1	54.00	7.30	54.00	13.50	X
6	W6	6	20.0	1	66.00	0.00	66.00	13.50	X

QUERSCHNITTSWERTE Obergeschoss						
Pf Nr	xs [m]	ys [m]	A [m2]	E*I _x [kNm2]	E*I _y [kNm2]	E*I _{xy} [kNm2]
P 1	15.00	13.50	9.00	2.228e+006	2.228e+010	0.000e+000
P 2	12.00	0.00	4.80	5.280e+005	7.603e+009	0.000e+000
P 3	63.05	-0.00	1.22	1.342e+005	1.248e+008	0.000e+000
P 4	0.00	7.98	0.66	1.941e+007	7.216e+004	0.000e+000
P 5	54.00	10.40	1.24	1.311e+008	1.364e+005	0.000e+000
P 6	66.00	6.80	2.68	1.323e+009	2.948e+005	0.000e+000
				1.477e+009	3.000e+010	0.000e+000

Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EI _x * EI _{xy} *	xm- ym	EI _y * EI _{xy} *	ym- xm
P 1	15.00	13.50	3.341e+007		3.007e+011	
P 2	12.00	0.00	6.336e+006		0.000e+000	
P 3	63.05	-0.00	8.461e+006		-7.644e-010	
P 4	0.00	7.98	0.000e+000		5.758e+005	
P 5	54.00	10.40	7.078e+009		1.419e+006	
P 6	66.00	6.80	8.734e+010		2.005e+006	
			9.447e+010		3.007e+011	

Drehpunkt der Deckenscheibe:
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)
x = 63.97 m y = 10.02 m

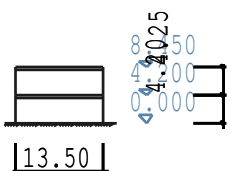
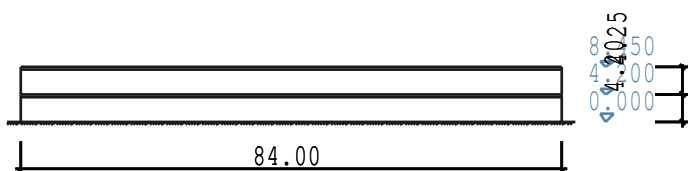
Wölbwiderstand Gesamtstab:
E*cM = 1.150e+012 kNm4

Bauteil:

Block:

Seite: 96

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																		
<div>LASTFALL LF 1 1-Eigenlasten</div> <div>VERTIKALLASTEN WANDPFEILER</div> <table><thead><tr><th>Gesch.</th><th>WdPf</th><th>Pz</th><th>ex</th><th>ey</th></tr><tr><th>Nr</th><th>Nr</th><th>[kN]</th><th>[cm]</th><th>[cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="6">2</td><td>1</td><td>1425.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>456.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>95.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>238.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>513.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="6">1</td><td>1</td><td>1425.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>456.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>95.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>238.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>513.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table> <div>VERTIKALLASTEN STÜTZEN</div> <table><thead><tr><th>Gesch.</th><th>St</th><th>Pz</th><th>ex</th><th>ey</th></tr><tr><th>Nr</th><th>Nr</th><th>[kN]</th><th>[cm]</th><th>[cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="15">2</td><td>1</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>17</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>18</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>19</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>20</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>21</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>22</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>23</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="15">1</td><td>1</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>114.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>17</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>18</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>19</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>20</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>21</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>22</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>23</td><td>285.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table> <div><div><div>Ansicht X</div><div></div></div><div><div>Ansicht Y</div><div></div></div></div>				Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey	Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]	2	1	1425.0	-0.00	0.00	2	456.0	-0.00	0.00	3	114.0	-0.00	0.00	4	95.0	-0.00	0.00	5	238.0	-0.00	0.00	6	513.0	-0.00	0.00	1	1	1425.0	-0.00	0.00	2	456.0	-0.00	0.00	3	114.0	-0.00	0.00	4	95.0	-0.00	0.00	5	238.0	-0.00	0.00	6	513.0	-0.00	0.00	Gesch.	St	Pz	ex	ey	Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]	2	1	114.0	-0.00	0.00	2	114.0	-0.00	0.00	3	114.0	-0.00	0.00	4	114.0	-0.00	0.00	5	114.0	-0.00	0.00	6	114.0	-0.00	0.00	7	114.0	-0.00	0.00	8	114.0	-0.00	0.00	17	285.0	-0.00	0.00	18	285.0	-0.00	0.00	19	285.0	-0.00	0.00	20	285.0	-0.00	0.00	21	285.0	-0.00	0.00	22	285.0	-0.00	0.00	23	285.0	-0.00	0.00	1	1	114.0	-0.00	0.00	2	114.0	-0.00	0.00	3	114.0	-0.00	0.00	4	114.0	-0.00	0.00	5	114.0	-0.00	0.00	6	114.0	-0.00	0.00	7	114.0	-0.00	0.00	8	114.0	-0.00	0.00	17	285.0	-0.00	0.00	18	285.0	-0.00	0.00	19	285.0	-0.00	0.00	20	285.0	-0.00	0.00	21	285.0	-0.00	0.00	22	285.0	-0.00	0.00	23	285.0	-0.00	0.00	Seite: 97
Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey																																																																																																																																																																																																
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]																																																																																																																																																																																																
2	1	1425.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	2	456.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	3	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	4	95.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	5	238.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	6	513.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
1	1	1425.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	2	456.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	3	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	4	95.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	5	238.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	6	513.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
Gesch.	St	Pz	ex	ey																																																																																																																																																																																																
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]																																																																																																																																																																																																
2	1	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	2	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	3	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	4	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	5	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	6	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	7	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	8	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	17	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	18	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	19	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	20	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	21	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	22	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	23	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
1	1	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	2	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	3	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	4	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	5	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	6	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	7	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	8	114.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	17	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	18	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	19	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	20	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	21	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	22	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
	23	285.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																
Bauteil:																																																																																																																																																																																																				
Block:																																																																																																																																																																																																				
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF 1-Eigenlasten, Geschoss 2

OK RFB Decke 8.45 m

Obergeschoss

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegendenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
Sum.	0.000	0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-2325.0	-0.0	0.0	-0.258	-0.258	mit Zug
2	0.00	-936.0	-0.0	0.0	-0.195	-0.195	mit Zug
3	0.00	-234.0	-0.0	0.0	-0.192	-0.192	mit Zug
4	0.00	-160.6	-0.0	0.0	-0.245	-0.245	mit Zug
5	0.00	-362.0	-0.0	0.0	-0.292	-0.292	mit Zug
6	0.00	-783.0	-0.0	0.0	-0.292	-0.292	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss

St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	0.00	-134.0	-0.0	0.0
2	0.00	-134.0	-0.0	0.0
3	0.00	-134.0	-0.0	0.0
4	0.00	-134.0	-0.0	0.0
5	0.00	-134.0	-0.0	0.0
6	0.00	-134.0	-0.0	0.0
7	0.00	-134.0	-0.0	0.0
8	0.00	-134.0	-0.0	0.0
17	0.00	-304.8	-0.0	0.0
18	0.00	-304.8	-0.0	0.0
19	0.00	-304.8	-0.0	0.0
20	0.00	-304.8	-0.0	0.0

Bauteil:	
Block:	Seite: 98
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
21	0.00	-304.8	-0.0	0.0
22	0.00	-304.8	-0.0	0.0
23	0.00	-304.8	-0.0	0.0

LF 1-Eigenlasten, Geschoss 1 Erdgeschoss
OK RFB Decke 4.20 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegendenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

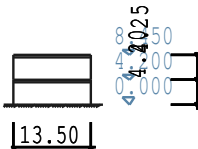
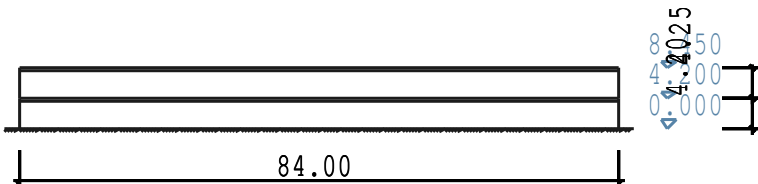
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren
1	0.00	-4638.8	-0.0	0.0	-0.515	-0.515	mit Zug
2	0.00	-1866.0	-0.0	0.0	-0.389	-0.389	mit Zug
3	0.00	-466.5	-0.0	0.0	-0.382	-0.382	mit Zug
4	0.00	-320.4	-0.0	0.0	-0.488	-0.488	mit Zug
5	0.00	-722.5	-0.0	0.0	-0.583	-0.583	mit Zug
6	0.00	-1562.6	-0.0	0.0	-0.583	-0.583	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss

St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0.00	-267.8	-0.0	0.0
2	0.00	-267.8	-0.0	0.0
3	0.00	-267.8	-0.0	0.0
4	0.00	-267.8	-0.0	0.0
5	0.00	-267.8	-0.0	0.0
6	0.00	-267.8	-0.0	0.0
7	0.00	-267.8	-0.0	0.0
8	0.00	-267.8	-0.0	0.0
17	0.00	-609.4	-0.0	0.0
18	0.00	-609.4	-0.0	0.0
19	0.00	-609.4	-0.0	0.0
20	0.00	-609.4	-0.0	0.0
21	0.00	-609.4	-0.0	0.0
22	0.00	-609.4	-0.0	0.0
23	0.00	-609.4	-0.0	0.0

Bauteil:	
Block:	Seite: 99
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																													
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																													
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																													
<div>LASTFALL LF 2 2-Verkehrslaste</div> <div>-----</div> <div>VERTIKALLASTEN WANDPFEILER</div> <table><thead><tr><th>Gesch.</th><th>WdPf</th><th>Pz</th><th>ex</th><th>ey</th></tr><tr><th>Nr</th><th>Nr</th><th>[kN]</th><th>[cm]</th><th>[cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="6">2</td><td>1</td><td>300.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>96.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>20.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>50.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>108.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="6">1</td><td>2</td><td>144.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>30.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>75.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>162.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table> <div>-----</div> <div>VERTIKALLASTEN STÜTZEN</div> <table><thead><tr><th>Gesch.</th><th>St</th><th>Pz</th><th>ex</th><th>ey</th></tr><tr><th>Nr</th><th>Nr</th><th>[kN]</th><th>[cm]</th><th>[cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="8">2</td><td>1</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="15">1</td><td>17</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>18</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>19</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>20</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>21</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>22</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>23</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>1</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>17</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>18</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>19</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>20</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>21</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>22</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>23</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table> <div>-----</div> <div><div><div>Ansicht X</div><div></div></div><div><div>Ansicht Y</div><div></div></div></div>				Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey	Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]	2	1	300.0	-0.00	0.00	2	96.0	-0.00	0.00	3	24.0	-0.00	0.00	4	20.0	-0.00	0.00	5	50.0	-0.00	0.00	6	108.0	-0.00	0.00	1	2	144.0	-0.00	0.00	3	36.0	-0.00	0.00	4	30.0	-0.00	0.00	5	75.0	-0.00	0.00	6	162.0	-0.00	0.00	Gesch.	St	Pz	ex	ey	Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]	2	1	24.0	-0.00	0.00	2	24.0	-0.00	0.00	3	24.0	-0.00	0.00	4	24.0	-0.00	0.00	5	24.0	-0.00	0.00	6	24.0	-0.00	0.00	7	24.0	-0.00	0.00	8	24.0	-0.00	0.00	1	17	60.0	-0.00	0.00	18	60.0	-0.00	0.00	19	60.0	-0.00	0.00	20	60.0	-0.00	0.00	21	60.0	-0.00	0.00	22	60.0	-0.00	0.00	23	60.0	-0.00	0.00	1	36.0	-0.00	0.00	2	36.0	-0.00	0.00	3	36.0	-0.00	0.00	4	36.0	-0.00	0.00	5	36.0	-0.00	0.00	6	36.0	-0.00	0.00	7	36.0	-0.00	0.00	8	36.0	-0.00	0.00	17	90.0	-0.00	0.00	18	90.0	-0.00	0.00	19	90.0	-0.00	0.00	20	90.0	-0.00	0.00	21	90.0	-0.00	0.00	22	90.0	-0.00	0.00	23	90.0	-0.00	0.00
Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey																																																																																																																																																																																											
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]																																																																																																																																																																																											
2	1	300.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	2	96.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	3	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	4	20.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	5	50.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	6	108.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
1	2	144.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	3	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	4	30.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	5	75.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	6	162.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	Gesch.	St	Pz	ex	ey																																																																																																																																																																																										
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]																																																																																																																																																																																											
2	1	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	2	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	3	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	4	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	5	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	6	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	7	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	8	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
1	17	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	18	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	19	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	20	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	21	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	22	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	23	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	1	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	2	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	3	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	4	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	5	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	6	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	7	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
	8	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
17	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																												
18	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																												
19	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																												
20	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																												
21	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																												
22	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																												
23	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																												
Bauteil:		Seite: 100																																																																																																																																																																																													
Block:																																																																																																																																																																																															
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																															

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF 2-Verkehrslasten, Geschoss 2
OK RFB Decke 8.45 m

Obergeschoss

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
 Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
 Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
Sum.	0.000	0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss

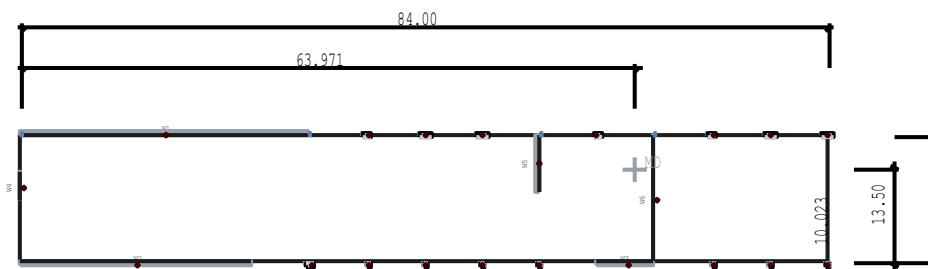
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-300.0	-0.0	0.0	-0.033	-0.033	mit Zug
2	0.00	-96.0	-0.0	0.0	-0.020	-0.020	mit Zug
3	0.00	-24.0	-0.0	0.0	-0.020	-0.020	mit Zug
4	0.00	-20.0	-0.0	0.0	-0.030	-0.030	mit Zug
5	0.00	-50.0	-0.0	0.0	-0.040	-0.040	mit Zug
6	0.00	-108.0	-0.0	0.0	-0.040	-0.040	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss

St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	0.00	-24.0	-0.0	0.0
2	0.00	-24.0	-0.0	0.0
3	0.00	-24.0	-0.0	0.0
4	0.00	-24.0	-0.0	0.0
5	0.00	-24.0	-0.0	0.0
6	0.00	-24.0	-0.0	0.0
7	0.00	-24.0	-0.0	0.0
8	0.00	-24.0	-0.0	0.0
17	0.00	-60.0	-0.0	0.0
18	0.00	-60.0	-0.0	0.0
19	0.00	-60.0	-0.0	0.0
20	0.00	-60.0	-0.0	0.0
21	0.00	-60.0	-0.0	0.0
22	0.00	-60.0	-0.0	0.0
23	0.00	-60.0	-0.0	0.0

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF 2-Verkehrslasten, Geschoss 1 Erdgeschoss
OK RFB Decke 4.20 m



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

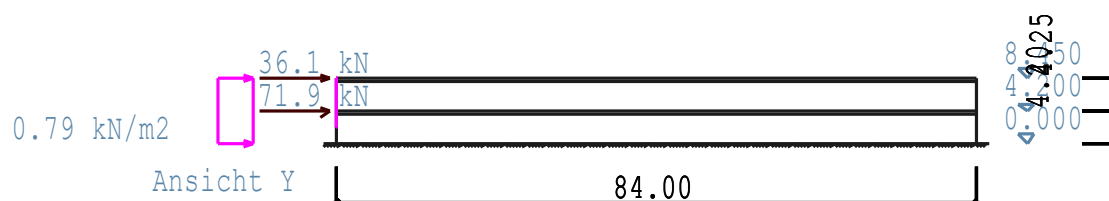
SNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-300.0	-0.0	0.0	-0.033	-0.033	mit Zug
2	0.00	-240.0	-0.0	0.0	-0.050	-0.050	mit Zug
3	0.00	-60.0	-0.0	0.0	-0.049	-0.049	mit Zug
4	0.00	-50.0	-0.0	0.0	-0.076	-0.076	mit Zug
5	0.00	-125.0	-0.0	0.0	-0.101	-0.101	mit Zug
6	0.00	-270.0	-0.0	0.0	-0.101	-0.101	mit Zug

SNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss

St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	0.00	-60.0	-0.0	0.0
2	0.00	-60.0	-0.0	0.0
3	0.00	-60.0	-0.0	0.0
4	0.00	-60.0	-0.0	0.0
5	0.00	-60.0	-0.0	0.0
6	0.00	-60.0	-0.0	0.0
7	0.00	-60.0	-0.0	0.0
8	0.00	-60.0	-0.0	0.0
17	0.00	-150.0	-0.0	0.0
18	0.00	-150.0	-0.0	0.0
19	0.00	-150.0	-0.0	0.0
20	0.00	-150.0	-0.0	0.0
21	0.00	-150.0	-0.0	0.0
22	0.00	-150.0	-0.0	0.0
23	0.00	-150.0	-0.0	0.0

LASTFALL LF 3 3-Wind X



Bauteil:	
Block:	Seite: 102
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

WIND IN X-RICHT. AUTOMATISCH GENERIERT: DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

Windzone 2 vb,0 = 25.00 m/s
Meereshöhe über NN 46 m calt = 1.00
Beiwert Windrichtung cdir = 1.00
Basisgeschwindigkeitsdruck qb = 0.391 kN/m2

Achtung, Berechnung z. Zt. ohne eine ggf. erf. dynam. Überhöhung
und ohne eine ggf. erf. Berücksichtigung der Topografie
angenommener Strukturbeiwert cs*cd = 1.00
angenommener Topografiebeiwert co(z) = 1.00

Geländekategorie II (vereinzelte Bebauung, Bäume und Hecken)
Höhe für Unterkante Windangriff hUkWi= 0.00 m
Kraftbeiwert Cf= 1.60 Exzentrizität e= 1.35 m
Windangriffsfläche automatisch ermittelt

		Windangriffsfläche				Windlast			
Gesch	htot un/	h	ya	ye	z	ce	qp	Fw	yw
Nr.	[m] ob	[m]	[m]	[m]	[m]		[kN/m2]	[kN]	[m]
1	4.20 un	2.10	0.00	13.50	8.45	2.02	0.79	35.71	8.10
	ob	2.13	0.00	13.50	8.45	2.02	0.79	36.14	8.10
2	8.45 un	2.13	0.00	13.50	8.45	2.02	0.79	36.14	8.10
	ob	0.00	0.00	13.50	-0.00	1.69	0.79	0.00	8.10

HORIZONTALLASTEN

Gesch.	Px	y	Py	x	Mz
Nr.	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kNm]
2	36.14	8.10	0.00	0.00	0.00
1	71.85	8.10	0.00	0.00	0.00

LF 3-Wind X, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenderen Deckenscheiben

Px = 36.14 kN y = 8.10 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler	Fx	Fy	F I	F II	Alpha
Nr.	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[Grad]
1	22.151	-0.007	22.151	-0.007	0.0
2	13.761	-0.002	13.761	-0.002	0.0
3	0.226	-0.000	0.226	-0.000	0.0
4	0.000	-0.075	-0.075	-0.000	90.0
5	0.000	-0.079	-0.079	-0.000	90.0
6	0.000	0.162	0.162	-0.000	90.0
Sum.	36.138	-0.000			

Bauteil:	
Block:	Seite: 103
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss							
Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Verfahren
1	0.00	-0.0	0.0	94.1	0.002	-0.002	mit Zug
2	0.00	-0.0	0.0	58.5	0.003	-0.003	mit Zug
3	0.00	-0.0	0.0	1.0	0.001	-0.001	mit Zug
4	0.00	-0.0	0.3	0.0	0.001	-0.001	mit Zug
5	0.00	-0.0	0.3	0.0	0.000	-0.000	mit Zug
6	0.00	-0.0	-0.7	0.0	0.000	-0.000	mit Zug

LF 3-Wind X, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.20 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS				aufaddierte Lasten der darüberliegenden Deckenscheiben	
Px =	71.85 kN	y =	8.10 m	Px1 =	36.14 kN
Py =	0.00 kN	x =	0.00 m	Py1 =	-0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			Mz1 =	292.72 kNm

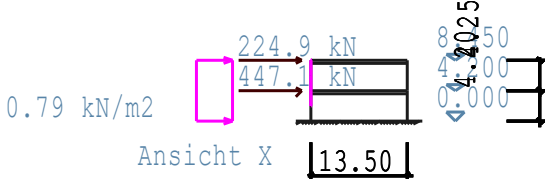
HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)					
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)					
Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	66.192	-0.020	66.192	-0.020	0.0
2	41.120	-0.005	41.120	-0.005	0.0
3	0.675	-0.000	0.675	-0.000	0.0
4	0.000	-0.224	-0.224	-0.000	90.0
5	0.000	-0.236	-0.236	-0.000	90.0
6	0.001	0.485	0.485	-0.001	90.0
Sum.	107.989	0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss							
Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Verfahren
1	0.00	-0.0	0.1	372.1	0.009	-0.009	mit Zug
2	0.00	-0.0	0.0	231.2	0.012	-0.012	mit Zug
3	0.00	-0.0	0.0	3.8	0.003	-0.003	mit Zug
4	0.00	-0.0	1.3	0.0	0.004	-0.004	mit Zug
5	0.00	-0.0	1.3	0.0	0.001	-0.001	mit Zug
6	0.00	-0.0	-2.7	0.0	0.001	-0.001	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 104
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

LASTFALL LF 4 4-Wind Y



Ansicht X 13.50

WIND IN Y-RICHT. AUTOMATISCH GENERIERT: DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

Windzone	2	vb,0 = 25.00 m/s
Meereshöhe über NN	46 m	calt = 1.00
Beiwert Windrichtung		cdir = 1.00
Basisgeschwindigkeitsdruck		qb = 0.391 kN/m²

Achtung, Berechnung z. Zt. ohne eine ggf. erf. dynam. Überhöhung
und ohne eine ggf. erf. Berücksichtigung der Topografie

angenommener Strukturbeiwert cs*cd = 1.00
angenommener Topografiebeiwert co(z) = 1.00

Geländekategorie II (vereinzelte Bebauung, Bäume und Hecken)

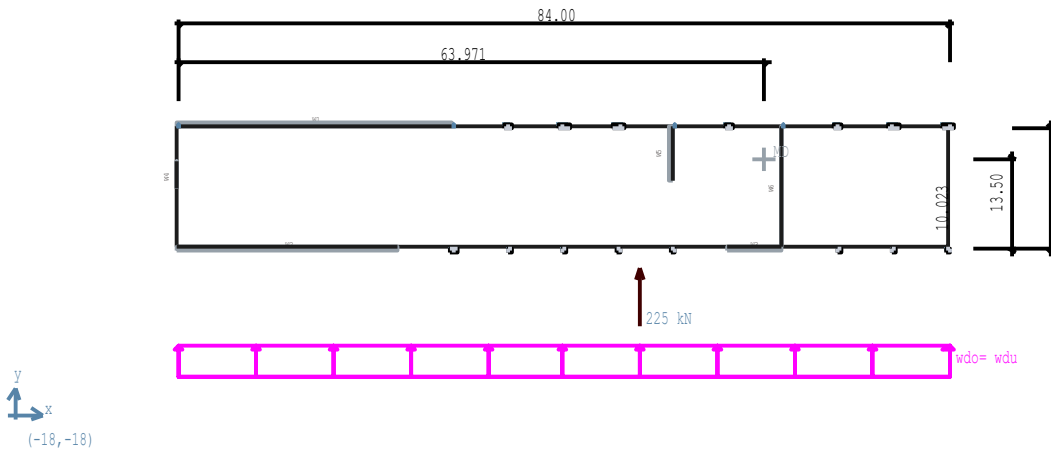
Höhe für Unterkante Windangriff hUkWi= 0.00 m
Kraftbeiwert Cf= 1.60 Exzentrizität e= 8.40 m
Windangriffsfläche aus Eingabe

Gesch Nr.	htot [m]	un/ ob	Windangriffsfläche			z [m]	ce	Windlast		
			h [m]	xa [m]	xe [m]			qp [kN/m²]	Fw [kN]	xw [m]
1	4.20	un	2.10	0.00	84.00	8.45	2.02	0.79	222.21	50.40
		ob	2.13	0.00	84.00	8.45	2.02	0.79	224.86	50.40
2	8.45	un	2.13	0.00	84.00	8.45	2.02	0.79	224.86	50.40
		ob	0.00	0.00	84.00	-0.00	1.69	0.79	0.00	50.40

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]
2	0.00	0.00	224.86	50.40	0.00
1	0.00	0.00	447.07	50.40	0.00

LF 4-Wind Y, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m



Bauteil:	Seite: 105
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 224.86 kN x = 50.40 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	205.474	0.629	205.474	0.629	0.0
2	-202.152	0.153	-202.152	0.153	0.0
3	-3.319	0.021	-3.319	0.021	0.0
4	-0.000	6.249	6.249	0.000	90.0
5	0.000	23.426	23.426	-0.000	90.0
6	-0.003	194.382	194.382	0.003	90.0
Sum.	0.000	224.860			

SNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-0.0	-2.7	873.3	0.025	-0.025	mit Zug
2	0.00	-0.0	-0.7	-859.1	0.049	-0.049	mit Zug
3	0.00	-0.0	-0.1	-14.1	0.014	-0.014	mit Zug
4	0.00	-0.0	-26.6	-0.0	0.074	-0.074	mit Zug
5	0.00	-0.0	-99.6	0.0	0.078	-0.078	mit Zug
6	0.00	-0.0	-826.1	-0.0	0.138	-0.138	mit Zug

LF 4-Wind Y, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.20 m

The diagram shows a rectangular floor slab with a total width of 84.00 m and a total length of 63.971 m. A central vertical line indicates a load of 447 kN. The slab is supported by a series of columns. A coordinate system (x, y) is shown at the bottom left, with x pointing right and y pointing up. The origin is at (-18, -18). The slab is divided into sections with widths of 10.023 m and 13.50 m. A dimension of 13.50 m is also shown on the right side.

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 447.07 kN x = 50.40 m , Py1 = 224.86 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = -11332.93 kNm

aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Bauteil:

Block:

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Seite: 106

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																	
<div>HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen) (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)</div> <table><tr><th>Pfeiler Nr.</th><th>Fx [kN]</th><th>Fy [kN]</th><th>F I [kN]</th><th>F II [kN]</th><th>Alpha [Grad]</th></tr><tr><td>1</td><td>614.005</td><td>1.878</td><td>614.005</td><td>1.878</td><td>0.0</td></tr><tr><td>2</td><td>-604.079</td><td>0.458</td><td>-604.079</td><td>0.458</td><td>0.0</td></tr><tr><td>3</td><td>-9.919</td><td>0.062</td><td>-9.919</td><td>0.062</td><td>0.0</td></tr><tr><td>4</td><td>-0.001</td><td>18.673</td><td>18.673</td><td>0.001</td><td>90.0</td></tr><tr><td>5</td><td>0.000</td><td>70.004</td><td>70.004</td><td>-0.000</td><td>90.0</td></tr><tr><td>6</td><td>-0.008</td><td>580.859</td><td>580.859</td><td>0.008</td><td>90.0</td></tr><tr><td>Sum.</td><td>0.000</td><td>671.934</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div>SCNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss</div> <table><tr><th>Pf Nr</th><th>Abst.Fuß- punkt [m]</th><th>Nz [kN]</th><th>Mx [kNm]</th><th>My [kNm]</th><th>maxSig [N/mm2]</th><th>minSig [N/mm2]</th><th>Ver- fahren</th></tr><tr><td>1</td><td>0.00</td><td>-0.0</td><td>-10.6</td><td>3452.1</td><td>0.100</td><td>-0.100</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>2</td><td>0.00</td><td>-0.0</td><td>-2.6</td><td>-3396.3</td><td>0.193</td><td>-0.193</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>3</td><td>0.00</td><td>-0.0</td><td>-0.3</td><td>-55.8</td><td>0.054</td><td>-0.054</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>4</td><td>0.00</td><td>-0.0</td><td>-105.0</td><td>-0.0</td><td>0.293</td><td>-0.293</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>5</td><td>0.00</td><td>-0.0</td><td>-393.6</td><td>0.0</td><td>0.307</td><td>-0.307</td><td>mit Zug</td></tr><tr><td>6</td><td>0.00</td><td>-0.0</td><td>-3265.7</td><td>-0.0</td><td>0.546</td><td>-0.546</td><td>mit Zug</td></tr></table> <div>ÜBERLAGERUNG UL 1 U1</div> <div>Lastfall Fak</div> <div>1-Eigenlasten 1.35 *</div> <div>3-Wind X 1.50</div> <div>Schiefstellung X</div> <div>*: Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt</div> <div>VERTIKALLASTEN WANDPFEILER</div> <table><tr><th>Gesch. Nr</th><th>WdPf Nr</th><th>Pz [kN]</th><th>ex [cm]</th><th>ey [cm]</th></tr><tr><td rowspan="6">2</td><td>1</td><td>1923.8</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>615.6</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>153.9</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>128.3</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>321.3</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>692.6</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td rowspan="6">1</td><td>1</td><td>1923.8</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>615.6</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>153.9</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>128.3</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>321.3</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>692.6</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></table>				Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]	1	614.005	1.878	614.005	1.878	0.0	2	-604.079	0.458	-604.079	0.458	0.0	3	-9.919	0.062	-9.919	0.062	0.0	4	-0.001	18.673	18.673	0.001	90.0	5	0.000	70.004	70.004	-0.000	90.0	6	-0.008	580.859	580.859	0.008	90.0	Sum.	0.000	671.934				Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren	1	0.00	-0.0	-10.6	3452.1	0.100	-0.100	mit Zug	2	0.00	-0.0	-2.6	-3396.3	0.193	-0.193	mit Zug	3	0.00	-0.0	-0.3	-55.8	0.054	-0.054	mit Zug	4	0.00	-0.0	-105.0	-0.0	0.293	-0.293	mit Zug	5	0.00	-0.0	-393.6	0.0	0.307	-0.307	mit Zug	6	0.00	-0.0	-3265.7	-0.0	0.546	-0.546	mit Zug	Gesch. Nr	WdPf Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]	2	1	1923.8	-0.00	0.00	2	615.6	-0.00	0.00	3	153.9	-0.00	0.00	4	128.3	-0.00	0.00	5	321.3	-0.00	0.00	6	692.6	-0.00	0.00	1	1	1923.8	-0.00	0.00	2	615.6	-0.00	0.00	3	153.9	-0.00	0.00	4	128.3	-0.00	0.00	5	321.3	-0.00	0.00	6	692.6	-0.00	0.00	
Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]																																																																																																																																																														
1	614.005	1.878	614.005	1.878	0.0																																																																																																																																																														
2	-604.079	0.458	-604.079	0.458	0.0																																																																																																																																																														
3	-9.919	0.062	-9.919	0.062	0.0																																																																																																																																																														
4	-0.001	18.673	18.673	0.001	90.0																																																																																																																																																														
5	0.000	70.004	70.004	-0.000	90.0																																																																																																																																																														
6	-0.008	580.859	580.859	0.008	90.0																																																																																																																																																														
Sum.	0.000	671.934																																																																																																																																																																	
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren																																																																																																																																																												
1	0.00	-0.0	-10.6	3452.1	0.100	-0.100	mit Zug																																																																																																																																																												
2	0.00	-0.0	-2.6	-3396.3	0.193	-0.193	mit Zug																																																																																																																																																												
3	0.00	-0.0	-0.3	-55.8	0.054	-0.054	mit Zug																																																																																																																																																												
4	0.00	-0.0	-105.0	-0.0	0.293	-0.293	mit Zug																																																																																																																																																												
5	0.00	-0.0	-393.6	0.0	0.307	-0.307	mit Zug																																																																																																																																																												
6	0.00	-0.0	-3265.7	-0.0	0.546	-0.546	mit Zug																																																																																																																																																												
Gesch. Nr	WdPf Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]																																																																																																																																																															
2	1	1923.8	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	2	615.6	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	3	153.9	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	4	128.3	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	5	321.3	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	6	692.6	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
1	1	1923.8	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	2	615.6	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	3	153.9	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	4	128.3	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	5	321.3	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
	6	692.6	-0.00	0.00																																																																																																																																																															
Bauteil:		Seite: 107																																																																																																																																																																	
Block:																																																																																																																																																																			
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																			

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

VERTIKALLASTEN STÜTZEN

Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]

2	1	153.9	-0.00	0.00
	2	153.9	-0.00	0.00
	3	153.9	-0.00	0.00
	4	153.9	-0.00	0.00
	5	153.9	-0.00	0.00
	6	153.9	-0.00	0.00
	7	153.9	-0.00	0.00
	8	153.9	-0.00	0.00
	17	384.8	-0.00	0.00
	18	384.8	-0.00	0.00
	19	384.8	-0.00	0.00
	20	384.8	-0.00	0.00
	21	384.8	-0.00	0.00
	22	384.8	-0.00	0.00
	23	384.8	-0.00	0.00
1	1	153.9	-0.00	0.00
	2	153.9	-0.00	0.00
	3	153.9	-0.00	0.00
	4	153.9	-0.00	0.00
	5	153.9	-0.00	0.00
	6	153.9	-0.00	0.00
	7	153.9	-0.00	0.00
	8	153.9	-0.00	0.00
	17	384.8	-0.00	0.00
	18	384.8	-0.00	0.00
	19	384.8	-0.00	0.00
	20	384.8	-0.00	0.00
	21	384.8	-0.00	0.00
	22	384.8	-0.00	0.00
	23	384.8	-0.00	0.00

SCHIEFSTELLUNG Richtung X nach DIN 1045 7/88

Schiefstellungswinkel Alfa,a1= 0.00000

Gesch. Nr.	SumVL [kN]	Hx [kN]	Yp [m]

2	10808.37	0.00	6.75
1	8846.51	0.00	6.75

Ansicht X

13.50

Ansicht Y

84.00

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]

2	54.21	8.10	0.00	0.00	0.00
1	107.78	8.10	0.00	0.00	0.00

Summe Vertikallasten OK Fundament

VL = 13595.85 kN Wandpfeiler und Stützen

zus VL= 11643.75 kN zusätzliche Vertikallasten

VL Egw= 6059.03 kN Eigengewicht der Wandpfeiler und Stützen

Bauteil:	
Block:	Seite: 108
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Berücksichtigung von Theorie II Ordnung am Gesamtbauwerk
Kriterium nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Fv,Ed= 31299 kN Htot = 8.45 m

Steifigkeiten in jedem Geschoss = Steifigkeiten Gesamtstab
 $\Sigma EI_x = 1.477e+009 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_y = 3.000e+010 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_{xy} = 0.000e+000 \text{ kNm}^2$

Hauptachsenwinkel für Gesamtstab:
 $\phi = 90.00 \text{ Grad}$

Steifigkeiten Gesamtstab in den Hauptachsen x' und y' im Zustand I
 $\Sigma EI_{y'} = 1.477e+009 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_{x'} = 3.000e+010 \text{ kNm}^2$

Aussteifungskriterium für Verschiebung:
 $\gamma_{ce} = 1.20 \quad \min(\Sigma(Ecd \cdot Ic)) = 1.231e+009 \text{ kNm}^2$
 $K_1 = 0.31 \quad \text{Aussteifungsbauteile gerissen}$
 $n_s = 2 \quad \text{zul. } A_v = 0.172$
 $A_v = 0.002 \leq 0.172$

Aussteifungskriterium Verdrehung:
 $\Sigma(Ecd \cdot I_w) = 9.586e+011 \text{ kNm}^4 \quad \Sigma(Gcd \cdot I_t) = 4.713e+006 \text{ kNm}^2$

Annahme Vertikallasten im Grundriss gleichmäßig verteilt
 $c = 22.21 \text{ m} \quad \text{Abstand Deckendrehpunkt - Grundrissmittelpunkt}$
 $i_p = 24.56 \text{ m} \quad \text{Trägheitsradius Grundriss}$
 $A_w = 0.003 \leq \text{zul. } A_w = 0.172$

Theorie II. Ordnung darf vernachlässigt werden

UL U1, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegendenden Deckenscheiben

$P_x = 54.21 \text{ kN} \quad y = 8.10 \text{ m} \quad , \quad P_{x1} = 0.00 \text{ kN}$
 $P_y = 0.00 \text{ kN} \quad x = 0.00 \text{ m} \quad , \quad P_{y1} = 0.00 \text{ kN}$
 $M_z = 0.00 \text{ kNm} \quad , \quad M_{z1} = 0.00 \text{ kNm}$

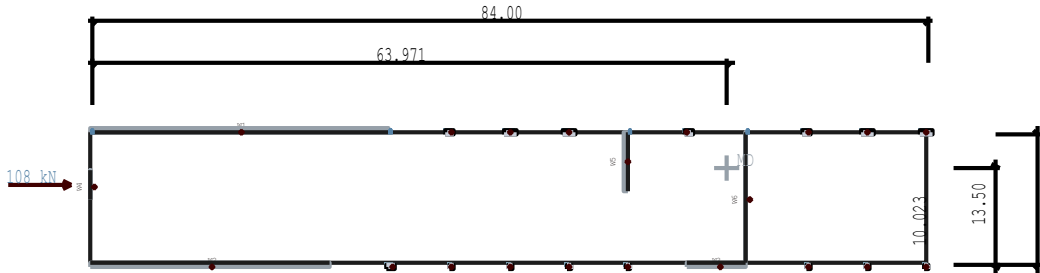
HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	33.226	-0.010	33.226	-0.010	0.0
2	20.641	-0.002	20.641	-0.002	0.0
3	0.339	-0.000	0.339	-0.000	0.0
4	0.000	-0.112	-0.112	-0.000	90.0
5	0.000	-0.118	-0.118	-0.000	90.0
6	0.001	0.243	0.243	-0.001	90.0
Sum.	54.207	-0.000			

Bauteil:	
Block:	Seite: 109
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363					
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung					
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020					
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss							
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt							
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren

1	0.00	-3138.8	0.0	141.2	-0.346	-0.352	mit Zug
2	0.00	-1263.6	0.0	87.7	-0.259	-0.268	mit Zug
3	0.00	-315.9	0.0	1.4	-0.258	-0.260	mit Zug
4	0.00	-216.8	0.5	0.0	-0.329	-0.332	mit Zug
5	0.00	-488.7	0.5	0.0	-0.394	-0.395	mit Zug
6	0.00	-1057.1	-1.0	0.0	-0.394	-0.395	mit Zug
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss							
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My			
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]			

1	0.00	-180.9	-0.0	0.0			
2	0.00	-180.9	-0.0	0.0			
3	0.00	-180.9	-0.0	0.0			
4	0.00	-180.9	-0.0	0.0			
5	0.00	-180.9	-0.0	0.0			
6	0.00	-180.9	-0.0	0.0			
7	0.00	-180.9	-0.0	0.0			
8	0.00	-180.9	-0.0	0.0			
17	0.00	-411.5	-0.0	0.0			
18	0.00	-411.5	-0.0	0.0			
19	0.00	-411.5	-0.0	0.0			
20	0.00	-411.5	-0.0	0.0			
21	0.00	-411.5	-0.0	0.0			
22	0.00	-411.5	-0.0	0.0			
23	0.00	-411.5	-0.0	0.0			
UL U1, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.20 m							
							
HORIZONTALLASTEN GESCHOSS				aufaddierte Lasten der darüber-			
				liegenden Deckenscheiben			
Px =	107.78 kN	y =	8.10 m	,	Px1 =	54.21 kN	
Py =	0.00 kN	x =	0.00 m	,	Py1 =	-0.00 kN	
Mz =	0.00 kNm			,	Mz1 =	439.08 kNm	
HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)							
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)							
Pfeiler	Fx	Fy	F I	F II	Alpha		
Nr.	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[Grad]		

1	99.288	-0.030	99.288	-0.030	0.0		
2	61.680	-0.007	61.680	-0.007	0.0		
3	1.013	-0.000	1.013	-0.000	0.0		
4	0.000	-0.336	-0.336	-0.000	90.0		
5	0.001	-0.354	-0.354	-0.001	90.0		
6	0.002	0.727	0.727	-0.002	90.0		
Sum.	161.984	0.000					
Bauteil:					Seite: 110		
Block:							
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:		INROS LACKNER SE					Projekt Nr.:		2015-0363		
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:		Genehmigungsplanung		
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum:		21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss											
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt											
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-				
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren				

1	0.00	-4338.6	0.2	558.2	-0.469	-0.495	mit Zug				
2	0.00	-2519.1	0.0	346.8	-0.506	-0.543	mit Zug				
3	0.00	-629.8	0.0	5.7	-0.512	-0.521	mit Zug				
4	0.00	-432.5	1.9	0.0	-0.654	-0.665	mit Zug				
5	0.00	-975.3	2.0	0.0	-0.785	-0.788	mit Zug				
6	0.00	-2109.5	-4.1	0.0	-0.786	-0.788	mit Zug				
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss											
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My							
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]							

1	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
2	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
3	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
4	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
5	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
6	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
7	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
8	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
17	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
18	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
19	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
20	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
21	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
22	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
23	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
ÜBERLAGERUNG UL 2 U2											
Lastfall Fak											

1-Eigenlasten		1.35		*							
4-Wind Y		1.50									
Schiefstellung Y											
*: Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt											
VERTIKALLASTEN WANDPFEILER											
Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey							
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]							

2	1	1923.8	-0.00	0.00							
	2	615.6	-0.00	0.00							
	3	153.9	-0.00	0.00							
	4	128.3	-0.00	0.00							
	5	321.3	-0.00	0.00							
	6	692.6	-0.00	0.00							
1	2	615.6	-0.00	0.00							
	3	153.9	-0.00	0.00							
	4	128.3	-0.00	0.00							
	5	321.3	-0.00	0.00							
	6	692.6	-0.00	0.00							
	Bauteil:										
Block:											
Seite: 111											
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude											

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

VERTIKALLASTEN STÜTZEN

Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]

2	1	153.9	-0.00	0.00
	2	153.9	-0.00	0.00
	3	153.9	-0.00	0.00
	4	153.9	-0.00	0.00
	5	153.9	-0.00	0.00
	6	153.9	-0.00	0.00
	7	153.9	-0.00	0.00
	8	153.9	-0.00	0.00
	17	384.8	-0.00	0.00
	18	384.8	-0.00	0.00
	19	384.8	-0.00	0.00
	20	384.8	-0.00	0.00
	21	384.8	-0.00	0.00
	22	384.8	-0.00	0.00
1	23	384.8	-0.00	0.00
	1	153.9	-0.00	0.00
	2	153.9	-0.00	0.00
	3	153.9	-0.00	0.00
	4	153.9	-0.00	0.00
	5	153.9	-0.00	0.00
	6	153.9	-0.00	0.00
	7	153.9	-0.00	0.00
	8	153.9	-0.00	0.00
	17	384.8	-0.00	0.00
	18	384.8	-0.00	0.00
	19	384.8	-0.00	0.00
	20	384.8	-0.00	0.00
	21	384.8	-0.00	0.00
	22	384.8	-0.00	0.00
	23	384.8	-0.00	0.00

SCHIEFSTELLUNG Richtung Y nach DIN 1045 7/88

Schiefstellungswinkel Alfa,a1= 0.00000

Gesch. Nr.	SumVL [kN]	Hy [kN]	Xp [m]

2	10808.37	0.00	42.00
1	8846.51	0.00	42.00

337.3 kN

670.6 kN

84.00

13.50

Ansicht X

Ansicht Y

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]

2	0.00	0.00	337.29	50.40	0.00
1	0.00	0.00	670.61	50.40	0.00

Summe Vertikallasten OK Fundament

VL = 13595.85 kN Wandpfeiler und Stützen

zus VL= 11643.75 kN zusätzliche Vertikallasten

VL Egw= 6059.03 kN Eigengewicht der Wandpfeiler und Stützen

Bauteil:	
Block:	Seite: 112
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Berücksichtigung von Theorie II Ordnung am Gesamtbauwerk
Kriterium nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Fv,Ed= 31299 kN Htot = 8.45 m

Steifigkeiten in jedem Geschoss = Steifigkeiten Gesamtstab
 $\Sigma EI_x = 1.477e+009 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_y = 3.000e+010 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_{xy} = 0.000e+000 \text{ kNm}^2$

Hauptachsenwinkel für Gesamtstab:
 $\phi = 90.00 \text{ Grad}$
Steifigkeiten Gesamtstab in den Hauptachsen x' und y' im Zustand I
 $\Sigma EI_{y'} = 1.477e+009 \text{ kNm}^2$
 $\Sigma EI_{x'} = 3.000e+010 \text{ kNm}^2$

Aussteifungskriterium für Verschiebung:
 $\eta_{ce} = 1.20 \quad \min(\Sigma(Ecd \cdot Ic)) = 1.231e+009 \text{ kNm}^2$
 $K_1 = 0.31$ Aussteifungsbauteile gerissen
 $n_s = 2 \quad \text{zul. } A_v = 0.172$
 $A_v = 0.002 \leq 0.172$

Aussteifungskriterium Verdrehung:
 $\Sigma(Ecd \cdot I_w) = 9.586e+011 \text{ kNm}^4 \quad \Sigma(Gcd \cdot I_t) = 4.713e+006 \text{ kNm}^2$

Annahme Vertikallasten im Grundriss gleichmäßig verteilt
 $c = 22.21 \text{ m}$ Abstand Deckendrehpunkt - Grundrissmittelpunkt
 $i_p = 24.56 \text{ m}$ Trägheitsradius Grundriss
 $A_w = 0.003 \leq \text{zul. } A_w = 0.172$

Theorie II. Ordnung darf vernachlässigt werden

UL U2, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegendenden Deckenscheiben

$P_x = 0.00 \text{ kN} \quad y = 0.00 \text{ m} \quad , \quad P_{x1} = 0.00 \text{ kN}$
 $P_y = 337.29 \text{ kN} \quad x = 50.40 \text{ m} \quad , \quad P_{y1} = 0.00 \text{ kN}$
 $M_z = 0.00 \text{ kNm} \quad , \quad M_{z1} = 0.00 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	308.211	0.943	308.211	0.943	0.0
2	-303.228	0.230	-303.228	0.230	0.0
3	-4.979	0.031	-4.979	0.031	0.0
4	-0.001	9.373	9.373	0.001	90.0
5	0.000	35.140	35.140	-0.000	90.0
6	-0.004	291.573	291.573	0.004	90.0
Sum.	0.000	337.290			

Bauteil:	Seite: 113
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	

SNCHITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Verfahren
1	0.00	-3138.8	-4.0	1309.9	-0.311	-0.387	mit Zug
2	0.00	-1263.6	-1.0	-1288.7	-0.190	-0.336	mit Zug
3	0.00	-315.9	-0.1	-21.2	-0.239	-0.279	mit Zug
4	0.00	-216.8	-39.8	-0.0	-0.219	-0.442	mit Zug
5	0.00	-488.7	-149.3	0.0	-0.278	-0.511	mit Zug
6	0.00	-1057.1	-1239.2	-0.0	-0.187	-0.602	mit Zug

SNCHITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss

St Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	0.00	-180.9	-0.0	0.0
2	0.00	-180.9	-0.0	0.0
3	0.00	-180.9	-0.0	0.0
4	0.00	-180.9	-0.0	0.0
5	0.00	-180.9	-0.0	0.0
6	0.00	-180.9	-0.0	0.0
7	0.00	-180.9	-0.0	0.0
8	0.00	-180.9	-0.0	0.0
17	0.00	-411.5	-0.0	0.0
18	0.00	-411.5	-0.0	0.0
19	0.00	-411.5	-0.0	0.0
20	0.00	-411.5	-0.0	0.0
21	0.00	-411.5	-0.0	0.0
22	0.00	-411.5	-0.0	0.0
23	0.00	-411.5	-0.0	0.0

UL U2, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.20 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüberliegenden Deckenscheiben

Px =	0.00 kN	y =	0.00 m	,	Px1 =	0.00 kN
Py =	670.61 kN	x =	50.40 m	,	Py1 =	337.29 kN
Mz =	0.00 kNm			,	Mz1 =	-16999.39 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	921.008	2.817	921.008	2.817	0.0
2	-906.118	0.687	-906.118	0.687	0.0
3	-14.878	0.093	-14.878	0.093	0.0
4	-0.002	28.009	28.009	0.002	90.0
5	0.001	105.006	105.006	-0.001	90.0
6	-0.011	871.288	871.288	0.011	90.0
Sum.	0.000	1007.901			

Bauteil:

Block:

Seite: 114

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE					Projekt Nr.:		2015-0363		
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:		Genehmigungsplanung		
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum:		21.08.2020		
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss											
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt											
Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-				
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren				

1	0.00	-4338.6	-15.8	5178.1	-0.332	-0.632	mit Zug				
2	0.00	-2519.1	-3.9	-5094.4	-0.235	-0.814	mit Zug				
3	0.00	-629.8	-0.5	-83.6	-0.436	-0.597	mit Zug				
4	0.00	-432.5	-157.5	-0.0	-0.220	-1.099	mit Zug				
5	0.00	-975.3	-590.4	0.0	-0.326	-1.247	mit Zug				
6	0.00	-2109.5	-4898.6	-0.1	0.032	-1.606	mit Zug				
SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss											
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My							
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]							

1	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
2	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
3	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
4	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
5	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
6	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
7	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
8	0.00	-361.5	-0.0	0.0							
17	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
18	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
19	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
20	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
21	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
22	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
23	0.00	-822.6	-0.0	0.0							
Extremwerte Spannungen aus vorgegebenen Überlagerungen											

beteiligte Überlagerungen:											
UL 1:		U1									
UL 2:		U2									
Pf	Name	Abst.v.	MaxSig	UL	MinSig	UL					
Nr		Fuß [m]	[N/mm2]		[N/mm2]						

Geschoss 2		Obergeschoss		OK RFB Decke	8.45 m						
1	W1	4.25	-0.21	1	-0.21	1					
		0.00	-0.31	2	-0.39	2					
2	W2	4.25	-0.13	1	-0.13	1					
		0.00	-0.19	2	-0.34	2					
3	W3	4.25	-0.13	1	-0.13	1					
		0.00	-0.24	2	-0.28	2					
4	W4	4.25	-0.20	1	-0.20	1					
		0.00	-0.22	2	-0.44	2					
5	W5	4.25	-0.26	1	-0.26	1					
		0.00	-0.28	2	-0.51	2					
6	W6	4.25	-0.26	1	-0.26	1					
		0.00	-0.19	2	-0.60	2					
Geschoss 1		Erdgeschoss		OK RFB Decke	4.20 m						
1	W1	4.20	-0.31	2	-0.39	2					
		0.00	-0.33	2	-0.63	2					
2	W2	4.20	-0.32	2	-0.46	2					
		0.00	-0.24	2	-0.81	2					
3	W3	4.20	-0.36	2	-0.41	2					
		0.00	-0.44	2	-0.60	2					
4	W4	4.20	-0.41	2	-0.64	2					
Bauteil:											
Block:											
Seite: 115											
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude											

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

		0.00	-0.22	2	-1.10	2
5	W5	4.20	-0.54	2	-0.77	2
		0.00	-0.33	2	-1.25	2
6	W6	4.20	-0.45	2	-0.86	2
		0.00	0.03	2	-1.61	2

Bemessung der Stahlbetonwände:

Schnittkräfte aus Überlagerung 1 (im Erdgeschoss):

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
1	0.00	-4338.6	0.2	558.2	-0.469	-0.495	mit Zug
2	0.00	-2519.1	0.0	346.8	-0.506	-0.543	mit Zug
3	0.00	-629.8	0.0	5.7	-0.512	-0.521	mit Zug
4	0.00	-432.5	1.9	0.0	-0.654	-0.665	mit Zug
5	0.00	-975.3	2.0	0.0	-0.785	-0.788	mit Zug
6	0.00	-2109.5	-4.1	0.0	-0.786	-0.788	mit Zug

Bei allen Wänden treten nur Druckspannungen auf, keine Zugspannungen.

Zugspannungen werden überdrückt durch die Eigenlasten der beiden Geschosse.

Bemessung der Wände resultierend aus der Druckbeanspruchung siehe Kapitel Wandbemessung.

Konstruktiv werden alle Wandenden bzw. Wandkreuzungen mit 4 Ø 16 bewehrt,
incl. Steckbügel Ø 10/15.

Schnittkräfte aus Überlagerung 2 (im Erdgeschoss):

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
1	0.00	-4338.6	-15.8	5178.1	-0.332	-0.632	mit Zug
2	0.00	-2519.1	-3.9	-5094.4	-0.235	-0.814	mit Zug
3	0.00	-629.8	-0.5	-83.6	-0.436	-0.597	mit Zug
4	0.00	-432.5	-157.5	-0.0	-0.220	-1.099	mit Zug
5	0.00	-975.3	-590.4	0.0	-0.326	-1.247	mit Zug
6	0.00	-2109.5	-4898.6	-0.1	0.032	-1.606	mit Zug

Bei allen Wänden treten nur Druckspannungen auf, keine Zugspannungen.

Zugspannungen werden überdrückt durch die Eigenlasten der beiden Geschosse.

Bemessung der Wände resultierend aus der Druckbeanspruchung siehe Kapitel Wandbemessung.

Konstruktiv werden alle Wandenden bzw. Wandkreuzungen mit 4 Ø 16 bewehrt,
incl. Steckbügel Ø 10/15.

Wand 6 (l = 13,5 m) wird eine Zugspannung von

→ Ermittlung der Zugkraft:

mit l = 13,50 m und $\sigma_{\text{Zug}} = 0,032 \text{ N/mm}^2$

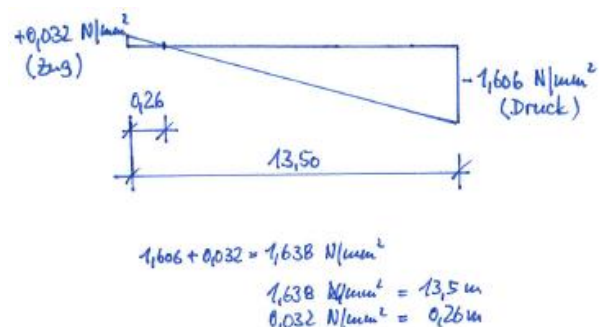
Zugkeil: $l = 0,032 \cdot 13,5 / 1,638 = 0,26 \text{ m}$

$N_d = 0,5 \cdot 32 \cdot 0,26 \cdot 0,2 = 0,83 \text{ kN} \sim 1,0 \text{ kN}$

erf $A_s = 1,0 / 43,5 = 0,023 \text{ cm}^2$

gewählt: 4 Ø 16 = 8,04 cm² > erf $A_s = 0,023 \text{ cm}^2$

inkl. Steckbügel Ø 10/15.

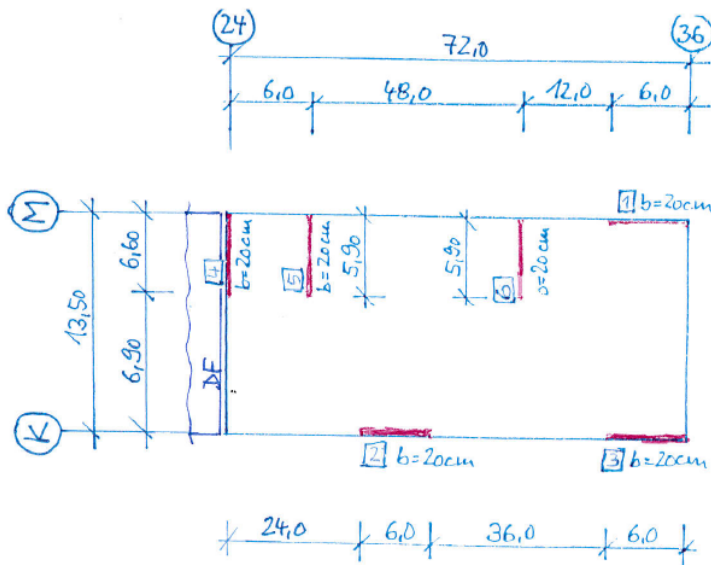


Bauteil:	
Block:	Seite: 116
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.2.2 Aussteifung und Gebäudestabilität Stabilisierungsteil N2 (Achse 24 – 36)

Geometrie:



Werkstatt Nord
Teil 2
Achse 24-36

Belastung:

Decke EG (h = 30 cm): $g_0 = 25 \cdot 0,3 = 7,5 \text{ kN/m}^2$
Fußboden: $g_1 = 2,0 \text{ kN/m}^2$
 $g = 9,5 \text{ kN/m}^2$

Verkehrslast **$q = 2,0 \text{ kN/m}^2 + 1,20 \text{ kN/m}^2 = 3,20 \sim 3,0 \text{ kN/m}^2$** (incl. TW-Zuschlag)

Decke OG (h = 30 cm): $g_0 = 25 \cdot 0,3 = 7,5 \text{ kN/m}^2$
Dachaufbau: $g_1 = 2,0 \text{ kN/m}^2$
 $g = 9,5 \text{ kN/m}^2$

Verkehrslast **$q = 2,0 \text{ kN/m}^2$**

Wand Lasteinzugsfläche

Wandlast (G / Q)

1	$A = 6 \cdot 5 = 30 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 30 = 285 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 30 = 60 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 30 = 90 \text{ kN}$
2	$A = 6 \cdot 2 = 12 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 12 = 114 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 12 = 24 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 12 = 36 \text{ kN}$
3	$A = 6 \cdot 2 = 12 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 12 = 114 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 12 = 24 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 12 = 36 \text{ kN}$
4	$A = 6,6 \cdot 2 = 13 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 13 = 123 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 13 = 26 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 13 = 39 \text{ kN}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 117
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Wand	Lasteinzugsfläche	Wandlast (G / Q)
5	$A = 5,9 \cdot 4 = 24 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 24 = 228 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 24 = 48 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 24 = 72 \text{ kN}$
6	$A = 5,9 \cdot 4 = 24 \text{ m}^2$	$G = 9,5 \cdot 24 = 228 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 24 = 48 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 24 = 72 \text{ kN}$

Stützen:

Stützen Achse K	(b/h = 50/40 cm)	Lasteinzugsfläche $A = 6 \cdot 2 = 12 \text{ m}^2$
		$G = 9,5 \cdot 12 = 114 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 12 = 24 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 12 = 36 \text{ kN}$
Stützen Achse M	(b/h = 99/20 cm)	Lasteinzugsfläche $A = 6 \cdot 5 = 30 \text{ m}^2$
		$G = 9,5 \cdot 30 = 285 \text{ kN}$
	OG:	$Q = 2,0 \cdot 30 = 60 \text{ kN}$
	EG:	$Q = 3,0 \cdot 30 = 90 \text{ kN}$

Zusätzliche Vertikallasten:

In der obigen Lastzusammenstellung wurden nur die Deckenlasten der Wände, die direkt an der Stabilisierung mitwirken sowie die Deckenlasten der Außenstützen erfasst.

Im Folgenden werden die zusätzlichen Vertikallasten zusammengestellt:

$$A_{OG} = 72,0 \cdot 13,5 = 972,0 \text{ m}^2$$

$$A_{EG} = 72,0 \cdot 13,5 = 972,0 \text{ m}^2$$

Deckenlasten:

OG:	$g = 9,5 \text{ kN/m}^2$	$G = 9,5 \cdot 972,0 = 9234,0 \text{ kN}$
	$q = 2,0 \text{ kN/m}^2$	$Q = 2,0 \cdot 972,0 = 1944,0 \text{ kN}$
EG:	$g = 9,5 \text{ kN/m}^2$	$G = 9,5 \cdot 972,0 = 9234,0 \text{ kN}$
	$q = 3,0 \text{ kN/m}^2$	$Q = 3,0 \cdot 972,0 = 2916,0 \text{ kN}$

Deckenlasten, die über die Wände eingetragen werden (siehe oben):

OG:	$G = 285 + 114 + 114 + 123 + 228 + 228 = 1092,0 \text{ kN}$
	$Q = 60 + 24 + 24 + 26 + 48 + 48 = 230,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 1092,0 \text{ kN}$
	$Q = 90 + 36 + 36 + 39 + 72 + 72 = 345,0 \text{ kN}$

Deckenlasten, die über die Stützen eingetragen werden (siehe oben):

OG:	$G = 9 \cdot 114 + 8 \cdot 285 = 3306,0 \text{ kN}$
	$Q = 9 \cdot 24 + 8 \cdot 60 = 696,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 3306,0 \text{ kN}$
	$Q = 9 \cdot 36 + 8 \cdot 90 = 1044,0 \text{ kN}$

→ Restlast:

OG:	$G = 9234 - 1092 - 3306 = 4836,0 \text{ kN}$
	$Q = 1944 - 230 - 696 = 1018,0 \text{ kN}$
EG:	$G = 9234 - 1092 - 3306 = 4836,0 \text{ kN}$
	$Q = 2916 - 345 - 1044 = 1527,0 \text{ kN}$
	$G_{\text{Gesamt}} = 4836 + 4836 = 9672,0 \text{ kN}$
	$Q_{\text{Gesamt}} = 1018 + 1527 = \mathbf{2545,0 \text{ kN}}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 118
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Schnittgrößenermittlung:

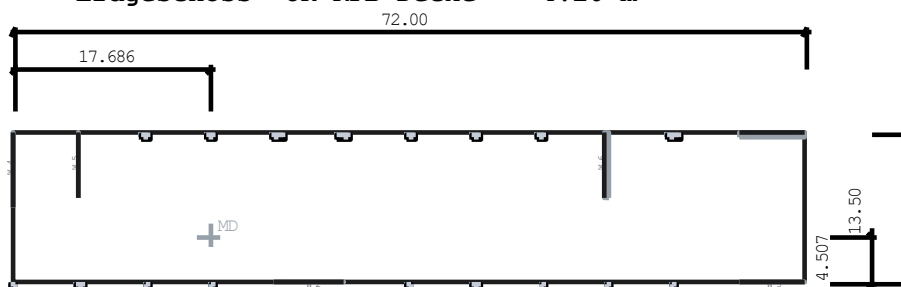
GESCHOSSAUFBAU

Gesch. Nr.	Höhe [m]	Ok RFB Decke [m]	Name
1	4.20	4.20	Erdgeschoss
2	4.25	8.45	Obergeschoss

MATERIALKENNWERTE

Mat. Nr.	Name	E-Modul [kN/cm ²]	Gamma [kN/m ³]
1	C 30/37	3300	25.0

Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.20 m



DECKE über Erdgeschoss Dicke d = 25.0 cm C 30/37

Nr.	Pkt.	x [m]	y [m]	Pkt.	x [m]	y [m]	Radius [m]
1	1	0.00	0.00	2	72.00	0.00	
	2	72.00	0.00	3	72.00	13.50	
	3	72.00	13.50	4	0.00	13.50	
	4	0.00	13.50	5	0.00	0.00	

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A = 972.00 m² xs = 36.00 m ys = 6.75 m
 Ix = 14762 m⁴ Iy = 419904 m⁴ Ixy = 0 m⁴
 Alf = 0.00 Grd

STÜTZEN Erdgeschoss

St Nr	Name	Mat Nr	Typ	b [cm]	d [cm]	Phi [Grd]	x [m]	y [m]	aktiv
1	S1	1	RE	50.0	40.0	0.0	0.00	0.00	
2	S2	1	RE	50.0	40.0	0.0	6.00	0.00	
3	S3	1	RE	50.0	40.0	0.0	12.00	0.00	
4	S4	1	RE	50.0	40.0	0.0	18.00	0.00	
5	S5	1	RE	50.0	40.0	0.0	36.00	0.00	
6	S6	1	RE	50.0	40.0	0.0	42.00	0.00	
7	S7	1	RE	50.0	40.0	0.0	48.00	0.00	
8	S8	1	RE	50.0	40.0	0.0	54.00	0.00	
9	S9	1	RE	50.0	40.0	0.0	60.00	0.00	
10	S10	1	RE	99.0	20.0	0.0	12.00	13.50	
11	S11	1	RE	99.0	20.0	0.0	18.00	13.50	
12	S12	1	RE	99.0	20.0	0.0	24.00	13.50	
13	S13	1	RE	99.0	20.0	0.0	30.00	13.50	
14	S14	1	RE	99.0	20.0	0.0	36.00	13.50	
15	S15	1	RE	99.0	20.0	0.0	42.00	13.50	
16	S16	1	RE	99.0	20.0	0.0	48.00	13.50	
17	S17	1	RE	99.0	20.0	0.0	60.00	13.50	

Bauteil:

Block:

Seite: 119

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

WANDPFEILER Erdgeschoss									
Pf	Name	Wd	d	Mat	xa	ya	xe	ye	ak-
Nr		Nr	[cm]	Nr	[m]	[m]	[m]	[m]	tiv
1	W1	1	20.0	1	66.00	13.50	72.00	13.50	X
2	W2	2	20.0	1	24.00	0.00	30.00	0.00	X
3	W3	3	20.0	1	66.00	0.00	72.00	0.00	X
4	W4	4	20.0	1	0.00	6.90	0.00	13.50	X
5	W5	5	20.0	1	6.00	7.60	6.00	13.50	X
6	W6	6	20.0	1	54.00	7.60	54.00	13.50	X

QUERSCHNITTSWERTE Erdgeschoss						
Pf	xs	ys	A	E*I _x	E*I _y	E*I _{xy}
Nr	[m]	[m]	[m ²]	[kNm ²]	[kNm ²]	[kNm ²]
P 1	69.00	13.50	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P 2	27.00	0.00	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P 3	69.00	0.00	1.20	1.320e+005	1.188e+008	0.000e+000
P 4	0.00	10.20	1.32	1.581e+008	1.452e+005	0.000e+000
P 5	6.00	10.55	1.18	1.130e+008	1.298e+005	0.000e+000
P 6	54.00	10.55	1.18	1.130e+008	1.298e+005	0.000e+000
				3.844e+008	3.568e+008	0.000e+000

Pf	xm	ym	EI _x * xm-	EI _y * ym-
Nr	[m]	[m]	EI _{xy} * ym	EI _{xy} * xm
P 1	69.00	13.50	9.108e+006	1.604e+009
P 2	27.00	0.00	3.564e+006	0.000e+000
P 3	69.00	0.00	9.108e+006	0.000e+000
P 4	0.00	10.20	0.000e+000	1.481e+006
P 5	6.00	10.55	6.778e+008	1.369e+006
P 6	54.00	10.55	6.100e+009	1.369e+006
			6.799e+009	1.608e+009

Drehpunkt der Deckenscheibe:
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

x = 17.69 m y = 4.51 m

Wölbwiderstand Gesamtstab:
E*cM = 2.290e+011 kNm⁴

Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m
Geschoß ist identisch zum darunterliegenden Geschoß

LASTFALL LF 1 1-Eigenlasten
VERTIKALLASTEN WANDPFEILER

Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]
2	1	285.0	-0.00	0.00
	2	114.0	-0.00	0.00
	3	114.0	-0.00	0.00
	4	123.0	-0.00	0.00
	5	228.0	-0.00	0.00
	6	228.0	-0.00	0.00
1	1	285.0	-0.00	0.00
	2	114.0	-0.00	0.00
	3	114.0	-0.00	0.00
	4	123.0	-0.00	0.00
	5	228.0	-0.00	0.00
	6	228.0	-0.00	0.00

Bauteil:	
Block:	Seite: 120
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren

1	0.00	-405.0	-0.0	0.0	-0.338	-0.338	mit Zug
2	0.00	-234.0	-0.0	0.0	-0.195	-0.195	mit Zug
3	0.00	-234.0	-0.0	0.0	-0.195	-0.195	mit Zug
4	0.00	-255.0	-0.0	0.0	-0.193	-0.193	mit Zug
5	0.00	-346.0	-0.0	0.0	-0.293	-0.293	mit Zug
6	0.00	-346.0	-0.0	0.0	-0.293	-0.293	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss

St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]

1	0.00	-134.0	-0.0	0.0
2	0.00	-134.0	-0.0	0.0
3	0.00	-134.0	-0.0	0.0
4	0.00	-134.0	-0.0	0.0
5	0.00	-134.0	-0.0	0.0
6	0.00	-134.0	-0.0	0.0
7	0.00	-134.0	-0.0	0.0
8	0.00	-134.0	-0.0	0.0
9	0.00	-134.0	-0.0	0.0
10	0.00	-304.8	-0.0	0.0
11	0.00	-304.8	-0.0	0.0
12	0.00	-304.8	-0.0	0.0
13	0.00	-304.8	-0.0	0.0
14	0.00	-304.8	-0.0	0.0
15	0.00	-304.8	-0.0	0.0
16	0.00	-304.8	-0.0	0.0
17	0.00	-304.8	-0.0	0.0

LF 1-Eigenlasten, Geschoss 1 **Erdgeschoss**

OK RFB Decke **4.20 m**

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüberliegenden Deckenscheiben

Px =	0.00 kN	y =	0.00 m	, Px1 =	0.00 kN
Py =	0.00 kN	x =	0.00 m	, Py1 =	0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			, Mz1 =	0.00 kNm

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren

1	0.00	-808.5	-0.0	0.0	-0.674	-0.674	mit Zug
2	0.00	-466.5	-0.0	0.0	-0.389	-0.389	mit Zug
3	0.00	-466.5	-0.0	0.0	-0.389	-0.389	mit Zug
4	0.00	-508.3	-0.0	0.0	-0.385	-0.385	mit Zug
5	0.00	-690.5	-0.0	0.0	-0.585	-0.585	mit Zug
6	0.00	-690.5	-0.0	0.0	-0.585	-0.585	mit Zug

Bauteil:

Block:

Seite: 122

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:		2015-0363																																																																																																																																																																																																																																										
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:		Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																										
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:		21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																										
<div>SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss</div> <table><thead><tr><th>St</th><th>Abst.Fuß-</th><th>Nz</th><th>Mx</th><th>My</th></tr><tr><th>Nr</th><th>punkt [m]</th><th>[kN]</th><th>[kNm]</th><th>[kNm]</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>2</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>3</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>4</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>5</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>6</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>7</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>8</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>9</td><td>0.00</td><td>-267.7</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>10</td><td>0.00</td><td>-609.4</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>11</td><td>0.00</td><td>-609.4</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>12</td><td>0.00</td><td>-609.4</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>13</td><td>0.00</td><td>-609.4</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>14</td><td>0.00</td><td>-609.4</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>15</td><td>0.00</td><td>-609.4</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>16</td><td>0.00</td><td>-609.4</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>17</td><td>0.00</td><td>-609.4</td><td>-0.0</td><td>0.0</td></tr></tbody></table> <div>LASTFALL LF 2 2-Verkehrslaste</div> <div>VERTIKALLASTEN WANDPFEILER</div> <table><thead><tr><th>Gesch.</th><th>WdPf</th><th>Pz</th><th>ex</th><th>ey</th></tr><tr><th>Nr</th><th>Nr</th><th>[kN]</th><th>[cm]</th><th>[cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="12">2</td><td>1</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>26.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>48.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>48.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>1</td><td>90.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>36.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>39.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>72.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>72.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table> <div>VERTIKALLASTEN STÜTZEN</div> <table><thead><tr><th>Gesch.</th><th>St</th><th>Pz</th><th>ex</th><th>ey</th></tr><tr><th>Nr</th><th>Nr</th><th>[kN]</th><th>[cm]</th><th>[cm]</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="17">2</td><td>1</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>4</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>6</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>7</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>8</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>9</td><td>24.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>10</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>11</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>12</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>13</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>14</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>15</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>16</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td>17</td><td>60.0</td><td>-0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table>									St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	1	0.00	-267.7	-0.0	0.0	2	0.00	-267.7	-0.0	0.0	3	0.00	-267.7	-0.0	0.0	4	0.00	-267.7	-0.0	0.0	5	0.00	-267.7	-0.0	0.0	6	0.00	-267.7	-0.0	0.0	7	0.00	-267.7	-0.0	0.0	8	0.00	-267.7	-0.0	0.0	9	0.00	-267.7	-0.0	0.0	10	0.00	-609.4	-0.0	0.0	11	0.00	-609.4	-0.0	0.0	12	0.00	-609.4	-0.0	0.0	13	0.00	-609.4	-0.0	0.0	14	0.00	-609.4	-0.0	0.0	15	0.00	-609.4	-0.0	0.0	16	0.00	-609.4	-0.0	0.0	17	0.00	-609.4	-0.0	0.0	Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey	Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]	2	1	60.0	-0.00	0.00	2	24.0	-0.00	0.00	3	24.0	-0.00	0.00	4	26.0	-0.00	0.00	5	48.0	-0.00	0.00	6	48.0	-0.00	0.00	1	90.0	-0.00	0.00	2	36.0	-0.00	0.00	3	36.0	-0.00	0.00	4	39.0	-0.00	0.00	5	72.0	-0.00	0.00	6	72.0	-0.00	0.00	Gesch.	St	Pz	ex	ey	Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]	2	1	24.0	-0.00	0.00	2	24.0	-0.00	0.00	3	24.0	-0.00	0.00	4	24.0	-0.00	0.00	5	24.0	-0.00	0.00	6	24.0	-0.00	0.00	7	24.0	-0.00	0.00	8	24.0	-0.00	0.00	9	24.0	-0.00	0.00	10	60.0	-0.00	0.00	11	60.0	-0.00	0.00	12	60.0	-0.00	0.00	13	60.0	-0.00	0.00	14	60.0	-0.00	0.00	15	60.0	-0.00	0.00	16	60.0	-0.00	0.00	17	60.0	-0.00	0.00
St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My																																																																																																																																																																																																																																													
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]																																																																																																																																																																																																																																													
1	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
2	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
3	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
4	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
5	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
6	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
7	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
8	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
9	0.00	-267.7	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
10	0.00	-609.4	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
11	0.00	-609.4	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
12	0.00	-609.4	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
13	0.00	-609.4	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
14	0.00	-609.4	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
15	0.00	-609.4	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
16	0.00	-609.4	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
17	0.00	-609.4	-0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																													
Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey																																																																																																																																																																																																																																													
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]																																																																																																																																																																																																																																													
2	1	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	2	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	3	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	4	26.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	5	48.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	6	48.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	1	90.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	2	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	3	36.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	4	39.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	5	72.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	6	72.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
Gesch.	St	Pz	ex	ey																																																																																																																																																																																																																																													
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]																																																																																																																																																																																																																																													
2	1	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	2	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	3	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	4	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	5	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	6	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	7	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	8	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	9	24.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	10	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	11	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	12	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	13	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	14	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	15	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	16	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
	17	60.0	-0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																													
Bauteil:					Seite: 123																																																																																																																																																																																																																																												
Block:																																																																																																																																																																																																																																																	
Vorgang:					Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																												

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gesch. Nr	St Nr	Pz [kN]	ex [cm]	ey [cm]
1	1	36.0	-0.00	0.00
	2	36.0	-0.00	0.00
	3	36.0	-0.00	0.00
	4	36.0	-0.00	0.00
	5	36.0	-0.00	0.00
	6	36.0	-0.00	0.00
	7	36.0	-0.00	0.00
	8	36.0	-0.00	0.00
	9	36.0	-0.00	0.00
	10	90.0	-0.00	0.00
	11	90.0	-0.00	0.00
	12	90.0	-0.00	0.00
	13	90.0	-0.00	0.00
	14	90.0	-0.00	0.00
	15	90.0	-0.00	0.00
	16	90.0	-0.00	0.00
	17	90.0	-0.00	0.00

Ansicht X

Ansicht Y

LF 2-Verkehrslaste, Geschoss 2 Obergeschoss
OK RFB Decke 8.45 m

**HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben**

Px =	0.00 kN	y =	0.00 m	,	Px1 =	0.00 kN
Py =	0.00 kN	x =	0.00 m	,	Py1 =	0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			,	Mz1 =	0.00 kNm

**HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)**

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	90.0
<hr/>					
Sum.	0.000	0.000			

Bauteil:	Seite: 124
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss							
Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Verfahren
1	0.00	-60.0	-0.0	0.0	-0.050	-0.050	mit Zug
2	0.00	-24.0	-0.0	0.0	-0.020	-0.020	mit Zug
3	0.00	-24.0	-0.0	0.0	-0.020	-0.020	mit Zug
4	0.00	-26.0	-0.0	0.0	-0.020	-0.020	mit Zug
5	0.00	-48.0	-0.0	0.0	-0.041	-0.041	mit Zug
6	0.00	-48.0	-0.0	0.0	-0.041	-0.041	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss				
St Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	0.00	-24.0	-0.0	0.0
2	0.00	-24.0	-0.0	0.0
3	0.00	-24.0	-0.0	0.0
4	0.00	-24.0	-0.0	0.0
5	0.00	-24.0	-0.0	0.0
6	0.00	-24.0	-0.0	0.0
7	0.00	-24.0	-0.0	0.0
8	0.00	-24.0	-0.0	0.0
9	0.00	-24.0	-0.0	0.0
10	0.00	-60.0	-0.0	0.0
11	0.00	-60.0	-0.0	0.0
12	0.00	-60.0	-0.0	0.0
13	0.00	-60.0	-0.0	0.0
14	0.00	-60.0	-0.0	0.0
15	0.00	-60.0	-0.0	0.0
16	0.00	-60.0	-0.0	0.0
17	0.00	-60.0	-0.0	0.0

LF 2-Verkehrslaste, Geschoss 1 Erdgeschoss
OK RFB Decke 4.20 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüberliegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
 Py = 0.00 kN x = 0.00 m , Py1 = 0.00 kN
 Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss							
Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Verfahren
1	0.00	-150.0	-0.0	0.0	-0.125	-0.125	mit Zug
2	0.00	-60.0	-0.0	0.0	-0.050	-0.050	mit Zug
3	0.00	-60.0	-0.0	0.0	-0.050	-0.050	mit Zug
4	0.00	-65.0	-0.0	0.0	-0.049	-0.049	mit Zug
5	0.00	-120.0	-0.0	0.0	-0.102	-0.102	mit Zug
6	0.00	-120.0	-0.0	0.0	-0.102	-0.102	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 125
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss				
St Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	0.00	-60.0	-0.0	0.0
2	0.00	-60.0	-0.0	0.0
3	0.00	-60.0	-0.0	0.0
4	0.00	-60.0	-0.0	0.0
5	0.00	-60.0	-0.0	0.0
6	0.00	-60.0	-0.0	0.0
7	0.00	-60.0	-0.0	0.0
8	0.00	-60.0	-0.0	0.0
9	0.00	-60.0	-0.0	0.0
10	0.00	-150.0	-0.0	0.0
11	0.00	-150.0	-0.0	0.0
12	0.00	-150.0	-0.0	0.0
13	0.00	-150.0	-0.0	0.0
14	0.00	-150.0	-0.0	0.0
15	0.00	-150.0	-0.0	0.0
16	0.00	-150.0	-0.0	0.0
17	0.00	-150.0	-0.0	0.0

LASTFALL LF 3 3-Wind X

WIND IN X-RICHT. AUTOMATISCH GENERIERT: DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

Windzone	2	vb,0 = 25.00 m/s
Meereshöhe über NN	46 m	calt = 1.00
Beiwert Windrichtung		cdir = 1.00
Basisgeschwindigkeitsdruck		qb = 0.391 kN/m²

Achtung, Berechnung z. Zt. ohne eine ggf. erf. dynam. Überhöhung
und ohne eine ggf. erf. Berücksichtigung der Topografie

angenommener Strukturbeiwert	cs*cd = 1.00
angenommener Topografiebeiwert	co(z) = 1.00

Geländekategorie II (vereinzelte Bebauung, Bäume und Hecken)
Höhe für Unterkante Windangriff hUkWi= 0.00 m
Kraftbeiwert Cf= 1.60 Exzentrizität e= 1.35 m
Windangriffsfläche automatisch ermittelt

Gesch Nr.	htot [m]	un/ ob	Windangriffsfläche				z [m]	ce	Windlast	
			h [m]	ya [m]	ye [m]				qp [kN/m²]	fw [kN]
1	4.20	un	2.10	0.00	13.50		8.45	2.02	0.79	35.71
		ob	2.13	0.00	13.50		8.45	2.02	0.79	36.14
2	8.45	un	2.13	0.00	13.50		8.45	2.02	0.79	36.14
		ob	0.00	0.00	13.50	-0.00	1.69		0.79	0.00

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]
2	36.14	8.10	0.00	0.00	0.00
1	71.85	8.10	0.00	0.00	0.00

Bauteil:	
Block:	Seite: 126

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

LF 3-Wind X, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 36.14 kN	y = 8.10 m	,	Px1 = 0.00 kN
Py = 0.00 kN	x = 0.00 m	,	Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm		,	Mz1 = 0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	12.638	-0.004	12.638	-0.004	0.0
2	11.729	-0.001	11.729	-0.001	0.0
3	11.729	-0.004	11.729	-0.004	0.0
4	0.015	1.586	1.586	-0.015	90.0
5	0.014	0.749	0.749	-0.014	90.0
6	0.014	-2.326	-2.326	-0.014	90.0
Sum.	36.138	-0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-0.0	0.0	53.7	0.045	-0.045	mit Zug
2	0.00	-0.0	0.0	49.8	0.042	-0.042	mit Zug
3	0.00	-0.0	0.0	49.8	0.042	-0.042	mit Zug
4	0.00	-0.0	-6.7	0.1	0.006	-0.006	mit Zug
5	0.00	-0.0	-3.2	0.1	0.004	-0.004	mit Zug
6	0.00	-0.0	9.9	0.1	0.010	-0.010	mit Zug

LF 3-Wind X, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.20 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 71.85 kN	y = 8.10 m	,	Px1 = 36.14 kN
Py = 0.00 kN	x = 0.00 m	,	Py1 = -0.00 kN
Mz = 0.00 kNm		,	Mz1 = 292.72 kNm

Bauteil:	
Block:	Seite: 127
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	37.766	-0.011	37.766	-0.011	0.0
2	35.048	-0.002	35.048	-0.002	0.0
3	35.048	-0.011	35.048	-0.011	0.0
4	0.045	4.739	4.739	-0.045	90.0
5	0.041	2.237	2.237	-0.041	90.0
6	0.041	-6.951	-6.951	-0.041	90.0
Sum.	107.989	-0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Verfahren
1	0.00	-0.0	0.1	212.3	0.179	-0.179	mit Zug
2	0.00	-0.0	0.0	197.1	0.165	-0.165	mit Zug
3	0.00	-0.0	0.1	197.1	0.166	-0.166	mit Zug
4	0.00	-0.0	-26.6	0.3	0.024	-0.024	mit Zug
5	0.00	-0.0	-12.6	0.2	0.017	-0.017	mit Zug
6	0.00	-0.0	39.1	0.2	0.039	-0.039	mit Zug

LASTFALL LF 4 4-Wind Y

WIND IN Y-RICHT. AUTOMATISCH GENERIERT: DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

Windzone	2	vb,0 = 25.00 m/s
Meereshöhe über NN	46 m	calt = 1.00
Beiwert Windrichtung		cdir = 1.00
Basisgeschwindigkeitsdruck		qb = 0.391 kN/m2

Achtung, Berechnung z. Zt. ohne eine ggf. erf. dynam. Überhöhung
und ohne eine ggf. erf. Berücksichtigung der Topografie

angenommener Strukturbeiwert cs*cd = 1.00
angenommener Topografiebeiwert co(z) = 1.00

Geländekategorie II (vereinzelte Bebauung, Bäume und Hecken)
Höhe für Unterkante Windangriff hUkWi= 0.00 m
Kraftbeiwert Cf= 1.60 Exzentrizität e= 7.20 m
Windangriffsfläche automatisch ermittelt

Gesch Nr.	htot [m]	un/ob	Windangriffsfläche			z [m]	ce	Windlast		
			h [m]	xa [m]	xe [m]			qp [kN/m2]	Fw [kN]	xw [m]
1	4.20	un	2.10	0.00	72.00	8.45	2.02	0.79	190.47	43.20
		ob	2.13	0.00	72.00	8.45	2.02	0.79	192.74	43.20
2	8.45	un	2.13	0.00	72.00	8.45	2.02	0.79	192.74	43.20
		ob	0.00	0.00	72.00	-0.00	1.69	0.79	0.00	43.20

Bauteil:	
Block:	Seite: 128
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

HORIZONTALLASTEN

Gesch. Nr.	Px [kN]	y [m]	Py [kN]	x [m]	Mz [kNm]
2	0.00	0.00	192.74	43.20	0.00
1	0.00	0.00	383.21	43.20	0.00

LF 4-Wind Y, Geschoss 2

Obergeschoss

OK RFB Decke

8.45 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px =	0.00 kN	y =	0.00 m	,	Px1 =	0.00 kN
Py =	192.74 kN	x =	43.20 m	,	Py1 =	0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			,	Mz1 =	0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)

(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-22.942	0.212	-22.942	0.212	0.0
2	11.497	0.093	11.497	0.093	0.0
3	11.497	0.212	11.497	0.212	0.0
4	-0.018	19.222	19.222	0.018	90.0
5	-0.017	28.285	28.285	0.017	90.0
6	-0.017	144.714	144.714	0.017	90.0
Sum.	0.000	192.737			

SNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER

Obergeschoss

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Verfahren
1	0.00	-0.0	-0.9	-97.5	0.104	-0.104	mit Zug
2	0.00	-0.0	-0.4	48.9	0.051	-0.051	mit Zug
3	0.00	-0.0	-0.9	48.9	0.063	-0.063	mit Zug
4	0.00	-0.0	-81.7	-0.1	0.058	-0.058	mit Zug
5	0.00	-0.0	-120.2	-0.1	0.105	-0.105	mit Zug
6	0.00	-0.0	-615.0	-0.1	0.532	-0.532	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 129
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

LF 4-Wind Y, Geschoss 1 Erdgeschoss OK RFB Decke 4.20 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegendes Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 383.21 kN x = 43.20 m , Py1 = 192.74 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = -8326.23 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-68.557	0.632	-68.557	0.632	0.0
2	34.355	0.277	34.355	0.277	0.0
3	34.355	0.632	34.355	0.632	0.0
4	-0.053	57.439	57.439	0.053	90.0
5	-0.050	84.523	84.523	0.050	90.0
6	-0.050	432.440	432.440	0.050	90.0

Sum.	0.000	575.943			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-0.0	-3.6	-385.4	0.410	-0.410	mit Zug
2	0.00	-0.0	-1.6	193.2	0.200	-0.200	mit Zug
3	0.00	-0.0	-3.6	193.2	0.250	-0.250	mit Zug
4	0.00	-0.0	-322.9	-0.3	0.229	-0.229	mit Zug
5	0.00	-0.0	-475.2	-0.3	0.417	-0.417	mit Zug
6	0.00	-0.0	-2431.3	-0.3	2.103	-2.103	mit Zug

ÜBERLAGERUNG UL 1 U1

Lastfall	Fak

1-Eigenlasten	1.35 *
3-Wind X	1.50
Schiefstellung X	

*: Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Bauteil:	Seite: 130
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE			Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum: 21.08.2020	
VERTIKALLASTEN WANDPFEILER				
Gesch.	WdPf	Pz	ex	ey
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]

2	1	384.8	-0.00	0.00
	2	153.9	-0.00	0.00
	3	153.9	-0.00	0.00
	4	166.1	-0.00	0.00
	5	307.8	-0.00	0.00
	6	307.8	-0.00	0.00
1	1	384.8	-0.00	0.00
	2	153.9	-0.00	0.00
	3	153.9	-0.00	0.00
	4	166.1	-0.00	0.00
	5	307.8	-0.00	0.00
	6	307.8	-0.00	0.00
VERTIKALLASTEN STÜTZEN				
Gesch.	St	Pz	ex	ey
Nr	Nr	[kN]	[cm]	[cm]

2	1	153.9	-0.00	0.00
	2	153.9	-0.00	0.00
	3	153.9	-0.00	0.00
	4	153.9	-0.00	0.00
	5	153.9	-0.00	0.00
	6	153.9	-0.00	0.00
	7	153.9	-0.00	0.00
	8	153.9	-0.00	0.00
	9	153.9	-0.00	0.00
	10	384.8	-0.00	0.00
	11	384.8	-0.00	0.00
	12	384.8	-0.00	0.00
	13	384.8	-0.00	0.00
	14	384.8	-0.00	0.00
	15	384.8	-0.00	0.00
	16	384.8	-0.00	0.00
	1	17	384.8	-0.00	0.00
1		153.9	-0.00	0.00
2		153.9	-0.00	0.00
3		153.9	-0.00	0.00
4		153.9	-0.00	0.00
5		153.9	-0.00	0.00
6		153.9	-0.00	0.00
7		153.9	-0.00	0.00
8		153.9	-0.00	0.00
9		153.9	-0.00	0.00
10		384.8	-0.00	0.00
11		384.8	-0.00	0.00
12		384.8	-0.00	0.00
13		384.8	-0.00	0.00
14		384.8	-0.00	0.00
15		384.8	-0.00	0.00
16		384.8	-0.00	0.00
17	384.8	-0.00	0.00	
#SCHIEFSTELLUNG Richtung X nach DIN 1045 7/88				
Schiefstellungswinkel Alfa,a1= 0.00000				
Gesch.	SumVL	Hx	Yp	
Nr.	[kN]	[kN]	[m]	
2	7376.94	0.00	6.75	
1	7358.94	0.00	6.75	

Bauteil:		Seite: 131
Block:		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

UL U1, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckscheiben

Px =	54.21 kN	y =	8.10 m	,	Px1 =	0.00 kN
Py =	0.00 kN	x =	0.00 m	,	Py1 =	0.00 kN
Mz =	0.00 kNm			,	Mz1 =	0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	18.957	-0.006	18.957	-0.006	0.0
2	17.593	-0.001	17.593	-0.001	0.0
3	17.593	-0.006	17.593	-0.006	0.0
4	0.023	2.379	2.379	-0.023	90.0
5	0.020	1.123	1.123	-0.020	90.0
6	0.020	-3.489	-3.489	-0.020	90.0
Sum.	54.207	0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Nr	Abst.Fußpunkt[m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm²]	minSig [N/mm²]	Verfahren
1	0.00	-546.8	0.0	80.6	-0.388	-0.523	mit Zug
2	0.00	-315.9	0.0	74.8	-0.201	-0.326	mit Zug
3	0.00	-315.9	0.0	74.8	-0.200	-0.326	mit Zug
4	0.00	-344.3	-10.1	0.1	-0.252	-0.270	mit Zug
5	0.00	-467.1	-4.8	0.1	-0.390	-0.402	mit Zug
6	0.00	-467.1	14.8	0.1	-0.381	-0.411	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss

St Nr	Abst.Fußpunkt[m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	0.00	-180.9	-0.0	0.0
2	0.00	-180.9	-0.0	0.0
3	0.00	-180.9	-0.0	0.0
4	0.00	-180.9	-0.0	0.0
5	0.00	-180.9	-0.0	0.0
6	0.00	-180.9	-0.0	0.0
7	0.00	-180.9	-0.0	0.0
8	0.00	-180.9	-0.0	0.0
9	0.00	-180.9	-0.0	0.0
10	0.00	-411.5	-0.0	0.0
11	0.00	-411.5	-0.0	0.0
12	0.00	-411.5	-0.0	0.0
13	0.00	-411.5	-0.0	0.0
14	0.00	-411.5	-0.0	0.0
15	0.00	-411.5	-0.0	0.0
16	0.00	-411.5	-0.0	0.0
17	0.00	-411.5	-0.0	0.0

Bauteil:		
Block:		Seite: 133
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

UL U1, Geschoss 1
Erdgeschoss OK RFB Decke
4.20 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 107.78 kN	y = 8.10 m	,	Px1 = 54.21 kN
Py = 0.00 kN	x = 0.00 m	,	Py1 = -0.00 kN
Mz = 0.00 kNm		,	Mz1 = 439.08 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler	Fx	Fy	F I	F II	Alpha
Nr.	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[Grad]
1	56.649	-0.017	56.649	-0.017	0.0
2	52.573	-0.003	52.573	-0.003	0.0
3	52.573	-0.017	52.573	-0.017	0.0
4	0.068	7.108	7.108	-0.068	90.0
5	0.061	3.355	3.355	-0.061	90.0
6	0.061	-10.426	-10.426	-0.061	90.0
Sum.	161.984	0.000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren
1	0.00	-1091.5	0.1	318.5	-0.642	-1.177	mit Zug
2	0.00	-629.8	0.0	295.6	-0.278	-0.772	mit Zug
3	0.00	-629.8	0.1	295.6	-0.276	-0.774	mit Zug
4	0.00	-686.3	-40.0	0.4	-0.484	-0.556	mit Zug
5	0.00	-932.2	-18.9	0.3	-0.765	-0.815	mit Zug
6	0.00	-932.2	58.6	0.3	-0.731	-0.849	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss

St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My
Nr	punkt [m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0.00	-361.5	-0.0	0.0
2	0.00	-361.5	-0.0	0.0
3	0.00	-361.5	-0.0	0.0
4	0.00	-361.5	-0.0	0.0
5	0.00	-361.5	-0.0	0.0
6	0.00	-361.5	-0.0	0.0
7	0.00	-361.5	-0.0	0.0
8	0.00	-361.5	-0.0	0.0
9	0.00	-361.5	-0.0	0.0
10	0.00	-822.6	-0.0	0.0
11	0.00	-822.6	-0.0	0.0
12	0.00	-822.6	-0.0	0.0
13	0.00	-822.6	-0.0	0.0
14	0.00	-822.6	-0.0	0.0
15	0.00	-822.6	-0.0	0.0
16	0.00	-822.6	-0.0	0.0
17	0.00	-822.6	-0.0	0.0

Bauteil:

Block:

Seite: 134

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:		21.08.2020	
<div>ÜBERLAGERUNG UL 2 U2</div> <div>Lastfall </div>								

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHIEFSTELLUNG Richtung Y nach DIN 1045 7/88
Schiefstellungswinkel Alfa,a1= 0.00000

Gesch.	SumVL	Hy	Xp
Nr.	[kN]	[kN]	[m]

2	7376.94	0.00	36.00
1	7358.94	0.00	36.00

289.1 kN

574.8 kN

0.000

4.200

4.425

0.000

Ansicht X

13.50

Ansicht Y

72.00

HORIZONTALLASTEN

Gesch.	Px	y	Py	x	Mz
Nr.	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kNm]

2	0.00	0.00	289.11	43.20	0.00
1	0.00	0.00	574.81	43.20	0.00

Summe Vertikallasten OK Fundament
VL = 11874.60 kN Wandpfeiler und Stützen
zus VL= 13057.20 kN zusätzliche Vertikallasten
VL Egw= 2861.28 kN Eigengewicht der Wandpfeiler und Stützen

Berücksichtigung von Theorie II Ordnung am Gesamtbauwerk
Kriterium nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Fv,Ed= 27793 kN Htot = 8.45 m

Steifigkeiten in jedem Geschoss = Steifigkeiten Gesamtstab
ΣEIx = 3.844e+008 kNm2
ΣEIy = 3.568e+008 kNm2
ΣEIxy= 0.000e+000 kNm2

Hauptachsenwinkel für Gesamtstab:
φ = 0.00 Grad

Steifigkeiten Gesamtstab in den Hauptachsen x' und y' im Zustand I
ΣEIy' = 3.568e+008 kNm2
ΣEIx' = 3.844e+008 kNm2

Aussteifungskriterium für Verschiebung:
γce= 1.20 min(Σ(Ecd*Ic)) = 2.973e+008 kNm2
K1 = 0.31 Aussteifungsbauteile gerissen
ns = 2 zul.Av = 0.172
Av = 0.007 <= 0.172

Aussteifungskriterium Verdrehung:
Σ(Ecd*Iw) = 1.908e+011 kNm4 Σ(Gcd*It) = 1.112e+006 kNm2

Annahme Vertikallasten im Grundriss gleichmäßig verteilt
c = 18.45 m Abstand Deckendrehpunkt - Grundrissmittelpunkt
ip = 21.15 m Trägheitsradius Grundriss
Aw= 0.008 <= zul.Aw = 0.172

Theorie II. Ordnung darf vernachlässigt werden

Bauteil:	
Block:	Seite: 136
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

UL U2, Geschoss 2 Obergeschoss OK RFB Decke 8.45 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-
liegendenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN y = 0.00 m , Px1 = 0.00 kN
Py = 289.11 kN x = 43.20 m , Py1 = 0.00 kN
Mz = 0.00 kNm , Mz1 = 0.00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler	Fx	Fy	F I	F II	Alpha
Nr.	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[Grad]
1	-34.413	0.317	-34.413	0.317	0.0
2	17.245	0.139	17.245	0.139	0.0
3	17.245	0.317	17.245	0.317	0.0
4	-0.027	28.833	28.833	0.027	90.0
5	-0.025	42.428	42.428	0.025	90.0
6	-0.025	217.071	217.071	0.025	90.0
Sum.	-0.000	289.105			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Obergeschoss
Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My	maxSig	minSig	Ver-
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm2]	[N/mm2]	fahren
1	0.00	-546.8	-1.3	-146.3	-0.300	-0.611	mit Zug
2	0.00	-315.9	-0.6	73.3	-0.187	-0.339	mit Zug
3	0.00	-315.9	-1.3	73.3	-0.168	-0.358	mit Zug
4	0.00	-344.3	-122.5	-0.1	-0.174	-0.348	mit Zug
5	0.00	-467.1	-180.3	-0.1	-0.238	-0.554	mit Zug
6	0.00	-467.1	-922.6	-0.1	0.402	-1.194	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Obergeschoss

St	Abst.Fuß-	Nz	Mx	My
Nr	punkt[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0.00	-180.9	-0.0	0.0
2	0.00	-180.9	-0.0	0.0
3	0.00	-180.9	-0.0	0.0
4	0.00	-180.9	-0.0	0.0
5	0.00	-180.9	-0.0	0.0
6	0.00	-180.9	-0.0	0.0
7	0.00	-180.9	-0.0	0.0
8	0.00	-180.9	-0.0	0.0
9	0.00	-180.9	-0.0	0.0
10	0.00	-411.5	-0.0	0.0
11	0.00	-411.5	-0.0	0.0
12	0.00	-411.5	-0.0	0.0
13	0.00	-411.5	-0.0	0.0
14	0.00	-411.5	-0.0	0.0
15	0.00	-411.5	-0.0	0.0
16	0.00	-411.5	-0.0	0.0
17	0.00	-411.5	-0.0	0.0

Bauteil:	
Block:	Seite: 137
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	

UL U2, Geschoss 1

Erdgeschoss

OK RFB Decke

4.20 m

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-
liegenden Deckenscheiben

Px = 0.00 kN

Py = 574.81 kN

Mz = 0.00 kNm

y = 0.00 m

x = 43.20 m

Px1 = 0.00 kN

Py1 = 289.11 kN

Mz1 = -12489.35 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I,II = Hauptachsen)

(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-102.835	0.949	-102.835	0.949	0.0
2	51.533	0.415	51.533	0.415	0.0
3	51.533	0.949	51.533	0.949	0.0
4	-0.080	86.159	86.159	0.080	90.0
5	-0.076	126.784	126.784	0.076	90.0
6	-0.076	648.660	648.660	0.076	90.0
Sum.	-0.000	863.915			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt[m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0.00	-1091.5	-5.3	-578.2	-0.294	-1.525	mit Zug
2	0.00	-629.8	-2.3	289.7	-0.225	-0.825	mit Zug
3	0.00	-629.8	-5.3	289.7	-0.150	-0.900	mit Zug
4	0.00	-686.3	-484.4	-0.4	-0.176	-0.864	mit Zug
5	0.00	-932.2	-712.8	-0.4	-0.165	-1.415	mit Zug
6	0.00	-932.2	-3646.9	-0.4	2.364	-3.944	mit Zug

SCHNITTKRÄFTE STUETZEN Erdgeschoss

St Nr	Abst.Fuß- punkt[m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	0.00	-361.5	-0.0	0.0
2	0.00	-361.5	-0.0	0.0
3	0.00	-361.5	-0.0	0.0
4	0.00	-361.5	-0.0	0.0
5	0.00	-361.5	-0.0	0.0
6	0.00	-361.5	-0.0	0.0
7	0.00	-361.5	-0.0	0.0
8	0.00	-361.5	-0.0	0.0
9	0.00	-361.5	-0.0	0.0
10	0.00	-822.6	-0.0	0.0
11	0.00	-822.6	-0.0	0.0
12	0.00	-822.6	-0.0	0.0

Bauteil:

Block:

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Seite: 138

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

13	0.00	-822.6	-0.0	0.0
14	0.00	-822.6	-0.0	0.0
15	0.00	-822.6	-0.0	0.0
16	0.00	-822.6	-0.0	0.0
17	0.00	-822.6	-0.0	0.0

Extremwerte Spannungen aus vorgegebenen Überlagerungen
beteiligte Überlagerungen:
UL 1: U1
UL 2: U2

Pf Nr	Name	Abst.v. Fuß [m]	MaxSig [N/mm2]	UL	MinSig [N/mm2]	UL

Geschoss 2	Obergeschoss	OK RFB	Decke	8.45 m		
1	W1	4.25	-0.32	1	-0.32	1
		0.00	-0.30	2	-0.61	2
2	W2	4.25	-0.13	1	-0.13	1
		0.00	-0.19	2	-0.34	2
3	W3	4.25	-0.13	1	-0.13	1
		0.00	-0.17	2	-0.36	2
4	W4	4.25	-0.13	1	-0.13	1
		0.00	-0.17	2	-0.35	2
5	W5	4.25	-0.26	1	-0.26	1
		0.00	-0.24	2	-0.55	2
6	W6	4.25	-0.26	1	-0.26	1
		0.00	0.40	2	-1.19	2
Geschoss 1	Erdgeschoss	OK RFB	Decke	4.20 m		
1	W1	4.20	-0.62	2	-0.93	2
		0.00	-0.29	2	-1.52	2
2	W2	4.20	-0.32	2	-0.47	2
		0.00	-0.23	2	-0.82	2
3	W3	4.20	-0.30	2	-0.49	2
		0.00	-0.15	2	-0.90	2
4	W4	4.20	-0.30	2	-0.47	2
		0.00	-0.18	2	-0.86	2
5	W5	4.20	-0.50	2	-0.81	2
		0.00	-0.16	2	-1.42	2
6	W6	4.20	0.14	2	-1.45	2
		0.00	2.36	2	-3.94	2

Bemessung der Stahlbetonwände:
Schnittkräfte aus Überlagerung 1 (im Erdgeschoss):
 SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss
 Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren

1	0.00	-1091.5	0.1	318.5	-0.642	-1.177	mit Zug
2	0.00	-629.8	0.0	295.6	-0.278	-0.772	mit Zug
3	0.00	-629.8	0.1	295.6	-0.276	-0.774	mit Zug
4	0.00	-686.3	-40.0	0.4	-0.484	-0.556	mit Zug
5	0.00	-932.2	-18.9	0.3	-0.765	-0.815	mit Zug
6	0.00	-932.2	58.6	0.3	-0.731	-0.849	mit Zug

Bauteil:	
Block:	Seite: 139
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Schnittkräfte aus Überlagerung 2 (im Erdgeschoss):

SNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoss

Eigengewicht Stützen und Wandpfeiler automatisch ermittelt

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm ²]	minSig [N/mm ²]	Ver- fahren
1	0.00	-1091.5	-5.3	-578.2	-0.294	-1.525	mit Zug
2	0.00	-629.8	-2.3	289.7	-0.225	-0.825	mit Zug
3	0.00	-629.8	-5.3	289.7	-0.150	-0.900	mit Zug
4	0.00	-686.3	-484.4	-0.4	-0.176	-0.864	mit Zug
5	0.00	-932.2	-712.8	-0.4	-0.165	-1.415	mit Zug
6	0.00	-932.2	-3646.9	-0.4	2.364	-3.944	mit Zug

Bei allen Wänden treten nur Druckspannungen auf, keine Zugspannungen.

Zugspannungen werden überdrückt durch die Eigenlasten der beiden Geschosse.

Bemessung der Wände resultierend aus der Druckbeanspruchung siehe Kapitel Wandbemessung.

Konstruktiv werden alle Wandenden bzw. Wandkreuzungen mit 4 Ø 16 bewehrt, incl. Steckbügel Ø 10/15.

Wand 6 aus Überlagerung 2

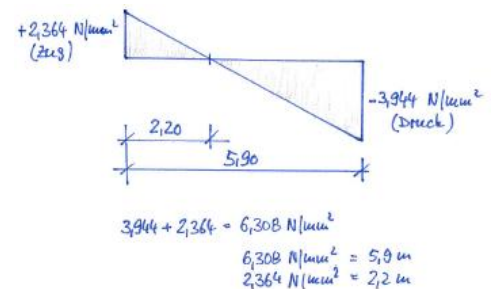
→ Ermittlung der Zugkraft:

mit $l = 5,90$ m und $\sigma_{\text{Zug}} = 2,346$ N/mm²)

Zugkeil: $l = 2,364$ N/mm² * $5,9$ m / $6,308$ N/m = $2,20$ m

$N_d = 0,5 * 2364 * 2,2 * 0,2 = 520,1$ kN

erf $A_s = 520,1$ kN / $43,5$ kN/cm² = $11,96$ cm²



gewählt (siehe oben):

$6 \text{ Ø } 16 = 12,1$ cm² > erf $A_s = 11,96$ cm² (an beiden Wandenden)

inkl. Steckbügel Ø 10/15.

Bauteil:	
Block:	Seite: 140
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.3 Aussteifung und Gebäudestabilität Werkstatthalle (H)

Die horizontale Aussteifung der Hallenkonstruktion erfolgt in oberer und unterer Dachebene über Verbände in jedem Feld (Pos. 1H-DV-01 und 1H-DV-02). Sie werden gebildet aus den Ober- bzw. Untergurten der Fachwerkbinder, den oberen bzw. unteren Pfetten und Diagonalen aus Rundstahl.

Die Horizontallasten in Hallenquerrichtung werden durch die Fachwerkbinder in die Stahlbetonkonstruktion der Achsen E und K weitergeleitet und durch die eingespannten Stützen (Pos. 1H-XS-01 und 1H-XS-05) bzw. das ausgesteifte Stahlbetontragwerk der Werkstätten- und Bürobereiche des Nord- und Südflügels aufgenommen.

Die Horizontallasten aus der oberen Dachebene (in Hallenlängsrichtung) werden jeweils in den Auflagerachsen E bzw. K über Längsrahmen (Pos. 1H-RT-01) in die untere Dachebene und dort wiederum in die Stahlbetonwände der Achsen E und K bzw. das Aussteifungssystem des Nord- und Südflügels weitergeleitet.



Wände in Achse E/20-21 und E/26-27: ■ – Pos. 1H-XS-01



Wände in Achse K/18-19 und K/28-29: ■ – Pos. 1H-XS-05

alternativ mit Wänden in Achse 10-12 und 35-36

Achtung: Überlagerung mit Aussteifungslasten aus Nord-/Südflügel beachten!!!:

- E/20-21 – S1-W2
- E/26/27 – S2-W1
- K/18-19 – N1-W3
- K/28-29 – N2-W2

Die Berechnung erfolgt in den o.g. Positionen der Werkstatthalle (H).

Für die Berechnung des Dachtragwerks müssen die Federkonstanten der Auflager in horizontaler Richtung vorab ermittelt werden.

Hierzu wird die Federkonstante einer einzelnen Hallenstütze mit dem wiederkehrenden Querschnitt 50/40cm und der Höhe bis UK Fachwerkbinder unter Ansatz einer Ersatzlast berechnet. Diese Stützen sind im Grundriss der Halle sowohl längs als quer orientiert vorhanden.

In den Achsen E und K schließen sich die durch Wände ausgesteiften Nord- und Südflügel an. Die horizontale Steifigkeit dieser Gebäudeteile ist wesentlich höher als der Einzelstützen. Ausgehend von den Steifigkeiten der Einzelstütze, welche nachfolgend ermittelt wird, kann die Steifigkeit der Lagerungen in diesen Achsen auf der sicheren Seite liegend als Vielfache der Werte der Einzelstützen angesetzt werden.

Bauteil:	
Block:	Seite: 141
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Es werden hierfür folgende Werte aus Erfahrung gewählt:
Gebäudelängsrichtung: 10-facher Wert der Einzelstütze in der jeweiligen Orientierung
Gebäudequerrichtung: 3-facher Wert der Einzelstütze in der jeweiligen Orientierung

Ermittlung der Federkonstanten der Einzelstütze der Werkstatthalle Achse E-K

Geometrie: Kragstütze C35/45
Querschnitt 50/40cm,
Höhe 9,50m
Bewehrung 3Ø28mm je Ecke (73,92cm²)

Belastung: 10kN Horizontallast
jeweils in Richtung der schwachen und der starken Achse

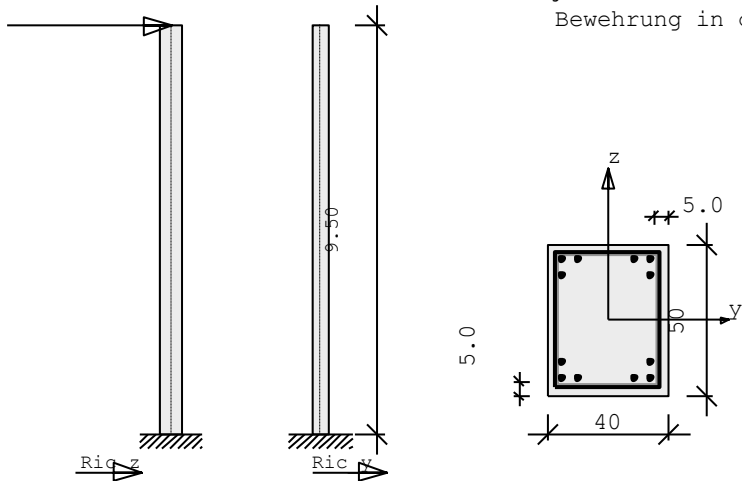
Berechnung der Verformung:
a.) 10kN auf die starke Achse des Querschnittes

Stahlbetonstütze B5 02/2018 (Frilo R-2018-2)
PROJEKT: 1H - Halle POS: Feder_Achse G_19-34
Bez

KRAGSTÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
 $E = 34000 \text{ N/mm}^2$ $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

C 35/45 B500A
 $j = 2.05$
Bewehrung in den Ecken



1 $M_{cry} = 53.50 \text{ kNm}$ $M_{crz} = 42.80 \text{ kNm}$

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus	Alt
1	2	47.50	.	.	.	10.00	.	.	.	.	g
(Eigengewicht)											

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit $G_{kn} = 7.29e-8$
Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5

Bauteil:	
Block:	Seite: 142
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\varphi_{eff} = \varphi_0 * M_0 / M_{ed}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> $K_{Fi} = 1.0$ (Tab B.3)
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.123

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf- Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	φ_{eff}
1	1	19.00	19.00	164.4	131.5	3.08	3.08	1.52
λ_{lim} : EN 1992-1-1				125.8	125.8			

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 1 Lasten

Lf-Komb K1

Lf- Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	9.500	-64.1	.00	.00	0.011	0.22*	73.92
1	7.917	-64.1	-21.37	.00	0.027	0.55	73.92
1	6.333	-64.1	-42.75	.00	0.132	2.63	73.92
1	4.750	-64.1	-64.13	.00	0.240	4.81	73.92
1	3.167	-64.1	-85.50	.00	0.352	7.05	73.92
1	1.583	-64.1	-106.88	.00	0.467	9.33	73.92
1	.000	-64.1	-128.25	.00	0.580	11.61	73.92

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen quasi-ständ. Kombination (cm)

Kombination: Max Th.1.O. Th.2.O.

Lf- Komb	Höhe (m)	fEIi fy	fEIi fz	fEIi φ fy	fEIi φ fz	fEIeff fy	fEIeff fz	fEIeff φ fy	fEIeff φ fz
1	9.50	.000	1.423	.000	2.707	.000	2.623	.000	4.328
1	7.92	.000	1.071	.000	2.036	.000	1.996	.000	3.209
1	6.33	.000	.738	.000	1.403	.000	1.396	.000	2.160
1	4.75	.000	.445	.000	.846	.000	.855	.000	1.274
1	3.17	.000	.211	.000	.401	.000	.411	.000	.596
1	1.58	.000	.056	.000	.106	.000	.110	.000	.157
1	.00	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Verformung am Kopf:

Federkonstante (Starke Achse):

fz = 1,423cm (gerundet 1,5cm)

Ks=10,0 kN / 0,015 m = 667 kN/m

Bauteil:	
Block:	Seite: 143
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

b.) 10kN auf die schwache Achse des Querschnittes

KRAGSTÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

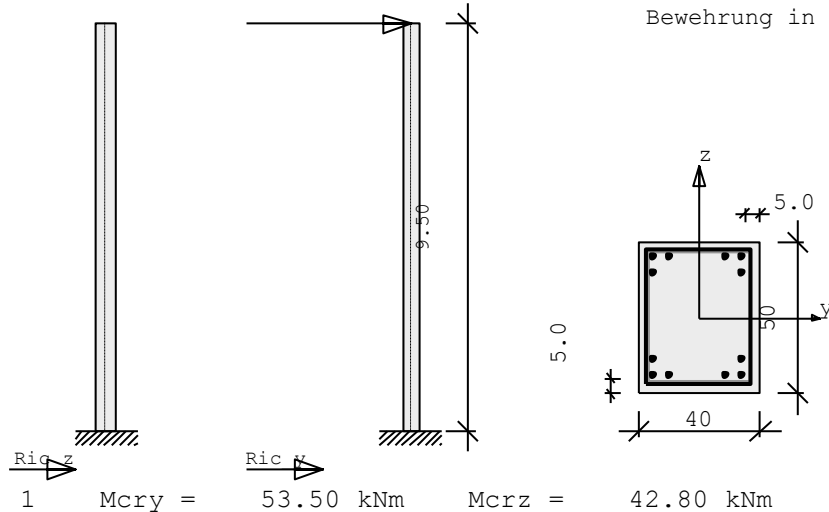
Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

$E = 34000 \text{ N/mm}^2$ $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

C 35/45 B500A

$j = 2.05$

Bewehrung in den Ecken



1 $M_{cry} = 53.50 \text{ kNm}$ $M_{crz} = 42.80 \text{ kNm}$

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus	Alt
1	2	.	.	.	10.00	.	.	.	.	.	g
47.50 (Eigengewicht)											

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	9.500	-64.1	.00	.00	0.011	0.22*	73.92
1	7.917	-64.1	.00	-21.37	0.052	1.03	73.92
1	6.333	-64.1	.00	-42.75	0.184	3.68	73.92
1	4.750	-64.1	.00	-64.12	0.326	6.52	73.92
1	3.167	-64.1	.00	-85.50	0.474	9.49	73.92
1	1.583	-64.1	.00	-106.88	0.630	12.59	73.92
1	.000	-64.1	.00	-128.25	0.787	15.75	73.92

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen quasi-ständ. Kombination (cm)

Kombination: Max Th.1.O.

Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	f_{EIi} fy	f_{EIi} fz	$f_{EIi\phi}$ fy	$f_{EIi\phi}$ fz	f_{EIeff} fy	f_{EIeff} fz	$f_{EIeff\phi}$ fy	$f_{EIeff\phi}$ fz
1	9.50	2.306	.000	4.537	.000	4.643	.000	7.070	.000
1	7.92	1.735	.000	3.414	.000	3.538	.000	5.272	.000
1	6.33	1.196	.000	2.352	.000	2.477	.000	3.580	.000
1	4.75	.721	.000	1.418	.000	1.516	.000	2.134	.000
1	3.17	.342	.000	.672	.000	.728	.000	1.005	.000
1	1.58	.091	.000	.178	.000	.195	.000	.265	.000
1	.00	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Verformung am Kopf:

Federkonstante (schwache Achse):

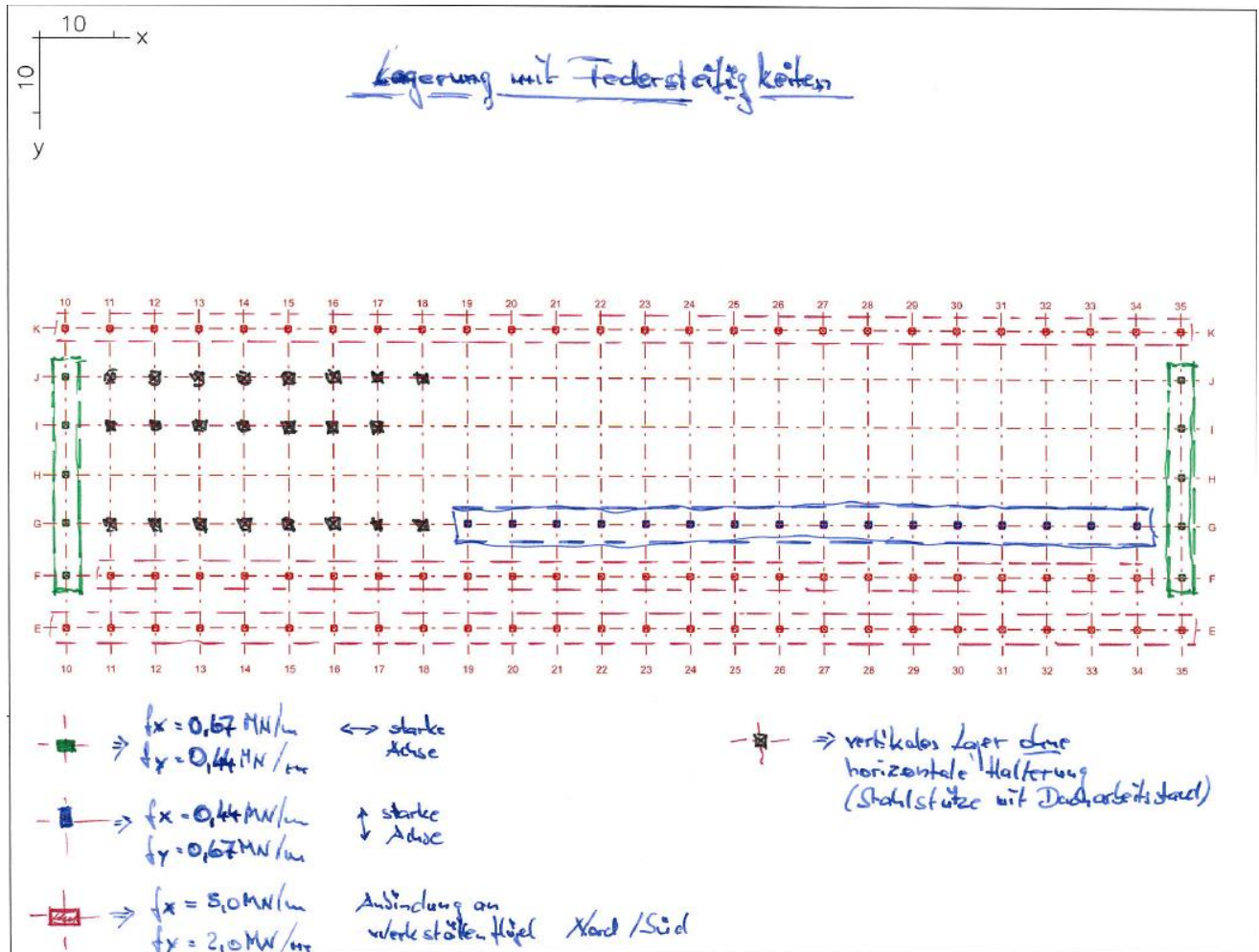
$f_y = 2,306 \text{ cm}$ (gerundet 2,3 cm)

$K_s = 10,0 \text{ kN} / 0,023 \text{ m} = 435 \text{ kN/m}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 144
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Federkonstanten der Auflager der Werkstatthalle Achse E-K:



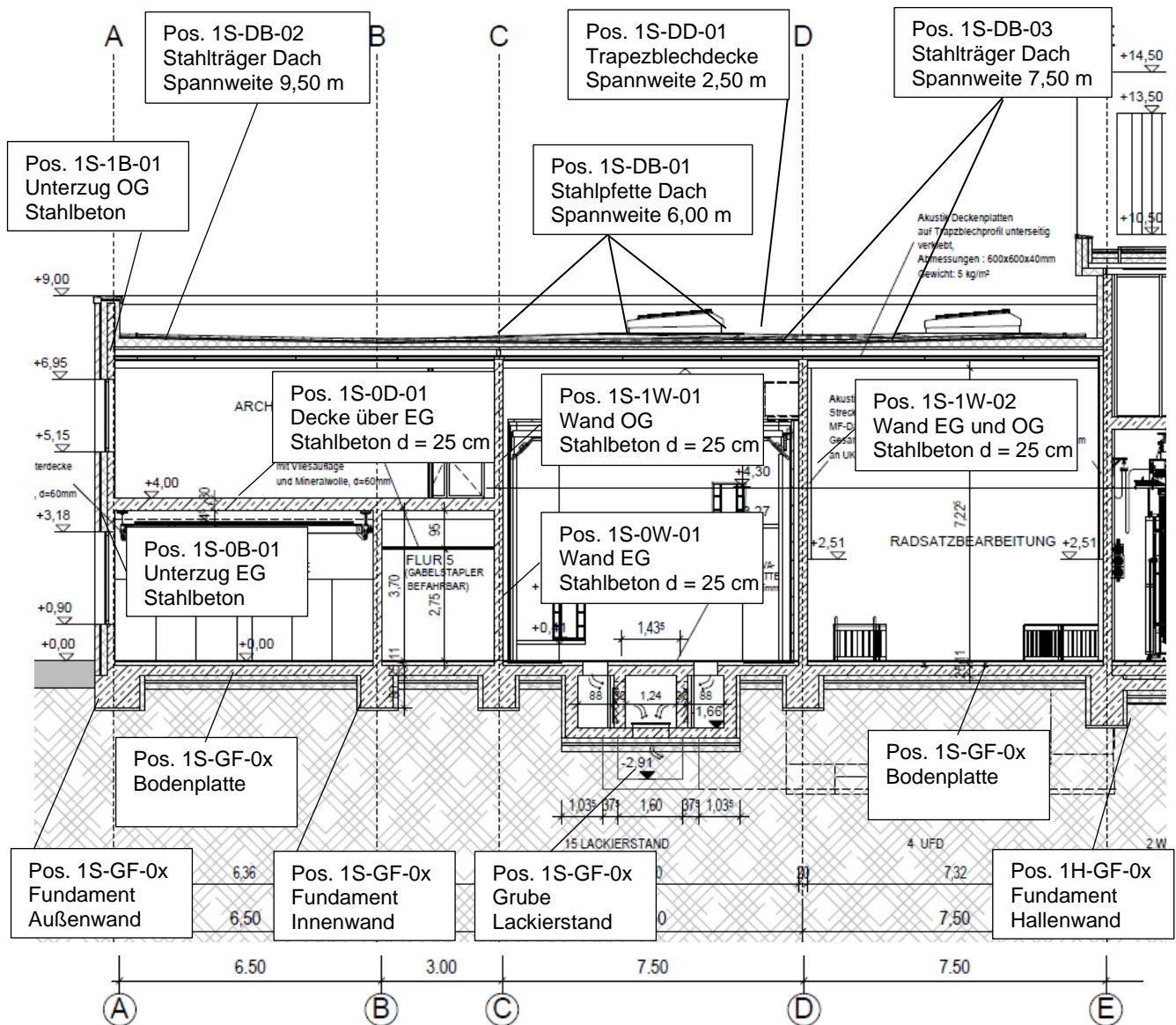
Bauteil:	
Block:	Seite: 145
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>2.4 Rissbreitenachweise</p> <p>sh. Teildokument: FB1.3 – Massivbau Rechenmodell, Gründung, Decken</p> <p>2.5 Werkstattbereich Einzelwerkstätten Südflügel (S) Achse A-E / 10-36</p> <p>Im Bereich Achse A-E/10-36 befindet sich ein Gebäudeteil mit Werkstätten und Technikräumen. Das Achsraster in Längsrichtung beträgt 6,00 m.</p> <p>Die Achsen A-C sind zweigeschossig mit Achsmaßen im Querschnitt von 6,50 m und 3,00 m. Im Erdgeschoss befinden sich Einzelwerkstätten bzw. Technikräume. Im Obergeschoss (nur teilweise vorhanden) sind Technikbereiche und Archivflächen geplant. In den Achsen 20-31 ist die Erdgeschossdecke gleichzeitig Dachdecke.</p> <p>Die Achsen C-E sind im Wesentlichen eingeschossig mit Achsmaßen im Querschnitt von je 7,50 m und Geschosshöhen von 7,20 m. Sie dienen der Unterbringung von Blechbearbeitung, Grundreinigung, Lackier- und Klebestandstand und Radsatzbearbeitung.</p> <p>An Achse D/24 und D/25 werden zur Entlüftung der Lackierkabine 2 Schornsteine mit Deflektorhaube mit einer Mindesthöhe von 5 m über OK Dach geführt. Sie werden als massives Stahlrohr mit einem Durchmesser von ca. 1.000 mm mit 3 Abspannungen mit einer Last von durchschnittlich 1,5 kN (Für die Statik 2,5 kN berücksichtigen) geplant. (Angaben aus Email MVB -BHN-20170523- Lastangaben Schornstein)</p> <p>Das Dach wird im Bereich der Achsen A-B/11-12 erst nach der Einbringung der Lüftungsanlage (notwendige Öffnung ca. 3,50 m x 3,50 m) geschlossen.</p>			
Bauteil:			
Block:		Seite: 146	
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Querschnitte für die unterschiedlichen Nutzungsbereiche:

Schnitt A-A (Achse 17-24)

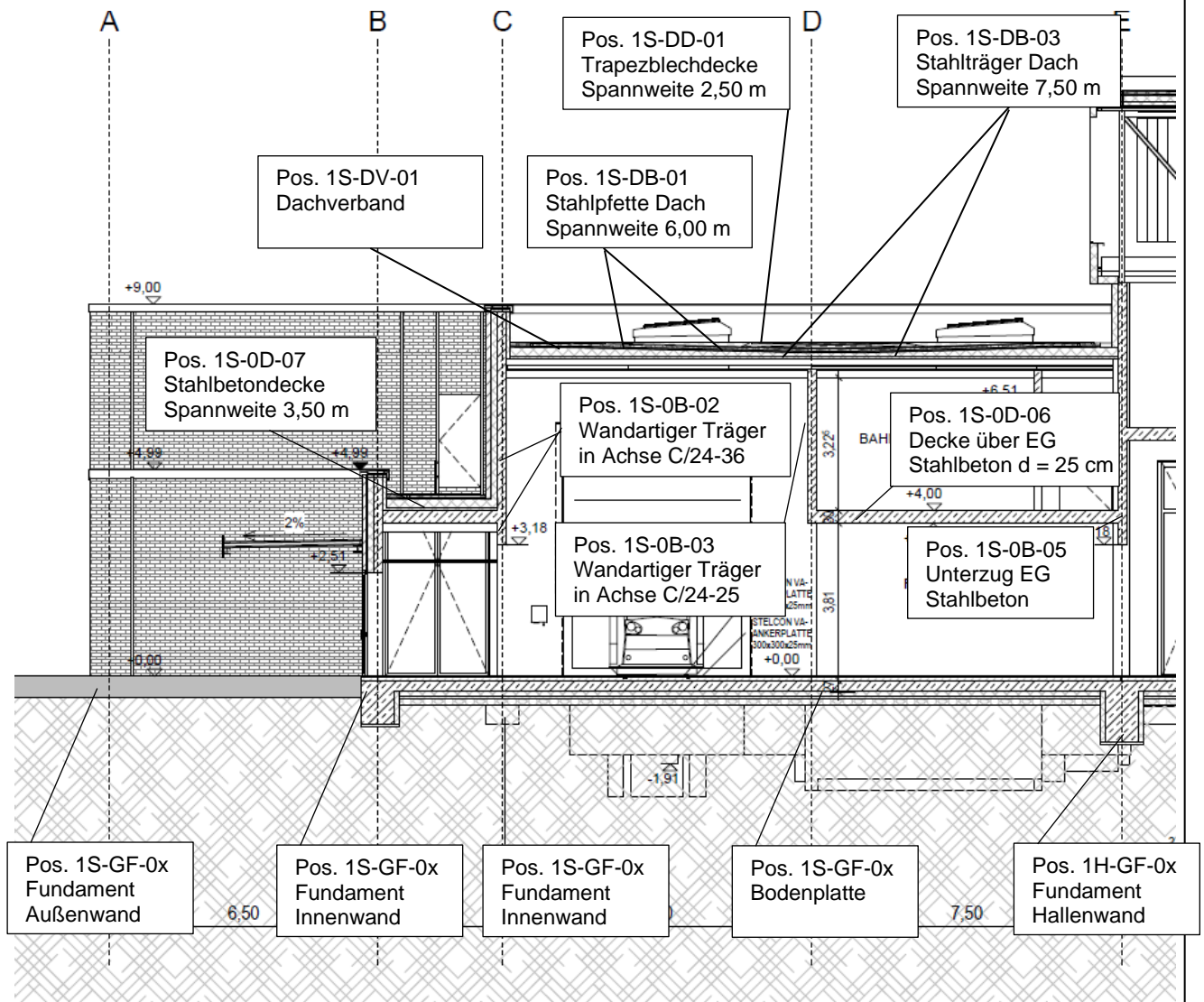


(Die Bezeichnungen der Berechnungspositionen können sich im Zuge der Berechnung der Massivkonstruktion noch verändern.)

Bauteil:		Seite: 147
Block:		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Schnitt B-B (Achse 24-25)



(Die Bezeichnungen der Berechnungspositionen können sich im Zuge der Berechnung der Massivkonstruktion noch verändern.)

Bauteil:	
Block:	Seite: 148
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>2.5.1 Südflügel 1. OG, EG - Achse A-E – Stahlkonstruktion</p> <p>Die Stahlbauteile des Südflügels sind Teil der Stahlkonstruktion der Werkstatthalle und werden in einem separaten Dokument behandelt.</p> <p>sh. Teildokument: FB1.2 – Stahlbau Dachtragwerk Dachkonstruktion Werkstatthalle, Südflügel, Vordächer</p> <p>2.5.2 Südflügel 1. OG, EG, Gründung - Achse A-E – Stahlbetonkonstruktion</p> <p>Die Stahlbetonbauteile des Südflügels sind Teil der Stahlbetonkonstruktion der Werkstatthalle und werden in dem separaten Dokument zu den Stahlbetonkonstruktionen der Werkstatthalle behandelt.</p> <p>sh. Teildokument: FB1.3 – Massivbau Rechenmodell, Gründung, Decken FB1.4 – Massivbau Wände, Stützen, sonstige Bauteile</p>			
Bauteil:			
Block:			
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		
			Seite: 150

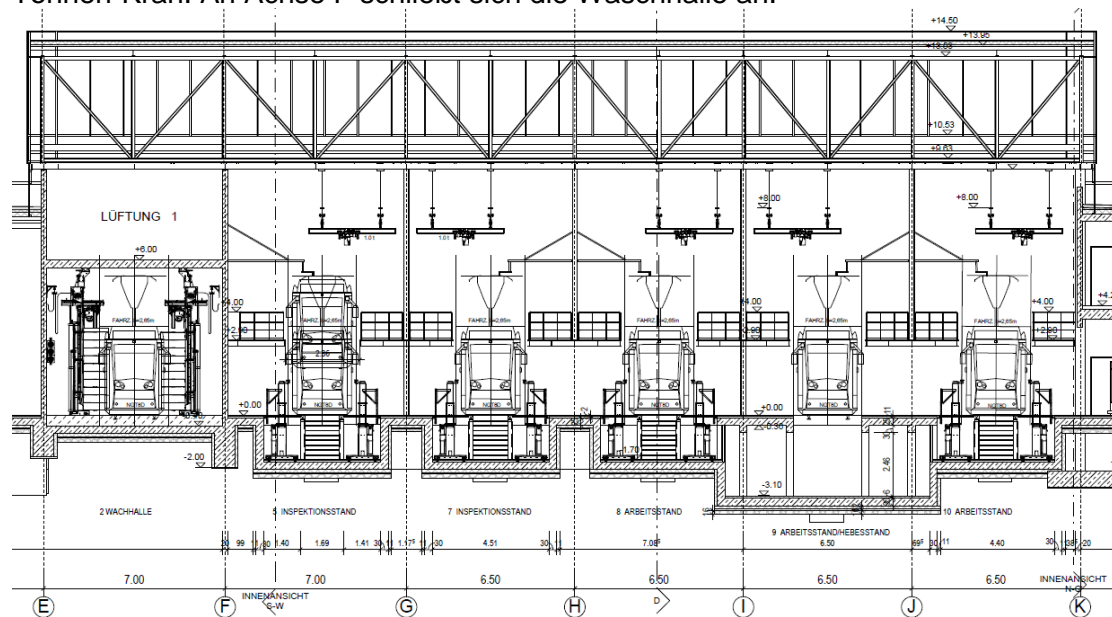
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.6 Werkstattbereich Werkstatthalle (H) Achse E-K/10-35

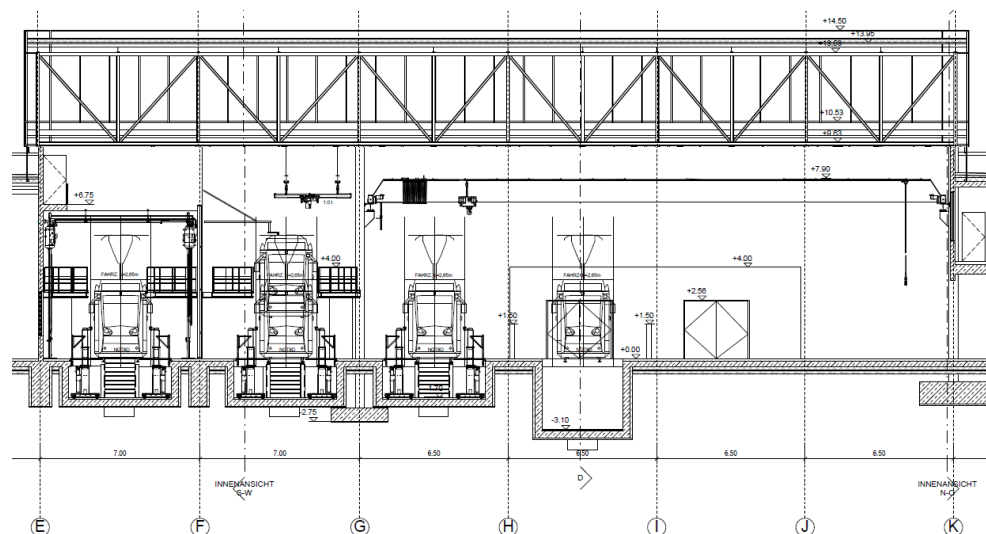
Bei der Werkstatthalle handelt es sich um eine Skelettkonstruktion mit eingespannten massiven Stützen und Stahl-Fachwerkbindern. Die horizontale Aussteifung in der höher liegenden Dachebene der Halle erfolgt durch Verbände. Der Abtrag der Aussteifungslasten aus der oberen Dachebene in der Hallenlängsrichtung erfolgt durch Rahmenausbildungen zwischen Obergurt- und Untergurtebenen des Dachtragwerks in den Auflagerachsen der Binder Achse E bzw. K.

Die Werkstatthalle unterteilt sich in den Bereich der Inspektionstände von Achse E-K und 10-19 und der Drehgestellwerkstatt von Achse 19 bis 35. Die Achsabstände in Längsrichtung betragen 6,0 m.

In dem Bereich der Inspektionsstände befinden sich zwischen Achse F und K fünf Arbeits- bzw. Inspektionsstände mit Arbeitsgruben, Hebeständen, Dacharbeitsständen und je Arbeitsstand einen 1,5-Tonnen-Kran. An Achse F schließt sich die Waschwahl an.



Zwischen Achse G und K in dem Bereich der Drehgestellwerkstatt befindet sich ein 7.5-Tonnen-Kran. Zusätzlich befindet sich in Achse K ein 0,5-Tonnen-Wandlaufkran. In Achse G schließen sich zwei schmale Seitenschiffe zur Fahrzeuginspektion mit je 7,00 m Breite und einem 1,5-Tonnen-Kran an.



Bauteil:		Seite: 151
Block:		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

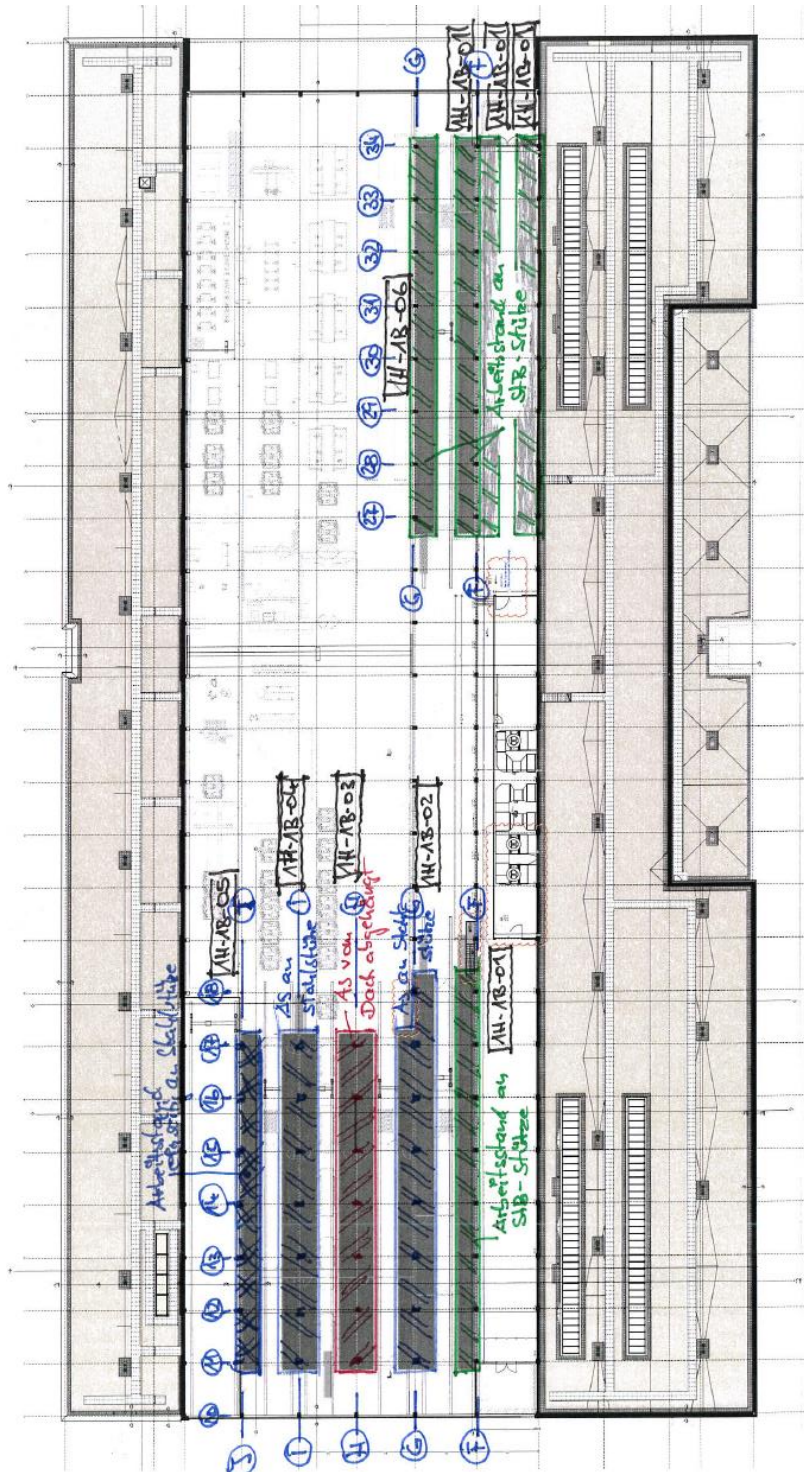
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.6.1 Dacharbeitsstände (Achse E-K/11-19)

Verkehrslasten für die Gitterrostebene:

$q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$ als Streckenlast für die Tragkonstruktion;

$Q_k = 1,50 \text{ kN}$ als konzentrierte, an ungünstigster Stelle aufgebrachte Einzellast für den Bodenbelag und die Stabilisierung der Stahlkonstruktion.



Anordnung und statische Positionen Dacharbeitsstände

Bauteil:		
Block:		Seite: 152
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastansatz für den Nachweis der Tragfähigkeit:

Nach DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 NDP zu 6.3.1.2 (10) darf für Lastweiterleitende Bauteile der Abminderungsbeiwert α_A auf die Nutzlasten q_k für Deckenkonstruktionen der Kategorie I angewendet werden:

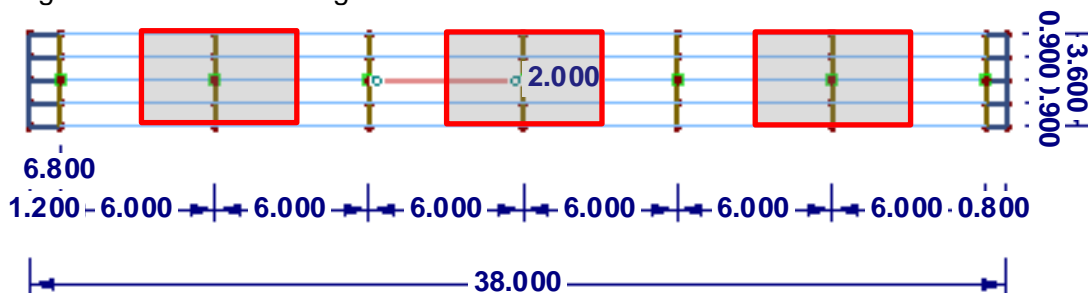
$$\alpha_A = 0,5 + \frac{10}{A} \leq 1,0 \quad (\text{siehe Bild NA.1 bis Bild NA.3}) \quad (6.1a \text{ DE})$$

Dabei ist A die Einzugsfläche des sekundären Traggliedes in m^2 .

Für die Nutzungskategorien C bis E1.1 darf der Abminderungsbeiwert α_A nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$\alpha_A = 0,7 + \frac{10}{A} \leq 1,0 \quad (\text{siehe Bild NA.1 bis Bild NA.3}) \quad (6.1b \text{ DE})$$

Mögliche Lastabminderung für die Stützen:

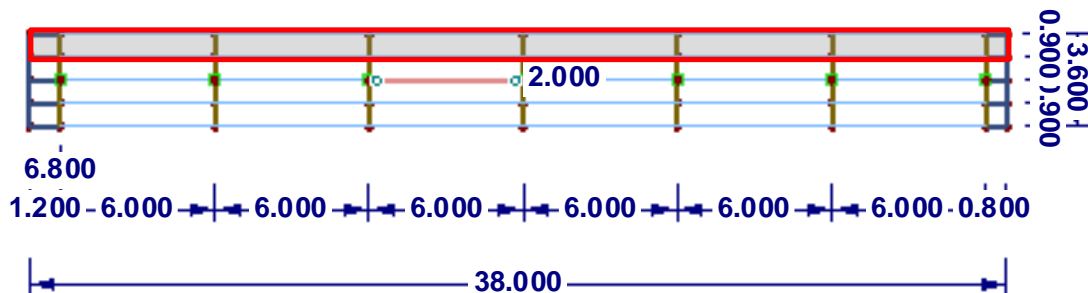


$$A = 6,00 \cdot 3,60 = 21,6 \text{ m}^2$$

$\alpha_A = 0,5 + 10 / 21,6 = 0,96 \sim 1 \rightarrow$ Die mögliche Lastabminderung wird nicht angesetzt.

Lastansatz für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit - Horizontalverformung:

$q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$ als Streckenlast für die Tragkonstruktion einseitig mit 1 m Breite



Bauteil:	
Block:	Seite: 153
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1D-01 – Dacharbeitsstände Lauffläche Gitterrost

Belastung Arbeitsbühnen nach DIN EN ISO 14122-2:2016-10 / EN ISO 14122-2:2016 (D)

$q = 2,0 \text{ kN/m}^2$ (Fv)

$Q = 1,5 \text{ kN}$ auf einer Fläche von $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ (Fp)

Eigengewicht der Gitterroste: $g = 0,3 \text{ kN/m}^2$

Auswahl Gitterrost:

		Tragstab Höhe x Dicke [mm]									
		20/2	25/2	25/3	30/2	30/3	30/4	35/3	40/2	40/3	
200	Fp	7,02	10,88	16,32	15,53	23,30	31,07	31,40	27,10	40,65	
	f	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
	Fv	112,9	176,4	264,6	254,1	381,1	508,1	518,7	451,7	677,5	
	ti	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
300	Fp	3,51	5,44	8,16	7,77	11,65	15,53	15,70	13,55	20,33	
	f	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	
	Fv	50,18	78,41	117,6	112,9	169,4	225,8	230,5	200,7	301,1	
	ti	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	
400	Fp	2,34	3,63	5,44	5,18	7,77	10,36	10,47	9,03	13,55	
	f	0,12	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	
	Fv	28,23	44,11	66,16	63,52	95,28	127,0	129,7	112,9	169,4	
	ti	0,12	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	
500	Fp	1,76	2,72	4,08	3,88	5,82	7,77	7,85	6,78	10,16	
	f	0,18	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,10	0,09	0,09	
	Fv	18,07	28,23	42,34	40,65	60,97	81,30	82,99	72,26	108,4	
	ti	0,19	0,16	0,16	0,13	0,13	0,13	0,11	0,1	0,1	
600	Fp	1,40	2,18	3,26	3,11	4,66	6,21	6,28	5,42	8,13	
	f	0,25	0,20	0,20	0,17	0,17	0,17	0,15	0,13	0,13	
	Fv	12,55	19,60	29,40	28,23	42,34	56,46	57,63	50,18	75,28	
	ti	0,28	0,22	0,22	0,19	0,19	0,19	0,16	0,14	0,14	
700	Fp	1,17	1,81	2,72	2,59	3,88	5,18	5,23	4,52	6,78	
	f	0,34	0,27	0,27	0,23	0,23	0,23	0,20	0,17	0,17	
	Fv	9,22	14,40	21,60	20,74	31,11	41,48	42,34	36,87	55,30	
	ti	0,38	0,30	0,30	0,25	0,25	0,25	0,22	0,19	0,19	
800	Fp	1,00	1,55	2,33	2,22	3,33	4,44	4,49	3,87	5,81	
	f	0,44	0,35	0,35	0,29	0,29	0,29	0,25	0,22	0,22	
	Fv	7,06	11,03	16,54	15,88	23,82	31,76	32,42	28,23	42,35	
	ti	0,50	0,40	0,40	0,33	0,33	0,33	0,28	0,25	0,25	
900	Fp	0,88	1,36	2,04	1,94	2,91	3,88	3,93	3,39	5,08	
	f	0,55	0,44	0,44	0,37	0,37	0,37	0,32	0,28	0,28	
	Fv	5,58	8,71	13,07	12,55	18,82	25,09	25,62	22,31	33,46	
	ti	0,63	0,50	0,50	0,42	0,42	0,42	0,36	0,31	0,31	
1000	Fp	0,78	1,21	1,81	1,73	2,59	3,45	3,49	3,01	4,52	
	f	0,68	0,54	0,54	0,45	0,45	0,45	0,39	0,34	0,34	
	Fv	4,52	7,06	10,59	10,16	15,24	20,32	20,75	18,07	27,10	
	ti	0,78	0,62	0,62	0,52	0,52	0,52	0,44	0,39	0,39	
1100	Fp	0,70	1,09	1,63	1,55	2,33	3,11	3,14	2,71	4,07	
	f	0,81	0,65	0,65	0,54	0,54	0,54	0,47	0,41	0,41	
	Fv	3,73	5,83	8,75	8,40	12,60	16,80	17,15	14,93	22,40	
	ti	0,94	0,75	0,75	0,63	0,63	0,63	0,54	0,47	0,47	
1200	Fp	0,64	0,99	1,48	1,41	2,12	2,82	2,85	2,45	3,70	
	f	0,96	0,77	0,77	0,64	0,64	0,64	0,55	0,48	0,48	
	Fv	3,14	4,90	7,35	7,06	10,59	14,12	14,41	12,55	18,82	
	ti	1,12	0,90	0,90	0,75	0,75	0,75	0,64	0,56	0,56	

■ nicht begehbar
 ■ begehbar, mit 1,5 kN
 Eine Durchbiegung f von
 1/200 der Stützweite, maximal
 jedoch 0,4 cm, wird dabei
 nicht überschritten.

Belastung Pressroste

Bauteil:	
Block:	Seite: 154
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bezeichnung	30/30	30/20	30/10	40/40	40/20
Achstellung	33/33	33/20	33/12,5	40/40	40/20
Tragstab	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
20/1,5	12,66	14,84	18,30	11,14	13,75
25/1,5	14,91	17,08	20,58	13,11	15,72
30/1,5	16,90	19,04	22,36	14,86	17,43
40/1,5	21,25	23,28	26,74	18,05	20,60
20/2	14,64	17,43	19,77	12,83	15,33
25/2	17,41	19,49	22,54	15,26	17,76
30/2	19,85	21,17	25,32	17,40	19,85
35/2	22,58	24,63	28,10	19,78	22,24
40/2	25,31	27,36	30,88	22,17	24,63
25/3	26,68	30,73	38,20	22,52	27,57
30/3	30,85	34,89	41,61	26,06	31,11
35/3	35,02	39,06	45,66	29,59	34,64
40/3	39,15	43,19	49,90	33,10	38,14

Gewicht Pressroste

Nachweis Stützweite bis 1,10 m:

Gewählt: 30/30, Tragstab: 40/2 $l_r = 1100 \text{ mm}$ S 235 JR
 $g_k = 0,2531 \text{ kN/m} \approx 0,30 \text{ kN/m}$

$F_v = 2,00 \text{ kN/m}^2 < 14,93 \text{ kN/m}^2 = \text{zul. } F_v$

$F_p = 1,50 \text{ kN} < 2,71 \text{ kN} = \text{zul. } F_p$

Nachweis Gebrauchstauglichkeit durch Hersteller (gemäß Farbmarkierung Traglasttabelle)

→ Nachweis erbracht

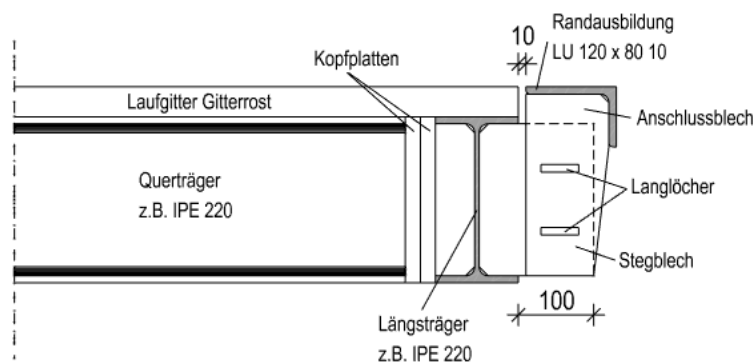
Bauteil:	
Block:	Seite: 155
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

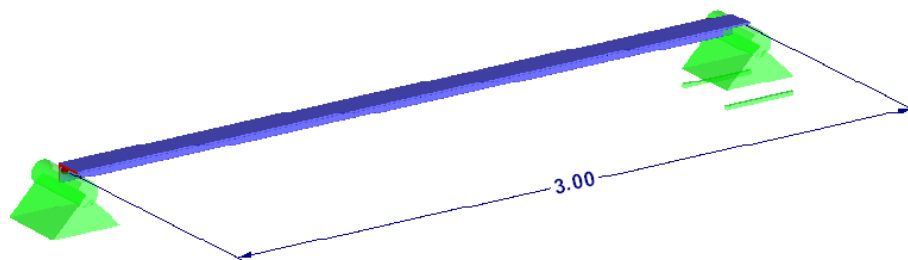
Pos. 1H-1D-02 – Dacharbeitsstände Randausbildung

Die Ausbildung der Ränder der Dacharbeitsstände auf den Seiten der Straßenbahneinfahrten, erfolgt durch vorgelagerte ungleichförmige Winkel. Durch diese Konstruktion wird es ermöglicht, dass beim Einbau geringfügige Abweichungen ausgeglichen werden können, um so eine exakte Lage der Außenkante der Dacharbeitsstände zu erzielen.

Geometrie:



Die Berechnung des Randträgers erfolgt für eine Feldlänge von 3,00m.



Knoten

Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	-	Kartesisch	0.000	0.000	0.000	
2	-	Kartesisch	0.000	3.000	0.000	

Bauteil:	
Block:	Seite: 156
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

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	8100.00	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

Querschnitte:

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _T [cm ⁴] A [cm ²]	I _u [cm ⁴] A _u [cm ²]	I _v [cm ⁴] A _v [cm ²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							Breite b	Höhe h
1	L 120x80x10 | EN 10056-1:1998							
	1	6.33 19.10	317.00 6.38	56.80 8.99	-23.51	0.00	80.0	120.0

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'}	$\varphi_{x'}$	$\varphi_{y'}$	$\varphi_{z'}$
1	1	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	x	-	x	x
3	2	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	-	x	-	x	x

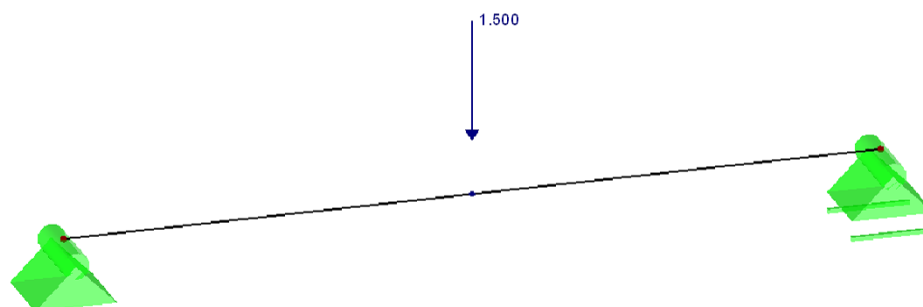
Belastung:

Lastfall 1: Eigenlast Stahl:

Eigengewicht des Trägers

programmintern

Lastfall 2: Einzellast auf Träger:



Lastfälle

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigenlast Stahl, generiert	Ständig	x	0.000	0.000	1.000
LF2	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthalts-räume	-			

Bauteil:

Block:

Seite: 157

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastkombinationen

Last-kombin.	BS	Lastkombination	Nr.	Faktor	Lastfall	
		Bezeichnung				
LK1	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - Ständig /vorübergehend	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.50	LF2	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
LK2	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger

Ergebnisse:

Querschnitt - Schnittgrößen

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
Querschnitt-Nr. 1: L 120x80x10 | EN 10056-1:1998 (Längsträger)										
1	LF1	MAX N	0.000	> 0.00	0.22	0.00	0.00	0.11	0.00	
1	LF1	MIN N	0.000	> 0.00	0.22	0.00	0.00	0.11	0.00	
1	LF2	MAX V _y	0.000	0.00	> 0.75	0.00	0.00	0.55	0.00	
1	LF2	MIN V _y	1.500	0.00	> -0.75	0.00	0.00	0.55	-1.13	
1	LF1	MAX V _z	0.000	0.00	0.22	> 0.00	0.00	0.11	0.00	
1	LF1	MIN V _z	2.100	0.00	-0.09	> 0.00	0.00	0.11	-0.14	
1	LF1	MAX M _T	0.000	0.00	0.22	0.00	> 0.00	0.11	0.00	
1	LF1	MIN M _T	0.000	0.00	0.22	0.00	> 0.00	0.11	0.00	
1	LF2	MAX M _y	1.500	0.00	0.75	0.00	0.00	> 0.55	-1.13	
1	LF1	MIN M _y	2.400	0.00	-0.13	0.00	0.00	> 0.11	-0.11	
1	LF1	MAX M _z	0.000	0.00	0.22	0.00	0.00	0.11	> 0.00	
1	LF2	MIN M _z	1.500	0.00	0.75	0.00	0.00	0.55	> -1.13	

Lagerkräfte

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
1	LF1	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.11	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.55	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
2	LF1	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	-0.11	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	-0.55	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
Σ Lager	LF1	0.00	0.00	0.45				
Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	0.45				
Σ Lager	LF2	0.00	0.00	1.50				
Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	1.50				

Bauteil:

Block:

Seite: 158

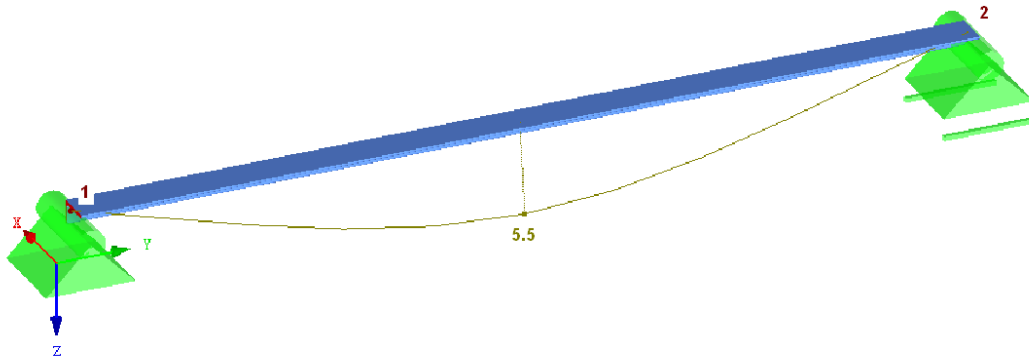
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis Gebrauchstauglichkeit: in z-Richtung

LK 2: GZG - Charakteristisch - beidseitig
Globale Verformungen u

Isometrie



Max u: 5.5, Min u: 0.0 [mm]
Faktor für Verformungen: 55.00

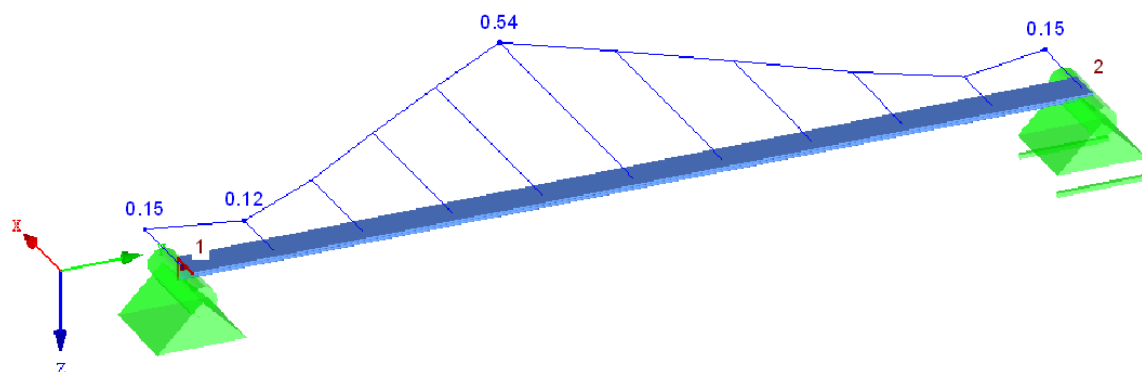
Die maximale Durchbiegung des Trägers wird auf L/250 begrenzt:
 $3000/250 = 12 \text{ mm} > 5,5 \text{ mm}$ Nachweis erfüllt

Spannungsnachweis:

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Last- fall	Spannungsart	Spannung [kN/cm²]		Aus- nutzung
						Vorhanden	Limit	
1	L 120x80x10 | EN 10056-1:1998 - Längsträger							
	1	1.500	9	LK1	Sigma gesamt	12.76	23.50	0.54
	1	0.000	7	LK1	Tau gesamt	0.36	13.57	0.03
	1	1.500	9	LK1	Sigma-v	12.76	23.50	0.54

STAHL FA1

Isometrie



Max Sigma-v: 0.54, Min Sigma-v: 0.00

$0,54 < 1,00 \rightarrow$ Nachweis erfüllt

Bauteil:	
Block:	Seite: 159
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-01 – Dacharbeitsstand auskragend – Achse F (+E+F/27-34)

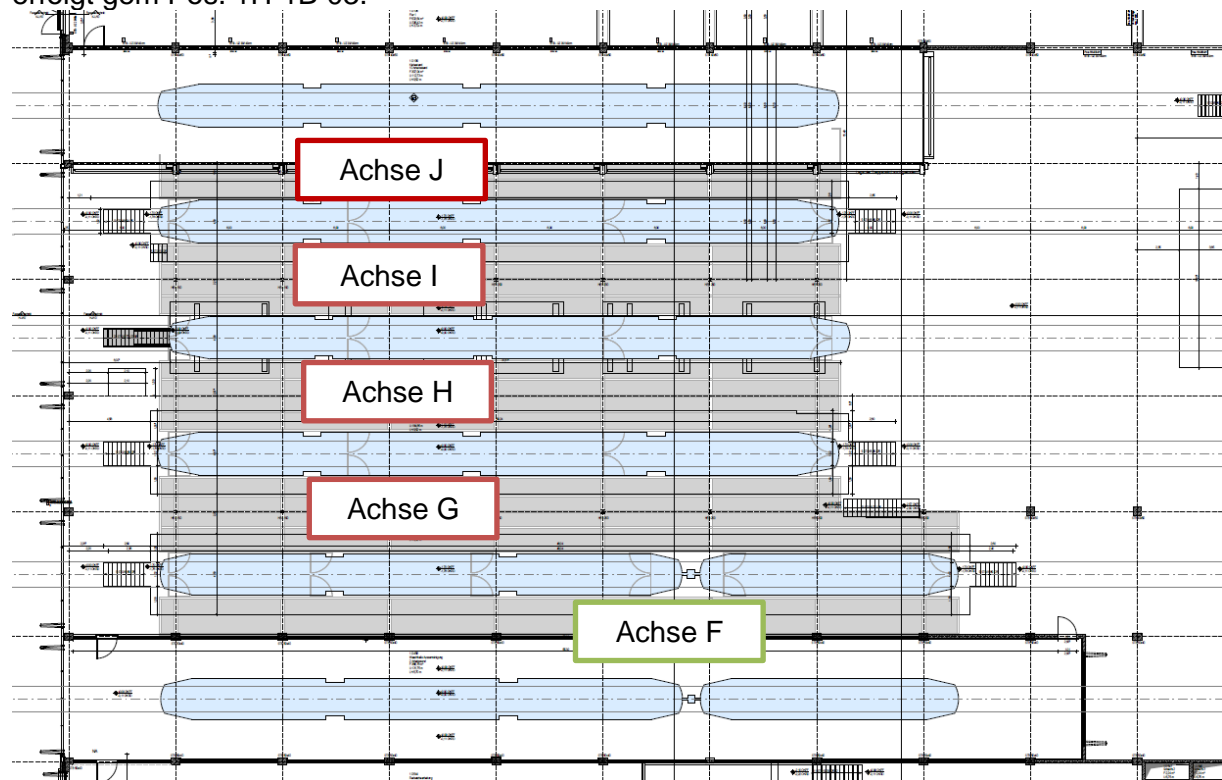
Die Bühne in Achse F hat eine Breite von 2,05 m.

Es wird die Bühne in Achse F bemessen.

Im zweiten Hallenbereich sind in den Achsen E+F von Achse 27-34 ebenfalls auskragende Arbeitsbühnen vorgesehen.

Die Bühnen in den Achsen 27-34 werden analog zu Pos. 1H-1B-01 ausgeführt.

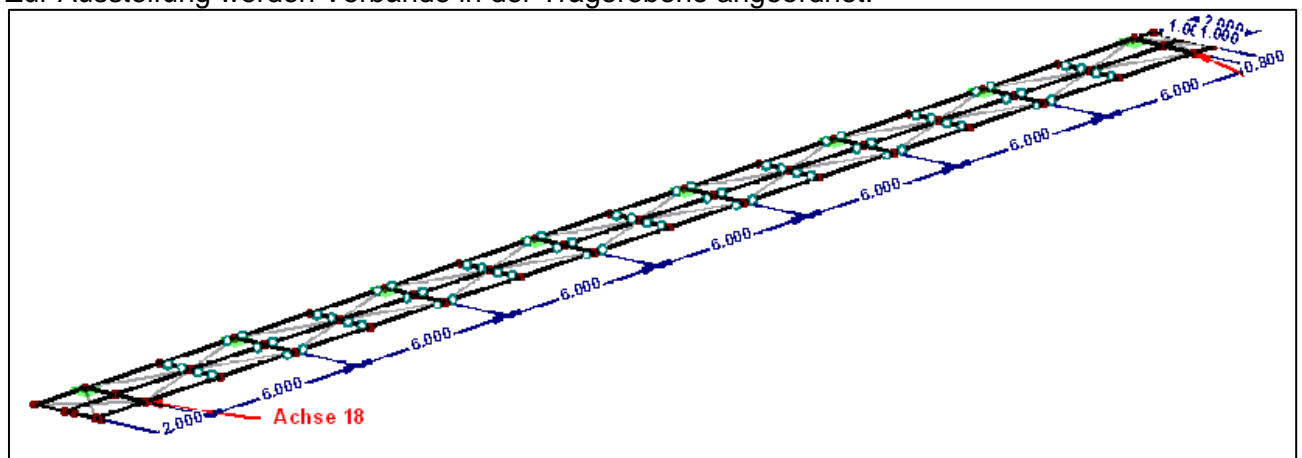
Die Ausführung der Kante der Dacharbeitsstände auf den Seiten der Straßenbahneinfahrten erfolgt gem Pos. 1H-1B-03.



Bühnen im Bereich Achse F - J / 11 - 18

Geometrie:

Zur Aussteifung werden Verbände in der Trägerebene angeordnet.



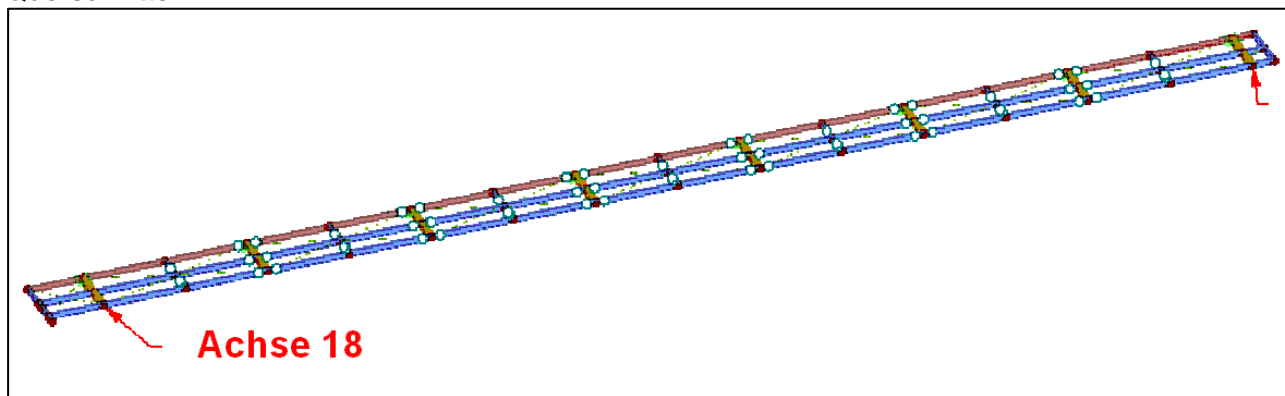
Bauteil:		
Block:		Seite: 160
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

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	8100.00	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

Querschnitte:



Querschnitte
 1: IPE 220; E
 2: HEB 220;
 3: U 220; Bar
 4: RD 10 | DI

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 220 1	9.07 33.37	2772.00 16.93	204.90 12.01	0.00	0.00	110.0	220.0
	Längsträger							
2	HEB 220 1	76.57 91.04	8091.00 58.71	2843.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
	Querträger							
3	U 220 1	16.00 37.40	2690.00 8.84	197.00 17.22	0.00	0.00	80.0	220.0
4	RD 10 | DIN 1013-1 1	0.10 0.78	0.05 0.66	0.05 0.66	0.00	0.00	10.0	10.0
	Treppenwangen							

Stabendgelenke:

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u_x	u_y	u_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z
1	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
2	Lokal x,y,z	-	-	-	x	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
3	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-

Bauteil:

Block:

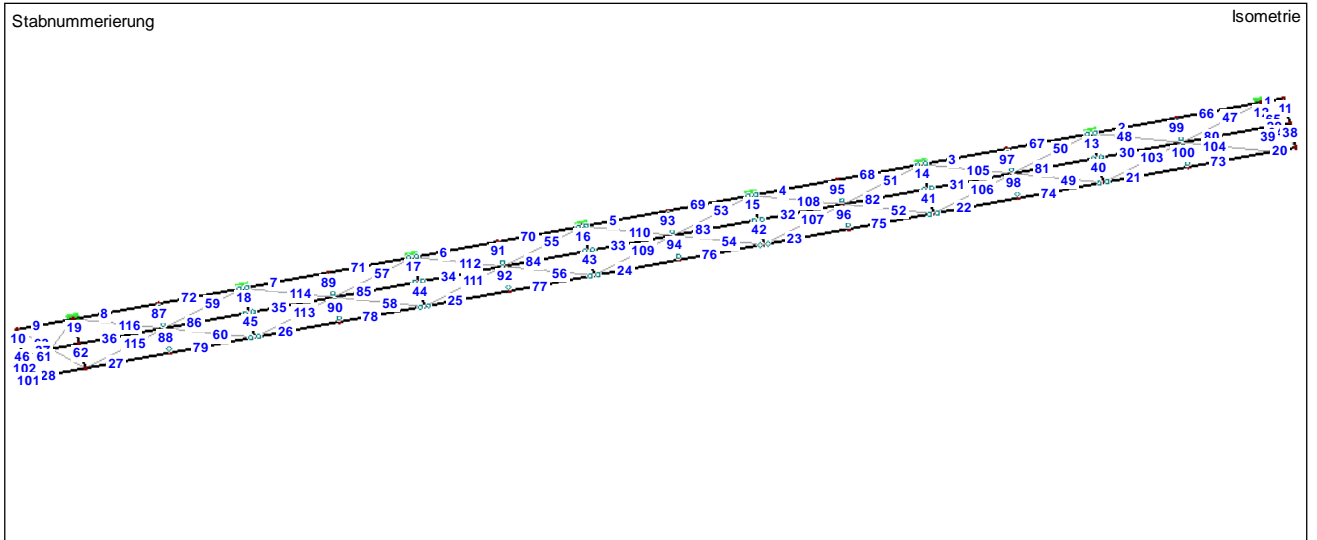
Seite: 161

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020			
Stäbe:													
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	2	1	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	2	0.800	Y
2	Balkenstab	3	33	Winkel	0.00	3	3	1	-	-	1	3.000	Y
3	Balkenstab	4	34	Winkel	0.00	3	3	1	-	-	1	3.000	Y
4	Balkenstab	5	35	Winkel	0.00	3	3	1	-	-	1	3.000	Y
5	Balkenstab	6	36	Winkel	0.00	3	3	1	-	-	1	3.000	Y
6	Balkenstab	7	37	Winkel	0.00	3	3	1	-	-	1	3.000	Y
7	Balkenstab	8	38	Winkel	0.00	3	3	1	-	-	1	3.000	Y
8	Balkenstab	9	39	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	1	3.000	Y
9	Balkenstab	10	9	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	1	2.000	Y
10	Balkenstab	10	32	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.000	X
11	Balkenstab	1	23	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.000	X
12	Balkenstab	2	24	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
13	Balkenstab	3	25	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
14	Balkenstab	4	26	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
15	Balkenstab	5	27	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
16	Balkenstab	6	28	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
17	Balkenstab	7	29	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
18	Balkenstab	8	30	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
19	Balkenstab	9	31	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
20	Balkenstab	12	11	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.800	Y
21	Balkenstab	13	40	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
22	Balkenstab	14	41	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
23	Balkenstab	15	42	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
24	Balkenstab	16	43	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
25	Balkenstab	17	44	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
26	Balkenstab	18	45	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
27	Balkenstab	19	46	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
28	Balkenstab	20	19	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	2.000	Y
29	Balkenstab	24	23	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.800	Y
30	Balkenstab	25	47	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
31	Balkenstab	26	48	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
32	Balkenstab	27	49	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
33	Balkenstab	28	50	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
34	Balkenstab	29	51	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
35	Balkenstab	30	52	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
36	Balkenstab	31	53	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
37	Balkenstab	32	31	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	2.000	Y
38	Balkenstab	23	11	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.000	X
39	Balkenstab	24	12	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
40	Balkenstab	25	13	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
41	Balkenstab	26	14	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
42	Balkenstab	27	15	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
43	Balkenstab	28	16	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
44	Balkenstab	29	17	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
45	Balkenstab	30	18	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
46	Balkenstab	32	21	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.300	X
47	Zugstab	2	47	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
48	Zugstab	3	47	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
49	Zugstab	13	48	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
50	Zugstab	3	48	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
51	Zugstab	4	49	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
52	Zugstab	14	49	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
53	Zugstab	5	50	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
54	Zugstab	15	50	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
55	Zugstab	6	51	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
56	Zugstab	16	51	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
57	Zugstab	7	52	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
Bauteil:											Seite: 162		
Block:													
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

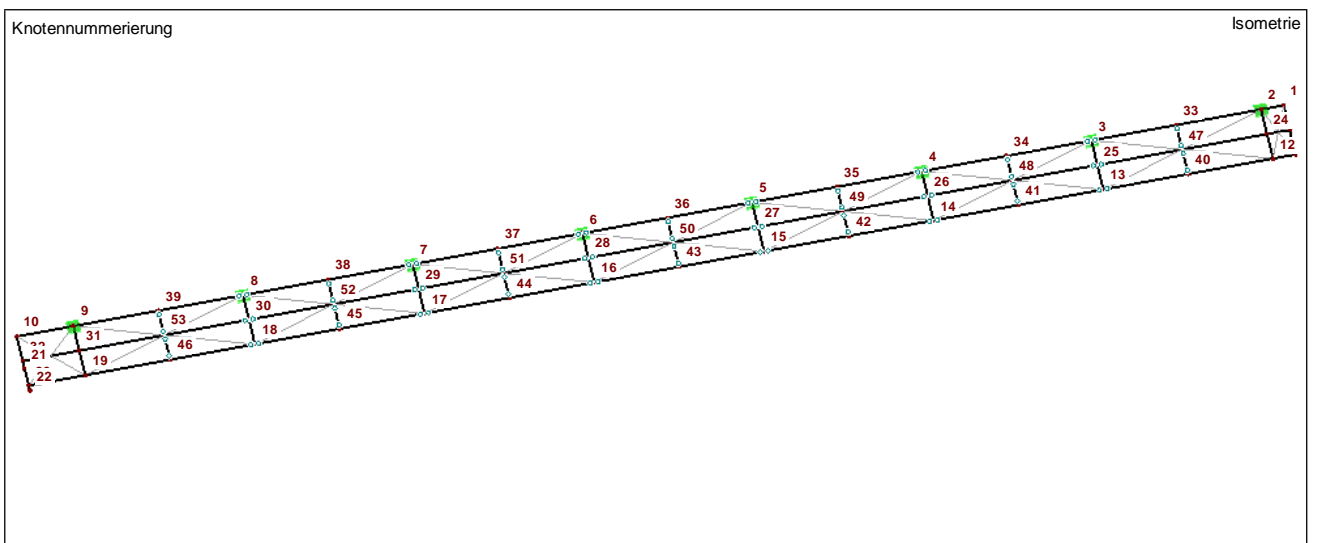
Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020			
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
58	Zugstab	17	52	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
59	Zugstab	8	53	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
60	Zugstab	18	53	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
61	Zugstab	20	9	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.828	XY
62	Balkenstab	31	19	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
63	Zugstab	10	19	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.828	XY
64	Zugstab	12	1	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.154	XY
65	Zugstab	2	11	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.154	XY
66	Balkenstab	33	2	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	1	3.000	Y
67	Balkenstab	34	3	Winkel	0.00	3	3	-	1	-	1	3.000	Y
68	Balkenstab	35	4	Winkel	0.00	3	3	-	1	-	1	3.000	Y
69	Balkenstab	36	5	Winkel	0.00	3	3	-	1	-	1	3.000	Y
70	Balkenstab	37	6	Winkel	0.00	3	3	-	1	-	1	3.000	Y
71	Balkenstab	38	7	Winkel	0.00	3	3	-	1	-	1	3.000	Y
72	Balkenstab	39	8	Winkel	0.00	3	3	-	1	-	1	3.000	Y
73	Balkenstab	40	12	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
74	Balkenstab	41	13	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
75	Balkenstab	42	14	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
76	Balkenstab	43	15	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
77	Balkenstab	44	16	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
78	Balkenstab	45	17	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
79	Balkenstab	46	18	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
80	Balkenstab	47	24	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
81	Balkenstab	48	25	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
82	Balkenstab	49	26	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
83	Balkenstab	50	27	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
84	Balkenstab	51	28	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
85	Balkenstab	52	29	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
86	Balkenstab	53	30	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
87	Balkenstab	39	53	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
88	Balkenstab	53	46	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
89	Balkenstab	38	52	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
90	Balkenstab	52	45	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
91	Balkenstab	37	51	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
92	Balkenstab	51	44	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
93	Balkenstab	36	50	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
94	Balkenstab	50	43	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
95	Balkenstab	35	49	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
96	Balkenstab	49	42	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
97	Balkenstab	34	48	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
98	Balkenstab	48	41	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
99	Balkenstab	33	47	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
100	Balkenstab	47	40	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
101	Balkenstab	20	22	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.200	X
102	Balkenstab	21	20	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.700	X
103	Zugstab	47	13	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
104	Zugstab	47	12	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
105	Zugstab	48	4	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
106	Zugstab	48	14	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
107	Zugstab	49	15	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
108	Zugstab	49	5	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
109	Zugstab	50	16	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
110	Zugstab	50	6	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
111	Zugstab	51	17	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
112	Zugstab	51	7	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
113	Zugstab	52	18	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
114	Zugstab	52	8	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
115	Zugstab	53	19	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
116	Zugstab	53	9	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.162	XY
Bauteil:													
Block:												Seite: 163	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



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	2-9	XYZ	0.00	90.00	0.00	-	x	x	x	x	x	x



Bauteil:	
Block:	Seite: 164
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

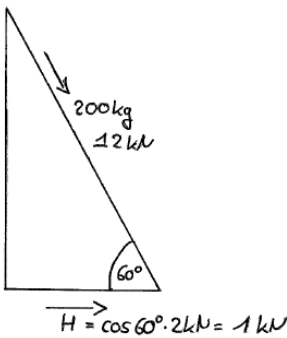
- Eigengewicht Stahlkonstruktion: wird Programintern berücksichtigt

Belastung Längsträger:

- Randträger (LU 120 x 80 x 10) $g_2 =$ = 0,15 kN/m
- Gitterroste $g_1 = 0.3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \text{ m} / 2$ = 0,15 kN/m
- Geländer g_2 = 0,3 kN/m
- Verkehrslast $q_1 = 2.0 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \text{ m} / 2$ = 1,0 kN/m

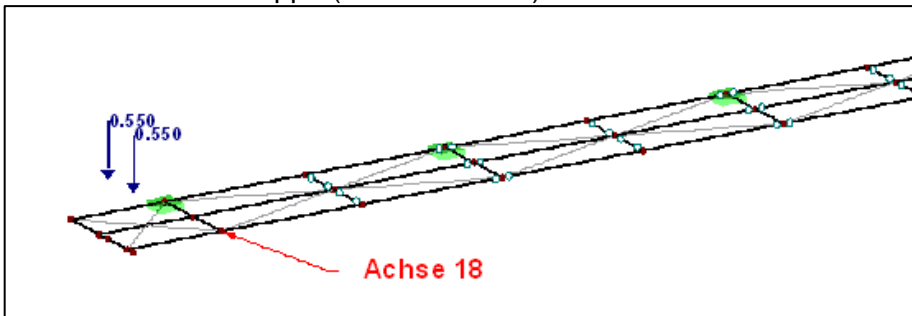
Zusätzlich sind an ungünstiger Stelle Einzellasten von 1,5 kN auf den Quer- und Längsträger zu berücksichtigen. (Lastfälle 5-9)

Zur Erzielung einer ausreichenden Längs- und Quersteifigkeit wird eine horizontal angreifende Last in Längs- und Querrichtung angesetzt. Die Last ergibt sich aus einer schräg angreifenden Kraft und wird mit 200kg unter einem Winkel von 60° angenommen:



$H = \cos 60^\circ \cdot 2 \text{ kN} = 1 \text{ kN}$

Lastfall 1: Eigenlast Stahlkonstruktion:
 Konstruktion Dacharbeitsstand:
 Konstruktion Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01):



programintern
0,55 kN

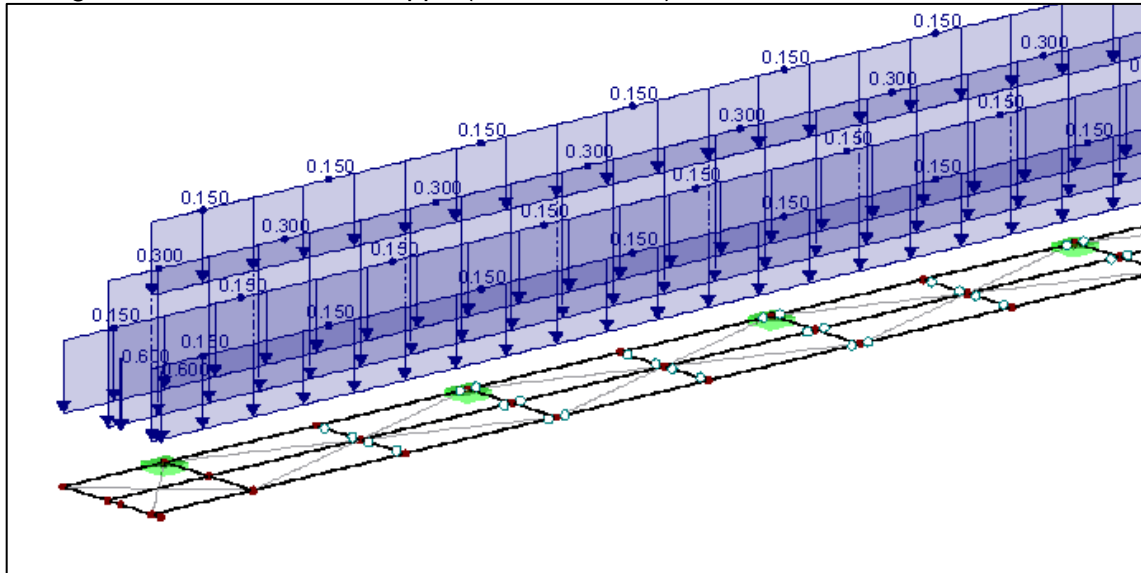
Bauteil:	
Block:	Seite: 165
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 2: Eigenlast Gitterroste und Randträger

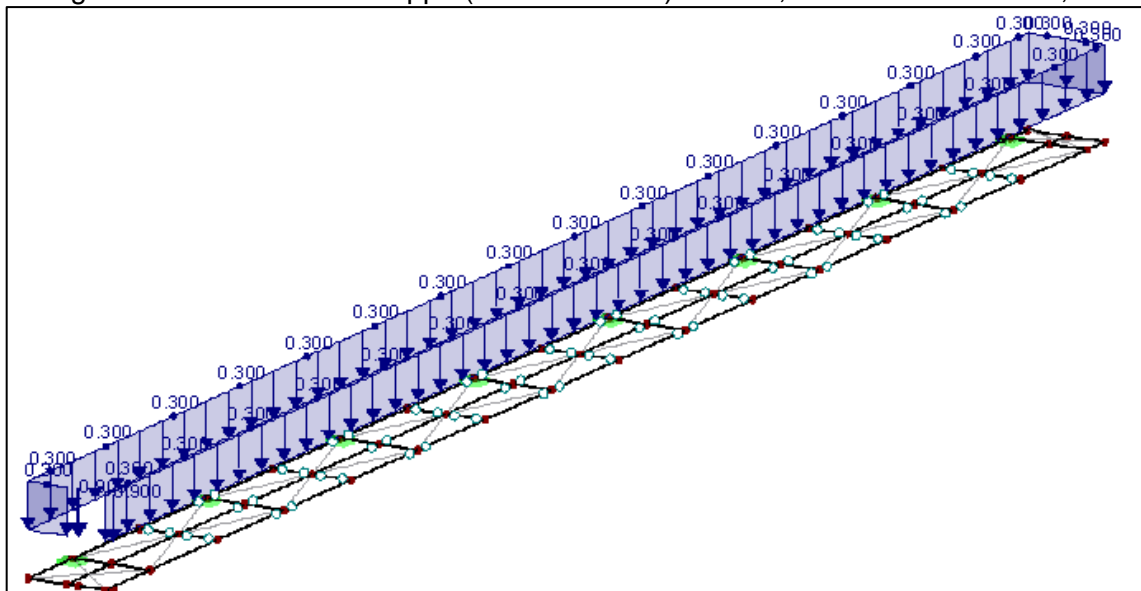
Die Eigenlast der Randträger (L-Profil) wird in Form einer Linienlast auf den äußeren Längsträger angesetzt:

Linienlast:	Gitterrost:	0,15 KN/m
		0,30 KN/m
	Randträger:	0,15 KN/m
Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01):	$2/5 \times 1,5 \text{ KN} =$	0,60 KN



Lastfall 3: Eigenlast Geländer

Linienlast:	0,30 KN/m
Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01):	$3/5 \times 1,5 \text{ KN} =$
	0,90 KN



Bauteil:	
Block:	Seite: 166
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 4: Verkehrslast

$$2,00 \text{ KN/m}^2 \times 0,50\text{m} =$$

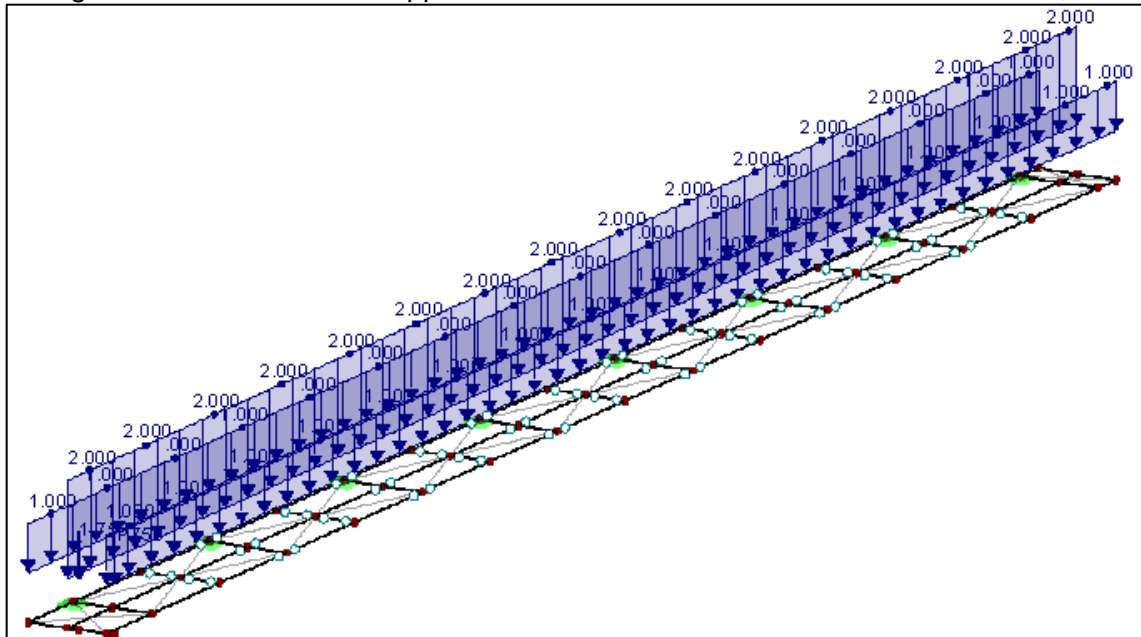
$$1,00 \text{ KN/m}$$

$$2,00 \text{ KN/m}^2 \times 1,00\text{m} =$$

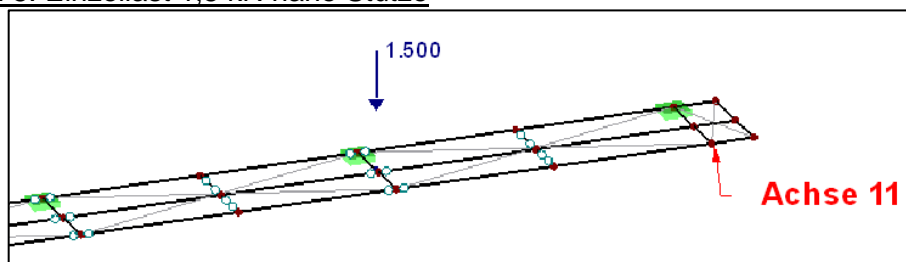
$$2,00 \text{ KN/m}$$

Auflagerlasten aus der Stahltreppe:

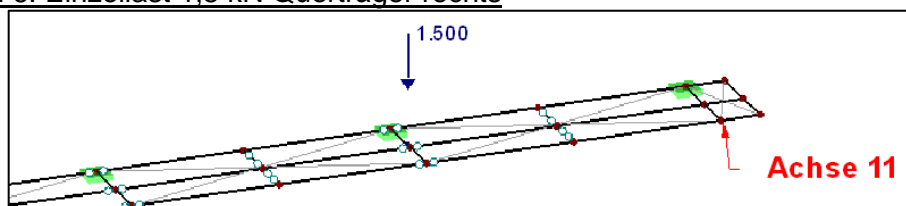
$$1,75 \text{ KN}$$



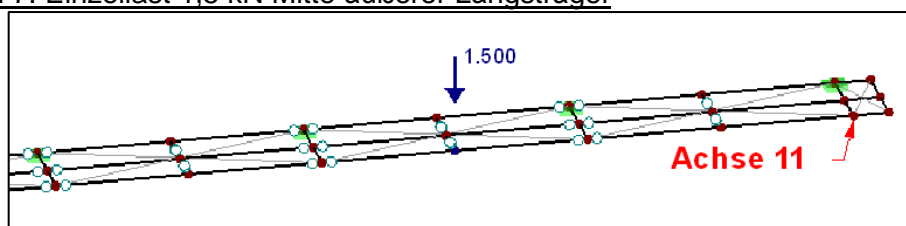
Lastfall 5: Einzellast 1,5 kN nahe Stütze



Lastfall 6: Einzellast 1,5 kN Querträger rechts



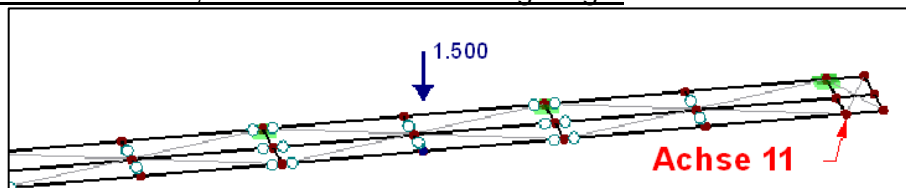
Lastfall 7: Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger



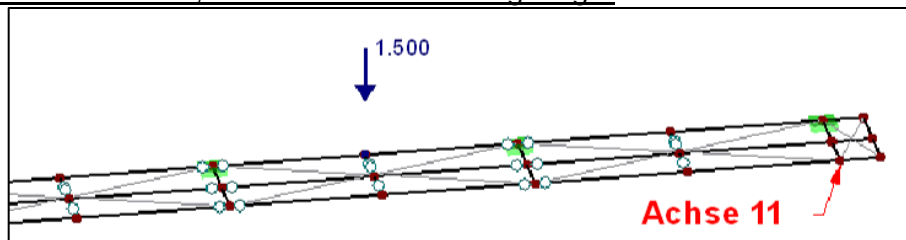
Bauteil:		
Block:		Seite: 167
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

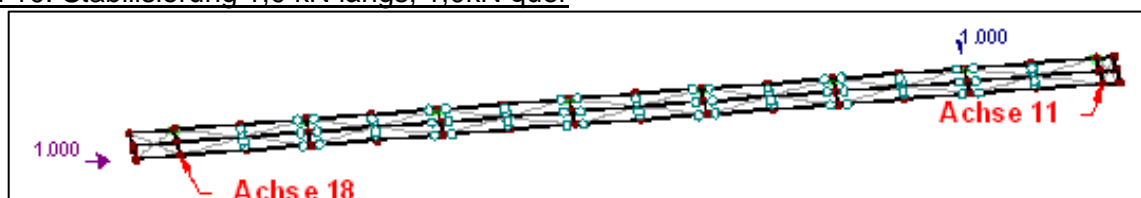
Lastfall 8: Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger



Lastfall 9: Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger



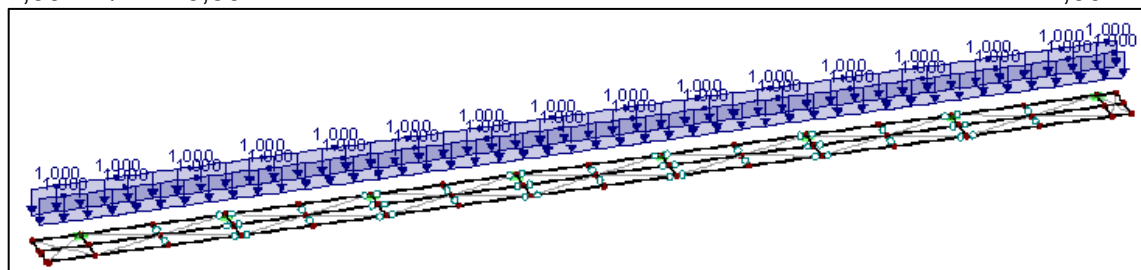
Lastfall 10: Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0kN quer



Lastfall 11: Verkehrslaststreifen für GZG

$2,00 \text{ KN/m}^2 \times 0,50\text{m} =$

$1,00 \text{ KN/m}$



Bauteil:	
Block:	Seite: 168
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:		21.08.2020	
Lastfallkombinationen								
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall			
LK1	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m _l		
LK2	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF5	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m _l		
LK3	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF6	5	1.50	LF5	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m _l		
LK4	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF7	5	1.50	LF6	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m _l		
LK5	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF8	5	1.50	LF7	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m _l		
LK6	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF9	5	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m _l		
LK7	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF10	5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m _l		
LK101	G Ch	GZG - Charakteristisch	5	1.50	LF10	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer		
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		
LK102	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF5	4	1.00	LF11	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l		
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.00	LF5	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze		
LK103	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF6	5	1.00	LF11	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l		
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.00	LF6	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts		
LK104	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF7	5	1.00	LF11	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l		
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.00	LF7	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger		
LK105	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF8	5	1.00	LF11	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l		
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger		
Bauteil:								
Block:		Seite: 169						
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude						

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

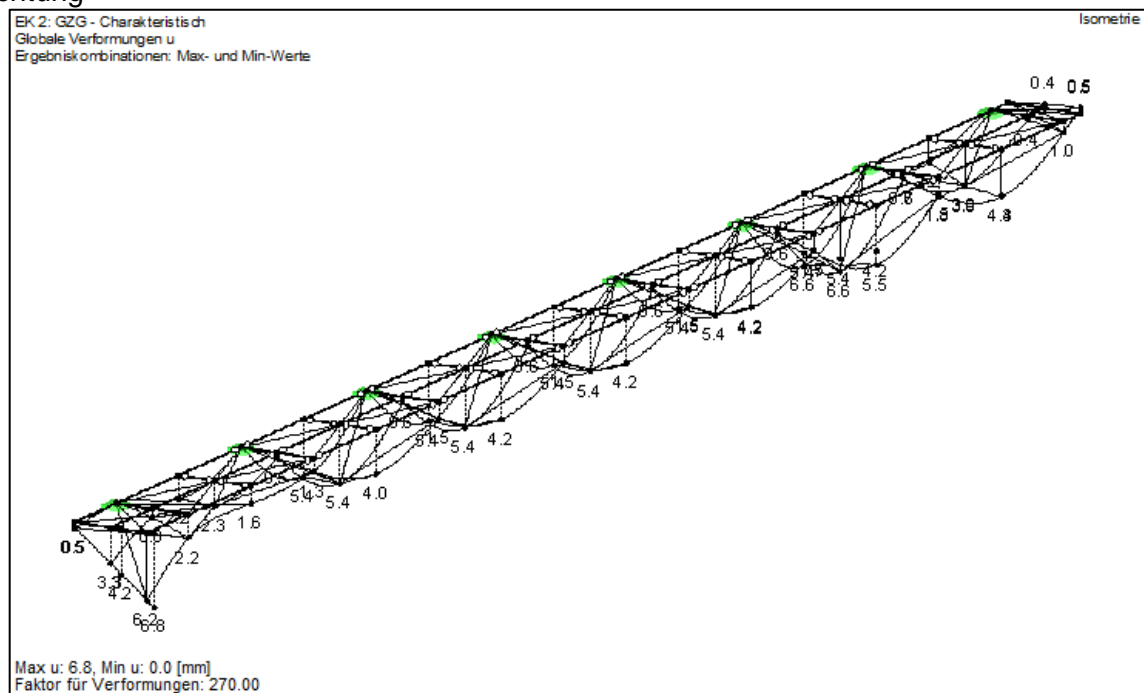
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK106	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF8	5	1.00	LF11
			1	1.00	LF1
			2	1.00	LF2
			3	1.00	LF3
			4	1.00	LF9
LK107	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF10	5	1.00	LF11
			1	1.00	LF1
			2	1.00	LF2
			3	1.00	LF3
			4	1.00	LF10
			5	1.00	LF11

Ergebniskombination

Ergebn.- kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend	LK1 oder bis LK5 oder LK7 oder LK6
EK2	GZG - Charakteristisch	LK101 oder bis LK105 oder LK107 oder LK106

Nachweis Gebrauchstauglichkeit:

in z-Richtung

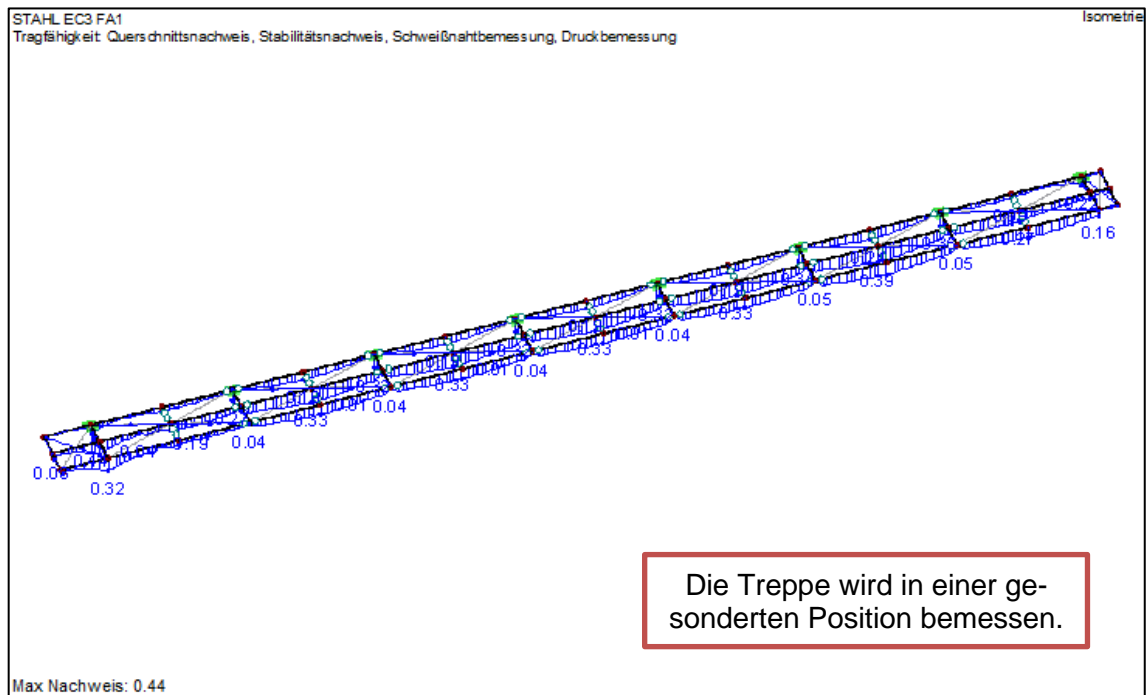


Die maximale Durchbiegung eines Kragarms wird auf $L/125$ begrenzt:
 $2000/125 = 16 \text{ mm} > 6,8 \text{ mm}$ Nachweis erfüllt

Bauteil:	
Block:	Seite: 170
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Spannungsnachweis:



Es ergeben sich folgende Ausnutzungen:

- Längsträger U 220 (S235) → $0,24 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Längsträger IPE 220 (S235) → $0,39 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Querträger HEB 220 (S235) → $0,44 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Verband RD 10 (S235) → konstruktiv

Anmerkung:

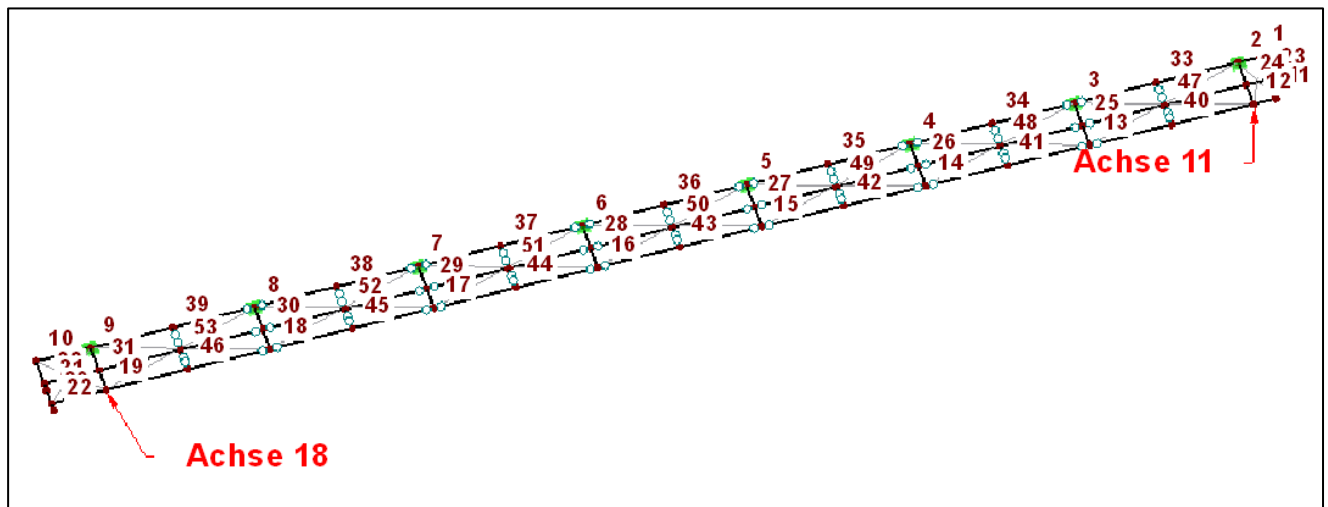
Die Profile so gewählt, dass zum einen ausreichende Tragreserven vorhanden sind und zum anderen die Konstruktion eine gewisse Masse aufbringt, sodass die Schwingungsempfindlichkeit reduziert wird.

Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist erbracht.

Bauteil:	
Block:	Seite: 171
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Auflagerkräfte:



Achse 18	Achse 17	Achse 16	Achse 15	Achse 14	Achse 13	Achse 12	Achse 11
Knoten 9	Knoten 8	Knoten 7	Knoten 6	Knoten 5	Knoten 4	Knoten 3	Knoten 2

Lagerkräfte

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
2	LF1	0.00	0.00	5.76	1.52	-5.39	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF2	0.00	0.00	3.03	0.86	-3.48	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF3	0.00	0.00	3.15	0.95	-3.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF4	0.00	0.00	16.44	6.18	-15.44	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF10	-0.02	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.12	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF11	0.00	0.00	8.61	5.39	-3.86	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
3	LF1	0.00	0.00	6.57	0.00	-6.63	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF2	0.00	0.00	4.32	0.00	-5.34	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF3	0.00	0.00	3.33	0.00	-3.48	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF4	0.00	0.00	22.76	0.00	-23.76	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF5	0.00	0.00	1.50	0.00	-1.35	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF6	0.00	0.00	1.50	0.00	-3.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF7	0.00	0.00	0.75	0.00	-1.50	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF8	0.00	0.00	0.79	0.00	-0.87	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF9	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF10	1.00	-0.12	0.00	0.00	0.00	-0.10	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF11	0.00	0.00	10.99	0.00	-5.94	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
4	LF1	0.00	0.00	6.94	0.00	-6.75	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF2	0.00	0.00	4.50	0.00	-5.40	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF3	0.00	0.00	3.60	0.00	-3.60	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF4	0.00	0.00	24.00	0.00	-24.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF7	0.00	0.00	0.75	0.00	-1.50	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$
	LF8	0.00	0.00	0.71	0.00	-0.71	0.00	$\varphi_y=90.00^\circ$

Bauteil:

Block:

Seite: 172

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020	
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _{P_y} =90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _{P_y} =90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _{P_y} =90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _{P_y} =90.00 °	
	LF10	0.03	-0.11	0.00	0.00	0.00	-0.20	φ _{P_y} =90.00 °	
	LF11	0.00	0.00	11.19	-3.12	-5.34	0.00	φ _{P_y} =90.00 °	
	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
Σ Lager	LF1	0.00	0.00	54.53					
Σ Lasten	LF1			54.53					
Σ Lager	LF2	0.00	0.00	34.80					
Σ Lasten	LF2			34.80					
Σ Lager	LF3	0.00	0.00	29.58					
Σ Lasten	LF3			29.58					
Σ Lager	LF4	0.00	0.00	182.70					
Σ Lasten	LF4			182.70					
Σ Lager	LF5	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF5			1.50					
Σ Lager	LF6	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF6			1.50					
Σ Lager	LF7	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF7			1.50					
Σ Lager	LF8	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF8			1.50					
Σ Lager	LF9	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF9			1.50					
Σ Lager	LF10	1.00	-1.00	0.00					
Σ Lasten	LF10			0.00					
Σ Lager	LF11	0.00	0.00	89.60					
Σ Lasten	LF11			89.60					
Bauteil:									
Block:		Seite: 174							
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

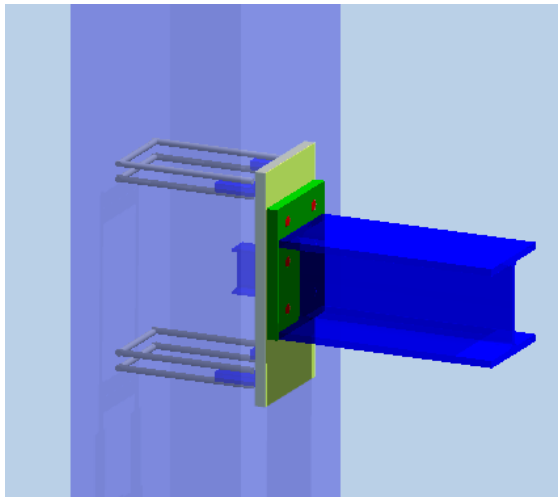
Pos. 1H-1B-01a – Stützenanschluss der Arbeitsbühne

Folgend wird der Anschluss der auskragenden Arbeitsbühne 1H-1B-01 an die Stützen 1H-1S-03 bzw. 1H-1S-06 im Bereich der Achsen F/27-34 statisch nachgewiesen.

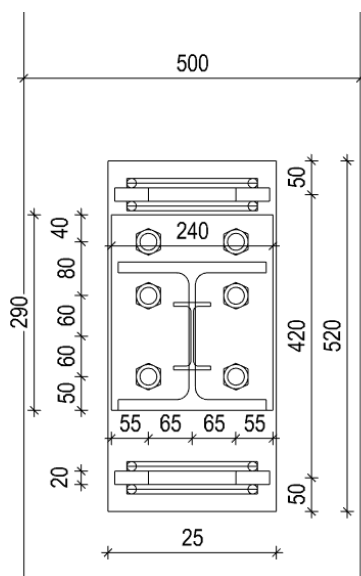
Der Querträger HEB 220 der Arbeitsbühne ist biegesteif an die Stahlbetonstütze anzuschließen. Hierfür wird der Querträger mit einer Kopfplatte versehen, die mit einer Ankerplatte über eine Schraubenverbindung biegesteif angeschlossen wird. In der Ankerplatte sind Bolzen mit Hutmuttern angeordnet, welche während der Fertigung kraftschlüssig einzusetzen sind. Für die Berechnung wird angenommen, dass die Querkraft über das Schubprofil und das Biegemoment über die angeschweißten Bewehrungsschlaufen in die Stütze eingetragen wird.

Geometrie:

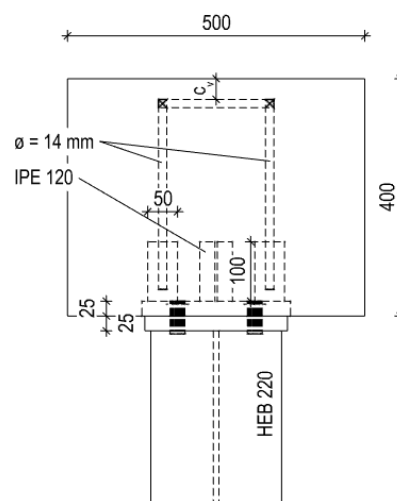
Stütze	50 x 40 cm	C30/37	
Querträger	HEB 220		
Kopfplatte	240 x 290 mm	dp = 25 mm	mit 6 x M24
Ankerplatte	250 x 520 mm	dp = 25 mm	mit Schubprofil und Bewehrungsseisen Ø14
Schubprofil	IPE 120		



Isometrie – einseitige Auskragung



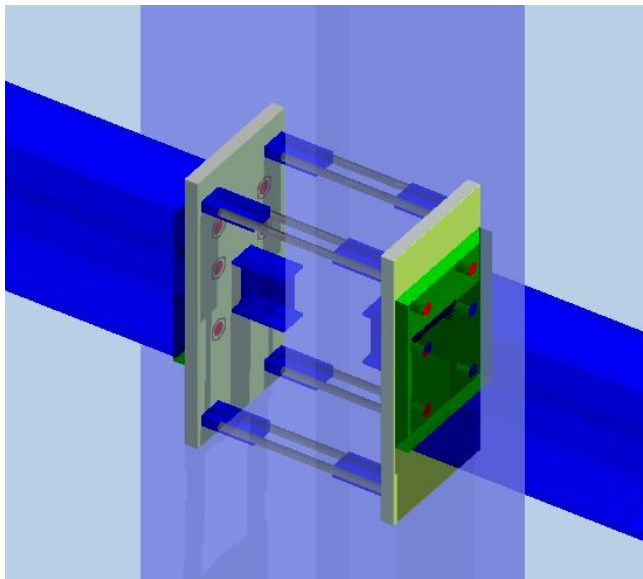
Längsschnitt



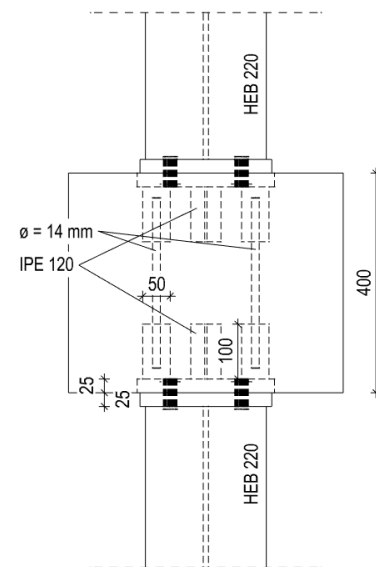
Querschnitt

Bauteil:		
Block:		Seite: 175
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Isometrie – beidseitige Auskragung (Achse F 27-34)



Querschnitt

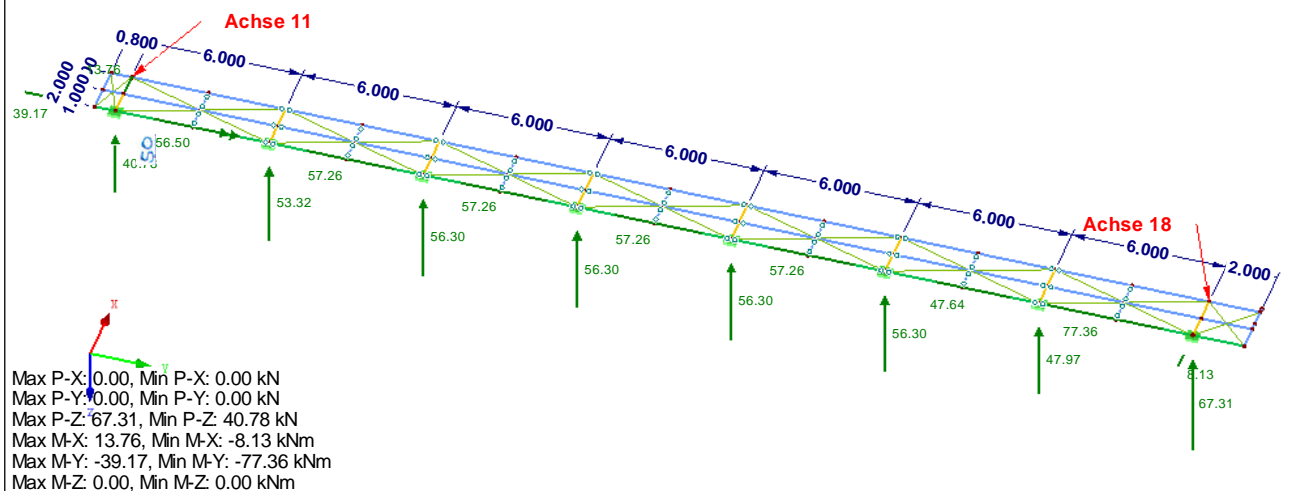
Materialien:

Querträger HEB 220	S235
Kopfplatte	S235
Ankerplatte	S235

Auflagerkräfte:

LK 1: GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie



Achse 11 Knoten 2	Achse 12 Knoten 3	Achse 13 Knoten 4	Achse 14 Knoten 5	Achse 15 Knoten 6	Achse 16 Knoten 7	Achse 17 Knoten 8	Achse 18 Knoten 9
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Für die Bemessung maßgebende Auflagerreaktionen am Knoten 9:

$$M_{y,Ed} = -77,36 \text{ kNm} \approx -80 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 67,31 \text{ kN} \approx 70 \text{ kN}$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 176
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis der Kopfplatte am Träger

Der Nachweis für die Kopfplatte wird mit dem Modul ST9 – Schraubanschlüsse Stahl von FriLo nachgewiesen. Der Querträger wird umlaufend auf die Platte aufgeschweißt.

STIRNPLATTENSTOSS

6 M 24 - 10.9 HVR

2 * FL 240,0 x 25,0

HE 220 B

SYSTEM : Träger HE 220 B

Trägerneigung 0,0 Grad
überstehende Stirnplatte

Stirnplatte h/b/d/ü 290,0 / 240,0 / 25,0 / 0,0 mm
Schweißnaht aF / aS (umlaufend) 6,0 / 6,0 mm

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

SCHRAUBE : 6 M 24 - 10.9 HVR fybk fubk F_Klasse Fv (N/mm2, kN)
Gewinde in Fuge 90 100 10.9 247

EINWIRKUNG : Nd VzD Myd (kN,m)
0,00 70,00 -80,00

SCHRAUBENBILD : 2 Reihen je 3 Schrauben dL = 25,0 (mm)
(Stegrichtung) e1/e2/e3/e4 40,0 / 90,0 / 105,0 / 55,0
(Stegrichtung) a1/a2/a3 30,0 / 60,0 / 55,0
(Gurtrichtung) w1/w2/w3 130,0 / 0,0 / 55,0
(Schraubenabstände ohne Berücksichtigung der Schweißnahtdicken)

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

Berücksichtigung der Normalkraft durch N-M Interaktion (Gl. 6.24)
dabei die Schrauben im Überstand für NRd vernachlässigen
Querkraft nur über zugfreie Schrauben abtragen (nur bei Nd ≤ 0)
ohne Begrenzung VRd auf plastische Schubtragfähigkeit vom Träger

Bauteil:	
Block:	Seite: 177
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363					
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung					
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020					
<u>äquivalente T-Stummel im Anschluss Stirnplatte :</u>							
Nr	Reihen	e	e,min	m	n	Mpl1Rd*)	min(FtRd,BtRd)
1	1	40,0	40,0	23,2	29,0 mm	36718,75	254,16 kN
2	1	55,0	55,0	53,5	55,0 mm	36718,75	254,16 kN
*) Mpl1Rd = MplRd / Leff im jeweiligen Fließmuster in Nmm/mm							
<u>Schraubenreihen im T-Stummel Nr 1 :</u>							
effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1							
Nr	leff,einzeln	leff,grp,oben	leff,grp.mitte	leff,grp,unten			
1	145,8		-	-	-	mm	
effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2							
Nr	leff,einzeln	leff,grp,oben	leff,grp.mitte	leff,grp,unten			
1	120,0		-	-	-	mm	
<u>Schraubenreihen im T-Stummel Nr 2 :</u>							
effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1							
Nr	leff,einzeln	leff,grp,oben	leff,grp.mitte	leff,grp,unten			
2	335,9		-	-	-	mm	
effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2							
Nr	leff,einzeln	leff,grp,oben	leff,grp.mitte	leff,grp,unten			
2	330,9		-	-	-	mm	
Steifeneinfluß							
Nr	λ1	λ2	α				
2	0,5	0,3	6,2				
<u>Grenzzugkraft wirksamer Schraubenreihen :</u>							
Nr	FtRd	Versagensmodus					
1	379,66 kN	*p) Stirnplatte auf Biegung					
2	481,82 kN	Stirnplatte auf Biegung					
*p) ohne Abstützkräfte in Stirnplatte							
<u>Komponenten im Riegel :</u>							
Querschnittsklasse	VplRd	MclRd	MclRd, red	FcFbRd			
1	378,83 kN	194,70	194,70 kNm	954,40 kN			
<u>Momentenbeanspruchung Gesamtanschluss :</u>							
h,druck	FtRd,zug	FCRd,druck					
282,00 mm	861,48 kN	861,48 kN					
MaSd	MaRd,elastisch	MaRd,plastisch	η				
80,00 kNm	110,08 kNm	165,11 kNm	0,48				
<u>Querkraftbeanspruchung :</u>							
wirksame Schraubenreihen							
	|- Randabstand	-|	|- Lochabstand	-|			
Nr	e1,platte	e2,platte	e,platte	e3			
3	235,0	55,0	105,0	130,0 mm			
Nr	k1*α,platte	FbRd,platte	FVRd				
3	2,50	864,00	282,40 kN				
	VSd	VRd	η				
	70,00 kN	282,40 kN	0,25				
Bauteil:				Seite: 178			
Block:							
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

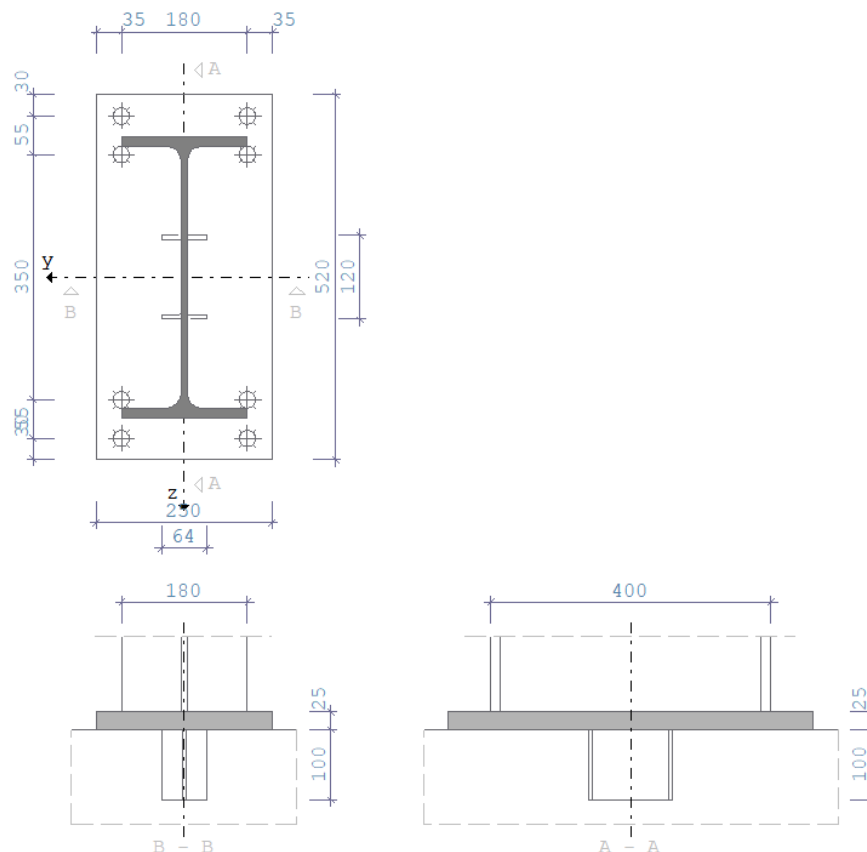
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363																																																																		
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung																																																																		
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020																																																																		
<div>Nachweis der Schweißnähte aus Teilschnittgrößen :</div> <table><tr><td>Zuggurt (konstruktiv)</td><td></td><td>Steg</td><td>Druckgurt</td></tr><tr><td>erf.aw</td><td>fvwd</td><td>σ_w</td><td>σ_w</td></tr><tr><td>4,0 mm</td><td>207,8 N/mm²</td><td>38,38 N/mm²</td><td>-139,66 N/mm²</td></tr><tr><td></td><td>η</td><td>η</td><td></td></tr><tr><td></td><td>0,19</td><td>0,67</td><td></td></tr></table> <div>Hinweis: Schweißnahtversagen sollte nicht bemessungsrelevant sein !</div> <div>Rotationssteifigkeit unter Momentenbeanspruchung :</div> <div>zusätzliche Normalkraft Nd bis max.5% Npld vom Träger berücksichtigt</div> <div>Steifigkeitskoeffizienten wirksamer Schraubenreihen</div> <table><tr><td>Nr</td><td>k3</td><td>k5l</td><td>k5r</td><td>k10</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0,000</td><td>134,933</td><td>134,933</td><td>7,531</td><td>mm</td></tr><tr><td>2</td><td>0,000</td><td>30,454</td><td>30,454</td><td>7,531</td><td>mm</td></tr></table> <table><tr><td></td><td>keq</td><td>zeq</td><td>Sj,ini</td><td>Sj,n</td></tr><tr><td></td><td>11,274</td><td>213,3 mm</td><td>107762,76</td><td>35920,92 kNm/rad</td></tr></table> <div>Nachweis des Trägers nach Gl(6.2) Querschnittsklasse 1</div> <table><tr><td>Vzd =</td><td>70,0 kN</td><td>/ VzRd =</td><td>378,3 kN</td><td>Vzd/VzRd =</td><td>0,19</td></tr><tr><td>Myd =</td><td>80,0 kNm</td><td>/ MyRd =</td><td>194,7 kNm</td><td>Myd/MyRd =</td><td>0,41</td></tr><tr><td>Ed/ERd =</td><td>0,41</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div>MAXIMALE AUSLASTUNG</div> <div>aus Schweißnaht</div> <div>: Eta = 0,67 <= 1 Nachweis erfüllt</div>				Zuggurt (konstruktiv)		Steg	Druckgurt	erf.aw	fvwd	σ_w	σ_w	4,0 mm	207,8 N/mm²	38,38 N/mm²	-139,66 N/mm²		η	η			0,19	0,67		Nr	k3	k5l	k5r	k10		1	0,000	134,933	134,933	7,531	mm	2	0,000	30,454	30,454	7,531	mm		keq	zeq	Sj,ini	Sj,n		11,274	213,3 mm	107762,76	35920,92 kNm/rad	Vzd =	70,0 kN	/ VzRd =	378,3 kN	Vzd/VzRd =	0,19	Myd =	80,0 kNm	/ MyRd =	194,7 kNm	Myd/MyRd =	0,41	Ed/ERd =	0,41				
Zuggurt (konstruktiv)		Steg	Druckgurt																																																																		
erf.aw	fvwd	σ_w	σ_w																																																																		
4,0 mm	207,8 N/mm²	38,38 N/mm²	-139,66 N/mm²																																																																		
	η	η																																																																			
	0,19	0,67																																																																			
Nr	k3	k5l	k5r	k10																																																																	
1	0,000	134,933	134,933	7,531	mm																																																																
2	0,000	30,454	30,454	7,531	mm																																																																
	keq	zeq	Sj,ini	Sj,n																																																																	
	11,274	213,3 mm	107762,76	35920,92 kNm/rad																																																																	
Vzd =	70,0 kN	/ VzRd =	378,3 kN	Vzd/VzRd =	0,19																																																																
Myd =	80,0 kNm	/ MyRd =	194,7 kNm	Myd/MyRd =	0,41																																																																
Ed/ERd =	0,41																																																																				
Bauteil:																																																																					
Block:		Seite: 179																																																																			
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																					

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis der Ankerplatte

Die Ankerplatte wird zusammen mit dem Schubprofil mit dem Modul ST3 – Fußplatte von FriLo nachgewiesen:

System



Kennwerte

Nachweisführung nach DIN EN 1993

Fußplatte	Länge		Breite		Dicke		Fugendicke		aw Steg		aw Flansch		
[mm]	520.0		250.0		25.0		0.0		6.0		6.0		
Stahl	f_y	f_u	γ	M_0	γ	M_2	β	w	f_{vwd}	Beton	α	c	γ
	f_{cd}	EModul											
	N/mm2	N/mm2				N/mm2				N/mm2	N/mm2		
S235	235.0	360.0	1.00	1.25	0.80	207.8	C 30/37	0.85	1.50	17.0	33000.0		
Anker	Anzahl				f_{yb}		f_{ub}	N/mm2					
M 22 - 8.8 R	8				640.0		800.0	Gewinde in Fuge					

Ankerabstände bezogen auf die Außenkante der Fußplatte in Richtung

Steg	e1	e2	e3	e2	e1	Flansch	w3	w1	w3
	30.0	55.0	350.0	55.0	30.0		25.0	180.0	25.0

Bauteil:

Block:

Seite: 180

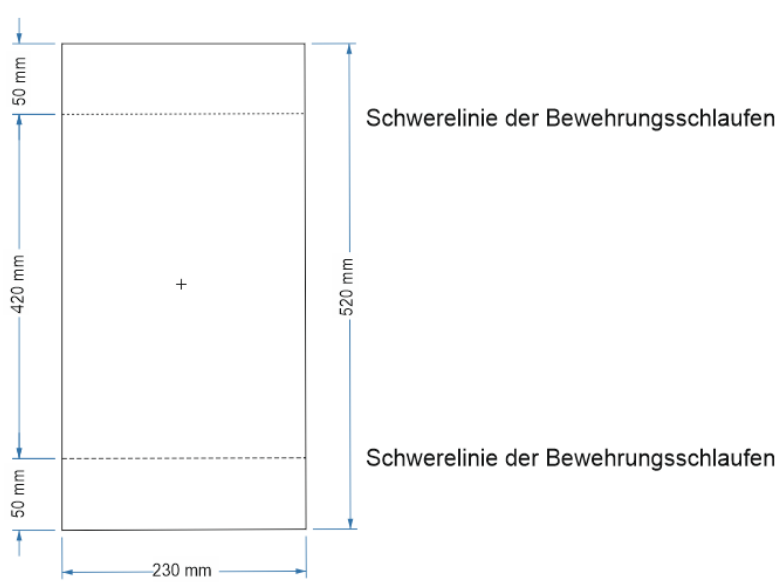
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE								Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG								Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord								Datum:		21.08.2020	
<u>Schubübertragung Fußplatte-Fundament</u>													
Profildübel		A	Iy	Iz	h	tw	b	tf	r	aw	tE		
		cm2	cm4	cm4	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
IPE 120		13.20	318.0	27.7	120.0	4.4	64.0	6.3	7.0	3.0	100.0		
Nachweis		Berechnungsoptionen (Vorgaben)											
Querkraft		Es wird kein Querkraftnachweis über Anker geführt											
<u>Ergebnisse</u>		Kombination 1											
Nr	Bezeichnung			Nd[kN]		Myd[kNm]		Vzd[kN]		Vyd[kN]			
1	Kombination 1			0.00		80.00		70.00		0.00			
<u>Nachweis der Fußplatte mit dem Komponentenmodell</u>													
Tragfähigkeit		MARd	=	196.2	kNm	Zug	η	=	0.41	< 1			
<u>Druckkomponente</u>													
Tragfähigkeit		NRd	=	485.4	kN	e	=	0.0					
wirksame Fläche		Aeff	=	285.4	cm2	c	=	53.7	mm				
<u>Nachweis der Schweißnähte aus Teilschnittgrößen</u>													
Querschnittsteil		σ	wd			erf.aw		vorh.aw		η			
Steg		17.6		N/mm2		0.5		6.0 mm		0.09			
Druckgurt		-101.8		N/mm2		2.9		6.0 mm		0.49			
Nachweis der Schubübertragung zwischen Fußplatte und Fundament mit IPE 120													
<u>Nachweis nach Abs.6.2</u>													
Mypl	=	14.3	MyRd	=	12.2	Myd	=	3.5	kNm	Myd/MyRd	=	0.29	< 1
Vzpl	=	85.4	VzRd	=	85.4	Vzd	=	70.0	kN	Vzd/VzRd	=	0.82	< 1
										max Ed/FRd	=	0.82	< 1
Myd		=	350.0	kNm	Vzd	=	70.0	kN					
<u>Anschluß Profildübel - Fußplatte aw = 3.0 mm</u>													
τ wd	=	110.2	N/mm2	/	τ wRd	=	207.8	N/mm2	η	=	0.53	< 1	
τ wd	=	81.4		/	τ wRd	=	207.8		η	=	0.39	< 1	
σ wdV	=	110.2	N/mm2	/	σ wRd	=	207.8	N/mm2	η	=	0.53	< 1	
Aw		=	12.2	cm2	Iwy	=	257.9	cm4					
<u>Nachweis für Vzd = 70.00 kN</u>													
Tragfähigkeit		VDzRd	=	85.4	kN	η	=	0.82	< 1				
Festigkeit Beton		fjd	=	12.5	N/mm2								
Anschlußbeiwert		β j	=	0.67									
Faktor		sqA1A0	=	1.10									
Ausbreitungsbreite		c	=	21.4	mm	Dicke	t	=	6.3	mm			
effektive Breite		beff	=	47.1	mm								
Av		=	5.7	cm2	η	=	1.2						
hw/tw		=	24.41	<	ε	*72/η	=	60.00					
FCRd		=	59.02	kN	Druckbeanspruchbarkeit des Flansches								
VdFlansch		=	46.67	kN	= 2/3*Vd (1/3*Vd Flansch innen)								
VCRd		=	85.41	kN	Tragfähigkeit des Stegs								
Vw1Rd		=	133.94	kN	Schweißnaht zwischen Dübelsteg und Fußplatte								
maximale Auslastung		η	=	0.82	< 1	Schubabtragung Fußplatte Fundament							
Bauteil:												Seite: 181	
Block:													
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis Bewehrungsseisen:

Die Querkraft wird vollständig über das vorhandene Schubprofil (IPE 120) in den Beton eingeleitet. Die vier angeschweißten Bewehrungsschlaufen müssen so ausschließlich das vorhandene Bemessungsmoment von $M_{y,Ed} = 80 \text{ kNm}$ abtragen. Sie sind fest mit den Anschlussblechen verschweißt.



$$F_{Ed} = M_{y,Ed} / d = 8000 \text{ kNcm} / 42 \text{ cm} = 190,5 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 190,5 \text{ kN} / 2 = 95,25 \approx 100 \text{ kN je Bewehrungsschleife}$$

Pro Ankerplatte werden zwei mal 2 Bewehrungsschlaufen mit Ø14 angeordnet.

$$\sigma_{Ed} = 50 \text{ kN} / 1,54 \text{ cm}^2 = 32,5 \text{ kN/cm}^2 < 43,5 \text{ kN/cm}^2 \checkmark$$

$$A_{s,erf} = 50 \text{ kN} / 43,5 \text{ kN/cm}^2 = 1,15 \text{ cm}^2 < A_{s,vorh} = 1,54 \text{ cm}^2 \checkmark$$

Nachweis der Verankerungslänge

$$l_{b,rqd} = 50 \text{ cm mit C30/37 und } \varnothing 14$$

$$l_{b,min} = 0,3 \cdot 0,7 \cdot 50 \text{ cm} = 10,5 \text{ cm} < 10 \cdot 1,4 \text{ cm} = 14 \text{ cm}$$

$$l_{bd} = 0,7 \cdot 50 \text{ cm} \cdot 1,15 \text{ cm}^2 / 1,54 \text{ cm}^2 = 26,2 \text{ cm} > 14 \text{ cm}$$

Nachweis Anschlussbleche:

$$F_{Ed} = 100 \text{ kN}$$

$$\sigma_{vorh} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$A_{erf} = 100 \text{ kN} / 23,5 \text{ kN/cm}^2 = 4,26 \text{ cm}^2$$

$$l_{erf} \geq 2,13 \text{ cm}$$

$$l_{vorh} = 5 \text{ cm} > l_{erf} \checkmark$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 182
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-01 – Podest auskragend – Achse F / 18-19

In Achse F / 18-19 wird in der Höhe von 6,00m (OK FF) ein Podest angeordnet. Dieses kann durch die Treppe, welche von dem Dacharbeitsstand in Achse F / 11-18 hinaufführt, betreten werden.

Die Ausführung dieses Podestes wird analog der Konstruktion des Dacharbeitsstandes ausgeführt. Aufgrund von geringeren Spannweiten und Achsabständen erfolgt keine separate Berechnung für dieses Podest. Auch der Anschluss des Querträgers an die Stütze wird analog zum Dacharbeitsstand ausgeführt (vgl. Pos. 1H-1B-01a).

Einzig für den Anschluss des Randträgers an die Decke (Pos. 1H-0D-01) wird ein Einzelnachweis geführt.



Trägeranschluss an Decke

Die Randträger des Podestes werden umlaufend als U 220 ausgebildet. Der Anschluss des Randträgers an die Decke wird mit einer Ankerplatte in der Decke hergestellt.

Belastung:

Aufgrund der verminderten Spannweiten und Achsabstände des Podestes im Vergleich zum Dacharbeitsstand werden die Schnittgrößen für die Bemessung verhältnismäßig abgemindert:

	Dacharbeitsstand	Podest	Verhältnis
Spannweite	2,00m	1,00.	0,50
Achsabstand	6,00m	ca. 1,90m	0,32

Abminderung: $0,50 \times 0,32 = 0,16$

	Dacharbeitsstand	Podest
$M_{y,Ed}$	-77,36 kNm	$0,16 \times (-77,36 \text{ kNm}) = 12,37 \text{ kNm}$
$V_{z,Ed}$	67,13 kN	$0,16 \times 67,31 \text{ kN} = 10,77 \text{ kN}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 183
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bemessung:

Die Bemessung der Ankerplatte wird mit dem Modul "Peikko Designer" durchgeführt.



Aufsteller:

Firma: Inros Lackner SE
 Adresse:
 Tel.:
 E-Mail: Torsten.Krueger@inros-lackner.de
 Name: Torsten Krüger

Projekt:

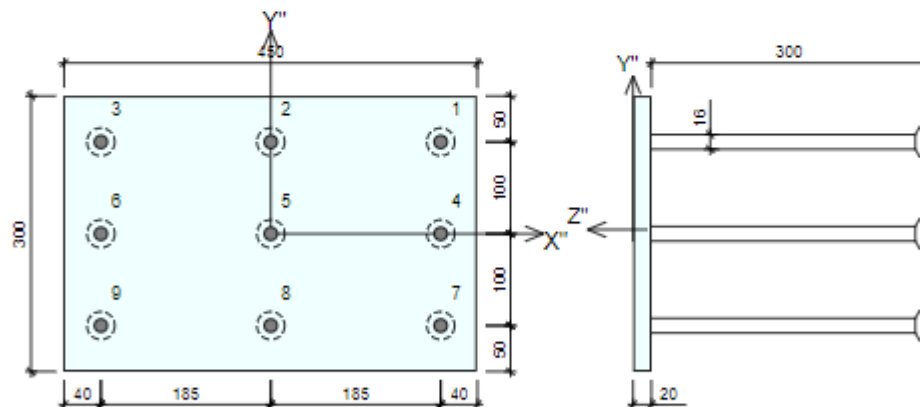
Bezeichnung: MVB_BHN
 Lage: MB
 Ansprechpartner:
 Anmerkungen:
 Angewendete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes +
 CEN/TS 1992-4:2009
 Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Ankerplatte 1

Anmerkung:

Anchor Plate:	WELDA 450x300-320 (Modifiziert)	
Plattenwerkstoff:	S355J2+N	
Bolzentyp:	PSS 16-300	Please check the availability from Peikko sales.
Bolzenmaterial:	Black	



Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Bauteil:		
Block:		Seite: 184
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

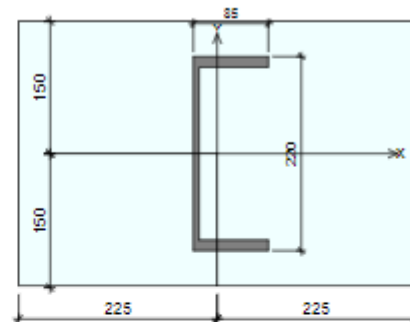
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: U - Schnitt

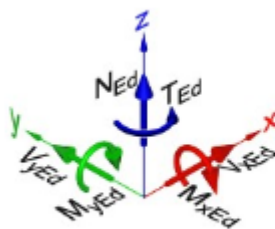
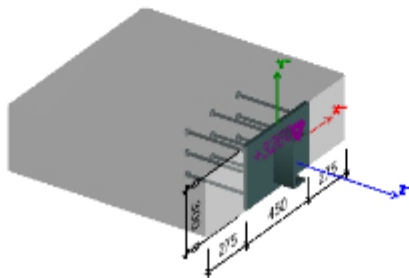
Profilabmessungen: [mm]
 Breite = 85
 Höhe = 220
 Stegdicke = 6,5
 Flanschdicke = 12

X; Y = lokales Koordinatensystem des
 Anschlussprofils
 X''; Y'' = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte



Betonkörper : Wand 1

Beton : C30/37
 Ungerissen : Nein



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		0,00	12,40	0,00	0,00	-10,80	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

Bauteil:	
Block:	Seite: 185
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

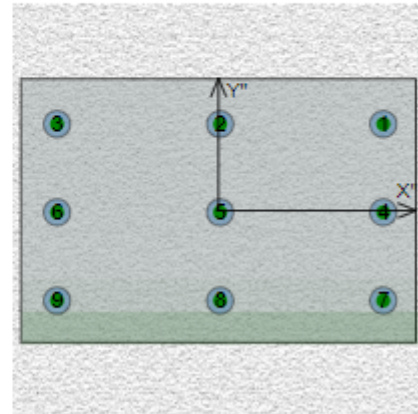
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: :#1 ($N_{Ed}=0$, $M_{xEd}=12,4$, $M_{yEd}=0$, $V_{xEd}=0$, $V_{yEd}=-10,8$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	+14,8	0,0	-1,2
2	+14,8	0,0	-1,2
3	+14,8	0,0	-1,2
4	+6,7	0,0	-1,2
5	+6,7	0,0	-1,2
6	+6,7	0,0	-1,2
7	-1,4	0,0	-1,2
8	-1,4	0,0	-1,2
9	-1,4	0,0	-1,2



Zugtragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	14,8	58,8	25,2	OK
Herausziehen	14,8	89,3	16,6	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	64,6	69,8	92,5	OK
Lokaler Betonausbruch	44,4	130,6	34,0	OK
Spalten	64,6	81,4	79,4	OK

Stahlversagen	Herausziehen	Lokaler Betonausbruch	Kegelförmiger Betonausbruch
$N_{Rk,s}$ 90,5 [kN]	$N_{Rk,p}$ 133,9 [kN]	$A_{0c,Nb}$ 40000 [mm²]	h_{ef} 312,0 [mm]
γ_{Ms} 1,54	A_h 603,2 [mm²]	$A_{c,Nb}$ 114000 [mm²]	h'_{ef} 210,0 [mm]
$N_{Rd,s}$ 58,8 [kN]	$\psi_{ucl,N}$ 1,0	c_1 50 [mm]	$s'_{cr,N}$ 630,0 [mm]
N_{hEd} 14,8 [kN]	γ_{Mp} 1,50	A_h 603,2 [mm²]	$d'_{cr,N}$ 315,0 [mm]
	$N_{Rd,p}$ 89,3 [kN]	h_{ef} 312,0 [mm]	$A_{0c,N}$ 398900 [mm²]
	N_{hEd} 14,8 [kN]	s_1 100 [mm]	$A_{c,N}$ 300000 [mm²]
		$\psi_{s,Nb}$ 1,00	$\psi_{ec,N}$ 0,96
		$\psi_{ec,Nb}$ 0,84	e_N 18,79 [mm]
		n 3	$\psi_{re,N}$ 1,00
		$\psi_{s,Nb}$ 1,37	$\psi_{s,N}$ 1,00
		$\psi_{ucl,N}$ 1,0	$N_{dRk,c}$ 157,34 [kN]
		$N_{dRk,cb}$ 59,8 [kN]	γ_{Mc} 1,50
		γ_{Mc} 1,50	$N_{Rd,c}$ 69,8 [kN]
		$N_{Rd,cb}$ 130,6 [kN]	N_{gEd} 64,6 [kN]
		N_{gEd} 44,4 [kN]	

Bauteil:	
Block:	Seite: 186
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_v [%]	Status
Stahlversagen	1,2	42,4	2,8	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	10,8	124,1	8,7	OK
Betonkantenbruch	3,6	15,8	22,8	OK

Stahlversagen	Rückwärtiger Betonausbruch	Betonkantenbruch (Bottom)
$V_{Rk,s}$ 54,3 [kN]	$A_{c,N}$ 300000 [mm ²]	l_e 128,0 [mm]
$Y_{M,s}$ 1,28	$A_{0c,N}$ 398900 [mm ²]	c_1 50,0 [mm]
$V_{Rd,s}$ 42,4 [kN]	h_{ef} 312,0 [mm]	$A_{c,V}$ 33750 [mm ²]
$V_{h,Ed}$ 1,2 [kN]	h'_{ef} 210,0 [mm]	$A^0_{c,V}$ 11250 [mm ²]
	$c'_{0c,N}$ 315,0 [mm]	$\psi_{s,V}$ 1,00
	$s'_{0c,N}$ 630,0 [mm]	$\psi_{h,V}$ 1,00
	k_3 2,0	$\psi_{0c,V}$ 1,00
	$NO_{Rk,c}$ 157,34 [kN]	e_v 0,00 [mm]
	$Y_{m,c}$ 1,50	$\psi_{ec,V}$ 1,00
	$V_{Rd,cp}$ 124,1 [kN]	$\psi_{re,V}$ 1,00
	V_{gEd} 10,8 [kN]	α 0,16
		β 0,08
		$V^0_{Rk,c}$ 7,9 [kN]
		$Y_{m,c}$ 1,50
		$V_{Rd,c}$ 15,8 [kN]
		V_{gEd} 3,6 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,252	0,028	2	6,4	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,9255	0,2281	1,5	99,93	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{td} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
259	345	75,1	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{td} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
2,966	20	14,8	OK

Bauteil:	
Block:	Seite: 187

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

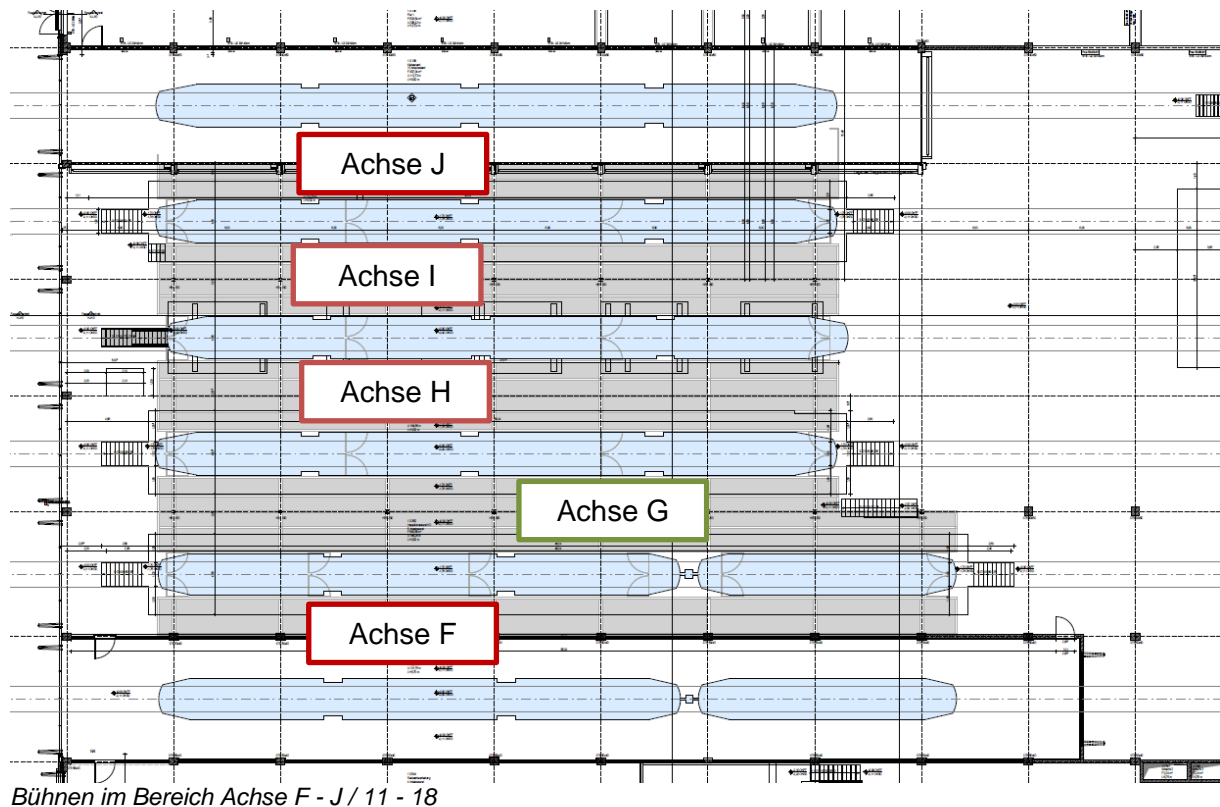
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-02 – Dacharbeitsstand mit Stütze – Achse G

Allgemeine Anmerkung:

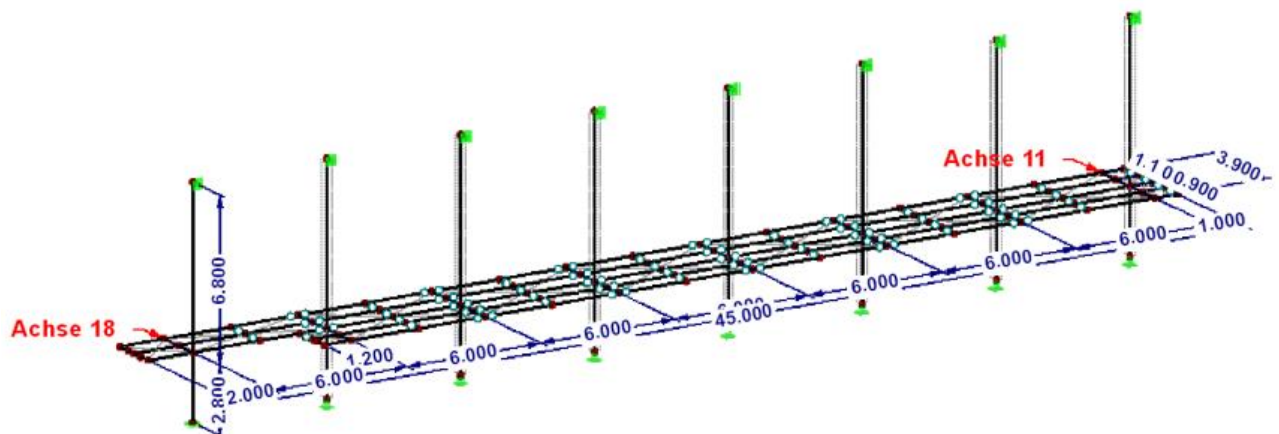
Die Arbeitsbühne in Achse G ist auf Stahlstützen und in Achse 18 auf einer Stahlbetonstütze aufgelagert. In Richtung der Achse F hat die Arbeitsbühne eine Auskragung von ca. 2,25 m und zur Achse H von ca. 1,95 m, die jeweils in zwei Felder unterteilt werden. Die Stützen werden zusätzlich aus den Fachwerkbindern sowie aus den Stromschienen belastet.

Die Ausführung der Kanten der Dacharbeitsstände erfolgt gem Pos. 1H-1B-03.



Geometrie:

Zur Aussteifung werden Verbände in der Trägerebene angeordnet.



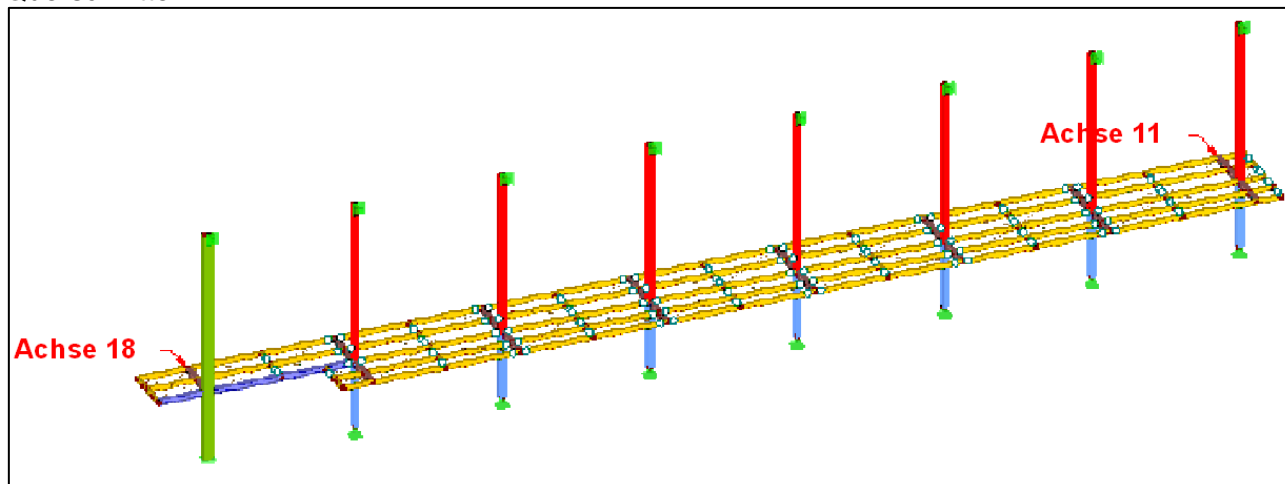
Bauteil:		
Block:		Seite: 188
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Material:

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	8100.00	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

Querschnitte:



- Querschnitte
- 1: HEB 260
 - 2: IPE 220 | I
 - 3: HEB 220
 - 4: Rechteck
 - 5: HEB 260
 - 6: HEB 220
 - 7: RD 10 | DI

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _T [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	HE B 260 | Euronorm 53-62							
	1	124.00 118.00	14920.00 75.81	5130.00 22.44	0.00	0.00	260.0	260.0
	Stahlsützen							
2	IPE 220 | Euronorm 19-57							
	1	9.10 33.40	2770.00 16.93	205.00 12.01	0.00	0.00	110.0	220.0
	Längsträger							
3	HE B 220 | Euronorm 53-62							
	1	76.80 91.00	8090.00 58.71	2840.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
	Querträger							
4	Rechteck 400/400							
	2	360106.66 1600.00	213333.34 1333.33	213333.34 1333.33	0.00	0.00	400.0	400.0
	Stahlbetonstütze							
5	HE B 260 | Euronorm 53-62							
	1	124.00 118.00	14920.00 75.81	5130.00 22.44	0.00	0.00	260.0	260.0
6	HE B 220 | Euronorm 53-62							
	1	76.80 91.00	8090.00 58.71	2840.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
7	RD 10 | DIN 1013-1							
	1	0.10 0.78	0.05 0.66	0.05 0.66	0.00	0.00	10.0	10.0

Bauteil:

Block:

Seite: 189

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stabendgelenke:

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
2	Lokal x,y,z	-	-	-	x	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
3	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-

Stäbe:

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	2	1	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
2	Balkenstab	3	137	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
3	Balkenstab	4	138	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
4	Balkenstab	5	139	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
5	Balkenstab	6	140	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
6	Balkenstab	7	141	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
7	Balkenstab	8	142	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
8	Balkenstab	9	143	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
9	Balkenstab	10	9	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	2.000	Y
10	Balkenstab	10	11	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.650	X
11	Balkenstab	26	1	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
12	Balkenstab	2	27	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
13	Balkenstab	3	28	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
14	Balkenstab	4	29	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
15	Balkenstab	5	30	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
16	Balkenstab	6	31	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
17	Balkenstab	7	32	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
18	Balkenstab	8	33	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
19	Balkenstab	9	34	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
20	Zugstab	150	72	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	3.178	XY
21	Balkenstab	11	35	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.400	X
22	Balkenstab	27	26	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
23	Balkenstab	28	144	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
24	Balkenstab	29	145	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
25	Balkenstab	30	146	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
26	Balkenstab	31	147	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
27	Balkenstab	32	148	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
28	Balkenstab	33	149	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
29	Balkenstab	34	150	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
30	Balkenstab	35	34	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	2.000	Y
31	Balkenstab	35	36	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.500	X
32	Balkenstab	52	26	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
33	Balkenstab	27	54	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
34	Balkenstab	28	57	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
35	Balkenstab	29	60	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
36	Balkenstab	30	63	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
37	Balkenstab	31	66	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
38	Balkenstab	32	69	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
39	Balkenstab	33	72	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
40	Balkenstab	34	75	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.050	X
41	Balkenstab	36	77	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.550	X
42	Balkenstab	54	52	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
43	Balkenstab	54	53	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	6.800	Z
44	Balkenstab	55	54	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z
45	Balkenstab	57	151	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y

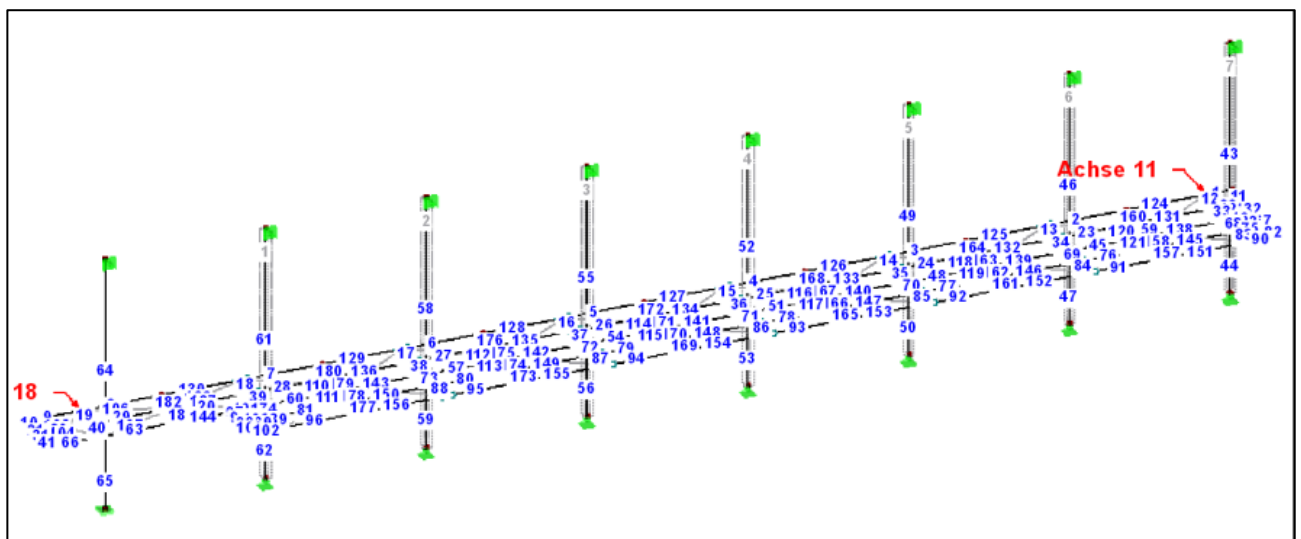
Bauteil:		
Block:		Seite: 190
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020			
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
46	Balkenstab	57	56	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	6.800	Z
47	Balkenstab	58	57	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z
48	Balkenstab	60	152	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
49	Balkenstab	60	59	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	6.800	Z
50	Balkenstab	61	60	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z
51	Balkenstab	63	153	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
52	Balkenstab	63	62	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	6.800	Z
53	Balkenstab	64	63	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z
54	Balkenstab	66	154	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
55	Balkenstab	66	65	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	6.800	Z
56	Balkenstab	67	66	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z
57	Balkenstab	69	155	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
58	Balkenstab	69	68	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	6.800	Z
59	Balkenstab	70	69	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z
60	Balkenstab	72	156	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
61	Balkenstab	72	71	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	6.800	Z
62	Balkenstab	73	72	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z
63	Balkenstab	75	157	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	1	3.000	Y
64	Balkenstab	75	74	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z
65	Balkenstab	76	75	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.800	Z
66	Balkenstab	77	75	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	1	2.000	Y
67	Balkenstab	93	52	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
68	Balkenstab	54	94	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
69	Balkenstab	57	95	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
70	Balkenstab	60	96	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
71	Balkenstab	63	97	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
72	Balkenstab	66	98	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
73	Balkenstab	69	99	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
74	Balkenstab	72	100	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
75	Balkenstab	94	93	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
76	Balkenstab	95	158	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
77	Balkenstab	96	159	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
78	Balkenstab	97	160	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
79	Balkenstab	98	161	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
80	Balkenstab	99	162	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
81	Balkenstab	100	163	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
82	Balkenstab	117	93	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
83	Balkenstab	94	118	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
84	Balkenstab	95	119	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
85	Balkenstab	96	120	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
86	Balkenstab	97	121	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
87	Balkenstab	98	122	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
88	Balkenstab	99	123	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
89	Balkenstab	100	124	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
90	Balkenstab	118	117	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
91	Balkenstab	119	164	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
92	Balkenstab	120	165	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
93	Balkenstab	121	166	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
94	Balkenstab	122	167	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
95	Balkenstab	123	168	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
96	Balkenstab	124	169	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
97	Balkenstab	132	125	Winkel	0.00	2	2	2	-	-	-	0.350	X
98	Balkenstab	125	134	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.550	X
99	Balkenstab	134	126	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.350	X
100	Balkenstab	126	136	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.550	X
101	Balkenstab	132	72	Winkel	0.00	6	6	-	1	-	1	1.200	Y
102	Balkenstab	136	124	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.200	Y
103	Balkenstab	134	100	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.200	Y
104	Zugstab	77	9	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	2.900	XY
Bauteil:													
Block:												Seite: 191	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table><tr><th rowspan="2">Stab Nr.</th><th rowspan="2">Stabtyp</th><th colspan="2">Knoten</th><th colspan="2">Drehung</th><th colspan="2">Querschnitt</th><th colspan="2">Gelenk Nr.</th><th rowspan="2">Exz. Nr.</th><th rowspan="2">Teilung Nr.</th><th rowspan="2">Länge L [m]</th><th rowspan="2"></th></tr><tr><th>Anfang</th><th>Ende</th><th>Typ</th><th>β [°]</th><th>Anfang</th><th>Ende</th><th>Anfang</th><th>Ende</th></tr><tr><td>105</td><td>Zugstab</td><td>10</td><td>75</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2.900</td><td>XY</td></tr><tr><td>106</td><td>Zugstab</td><td>9</td><td>150</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.178</td><td>XY</td></tr><tr><td>107</td><td>Zugstab</td><td>75</td><td>150</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.178</td><td>XY</td></tr><tr><td>108</td><td>Zugstab</td><td>132</td><td>124</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2.163</td><td>XY</td></tr><tr><td>109</td><td>Zugstab</td><td>136</td><td>72</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2.163</td><td>XY</td></tr><tr><td>110</td><td>Zugstab</td><td>8</td><td>123</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>111</td><td>Zugstab</td><td>124</td><td>7</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>112</td><td>Zugstab</td><td>7</td><td>122</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>113</td><td>Zugstab</td><td>123</td><td>6</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>114</td><td>Zugstab</td><td>6</td><td>121</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>115</td><td>Zugstab</td><td>122</td><td>5</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>116</td><td>Zugstab</td><td>5</td><td>120</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>117</td><td>Zugstab</td><td>121</td><td>4</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>118</td><td>Zugstab</td><td>4</td><td>119</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>119</td><td>Zugstab</td><td>120</td><td>3</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>120</td><td>Zugstab</td><td>3</td><td>118</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>121</td><td>Zugstab</td><td>119</td><td>2</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>7.156</td><td>XY</td></tr><tr><td>122</td><td>Zugstab</td><td>2</td><td>117</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>4.026</td><td>XY</td></tr><tr><td>123</td><td>Zugstab</td><td>118</td><td>1</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>7</td><td>7</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>4.026</td><td>XY</td></tr><tr><td>124</td><td>Balkenstab</td><td>137</td><td>2</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>125</td><td>Balkenstab</td><td>138</td><td>3</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>126</td><td>Balkenstab</td><td>139</td><td>4</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>127</td><td>Balkenstab</td><td>140</td><td>5</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>128</td><td>Balkenstab</td><td>141</td><td>6</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>129</td><td>Balkenstab</td><td>142</td><td>7</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>130</td><td>Balkenstab</td><td>143</td><td>8</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>131</td><td>Balkenstab</td><td>144</td><td>27</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>132</td><td>Balkenstab</td><td>145</td><td>28</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>133</td><td>Balkenstab</td><td>146</td><td>29</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>134</td><td>Balkenstab</td><td>147</td><td>30</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>135</td><td>Balkenstab</td><td>148</td><td>31</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>136</td><td>Balkenstab</td><td>149</td><td>32</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>137</td><td>Balkenstab</td><td>150</td><td>33</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>138</td><td>Balkenstab</td><td>151</td><td>54</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>139</td><td>Balkenstab</td><td>152</td><td>57</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>140</td><td>Balkenstab</td><td>153</td><td>60</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>141</td><td>Balkenstab</td><td>154</td><td>63</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>142</td><td>Balkenstab</td><td>155</td><td>66</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr></table>														Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende	105	Zugstab	10	75	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	2.900	XY	106	Zugstab	9	150	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	3.178	XY	107	Zugstab	75	150	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	3.178	XY	108	Zugstab	132	124	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	2.163	XY	109	Zugstab	136	72	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	2.163	XY	110	Zugstab	8	123	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	111	Zugstab	124	7	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	112	Zugstab	7	122	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	113	Zugstab	123	6	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	114	Zugstab	6	121	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	115	Zugstab	122	5	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	116	Zugstab	5	120	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	117	Zugstab	121	4	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	118	Zugstab	4	119	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	119	Zugstab	120	3	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	120	Zugstab	3	118	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	121	Zugstab	119	2	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY	122	Zugstab	2	117	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	4.026	XY	123	Zugstab	118	1	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	4.026	XY	124	Balkenstab	137	2	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	125	Balkenstab	138	3	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	126	Balkenstab	139	4	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	127	Balkenstab	140	5	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	128	Balkenstab	141	6	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	129	Balkenstab	142	7	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	130	Balkenstab	143	8	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	131	Balkenstab	144	27	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	132	Balkenstab	145	28	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	133	Balkenstab	146	29	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	134	Balkenstab	147	30	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	135	Balkenstab	148	31	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	136	Balkenstab	149	32	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	137	Balkenstab	150	33	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	138	Balkenstab	151	54	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	139	Balkenstab	152	57	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	140	Balkenstab	153	60	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	141	Balkenstab	154	63	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y	142	Balkenstab	155	66	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
105	Zugstab	10	75	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	2.900	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
106	Zugstab	9	150	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	3.178	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
107	Zugstab	75	150	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	3.178	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
108	Zugstab	132	124	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	2.163	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
109	Zugstab	136	72	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	2.163	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	Zugstab	8	123	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
111	Zugstab	124	7	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
112	Zugstab	7	122	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
113	Zugstab	123	6	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
114	Zugstab	6	121	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
115	Zugstab	122	5	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
116	Zugstab	5	120	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
117	Zugstab	121	4	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
118	Zugstab	4	119	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
119	Zugstab	120	3	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	Zugstab	3	118	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
121	Zugstab	119	2	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	7.156	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
122	Zugstab	2	117	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	4.026	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
123	Zugstab	118	1	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	4.026	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
124	Balkenstab	137	2	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
125	Balkenstab	138	3	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
126	Balkenstab	139	4	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
127	Balkenstab	140	5	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
128	Balkenstab	141	6	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
129	Balkenstab	142	7	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
130	Balkenstab	143	8	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
131	Balkenstab	144	27	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
132	Balkenstab	145	28	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
133	Balkenstab	146	29	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
134	Balkenstab	147	30	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
135	Balkenstab	148	31	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
136	Balkenstab	149	32	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
137	Balkenstab	150	33	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
138	Balkenstab	151	54	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
139	Balkenstab	152	57	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
140	Balkenstab	153	60	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
141	Balkenstab	154	63	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
142	Balkenstab	155	66	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz.	Teilung	Länge	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende	Nr.	Nr.	L [m]	
164	Balkenstab	145	138	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
165	Balkenstab	166	160	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
166	Balkenstab	160	153	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
167	Balkenstab	153	146	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
168	Balkenstab	146	139	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
169	Balkenstab	167	161	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
170	Balkenstab	161	154	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
171	Balkenstab	154	147	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
172	Balkenstab	147	140	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
173	Balkenstab	168	162	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
174	Balkenstab	162	155	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
175	Balkenstab	155	148	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
176	Balkenstab	148	141	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
177	Balkenstab	169	163	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
178	Balkenstab	163	156	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
179	Balkenstab	156	149	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
180	Balkenstab	149	142	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
181	Balkenstab	157	150	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
182	Balkenstab	150	143	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.050	X
183	Zugstab	150	8	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	3.178	XY



Knotenlager:

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		$u_{x'}$	$u_{y'}$	$u_{z'}$	$\varphi_{x'}$	$\varphi_{y'}$	$\varphi_{z'}$
1	55,58,61,64,67,70,73	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	x	-	-	x
3	53,56,59,62,65,68,71,74	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	-	-	-	-
4	76	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	x	x	x	x

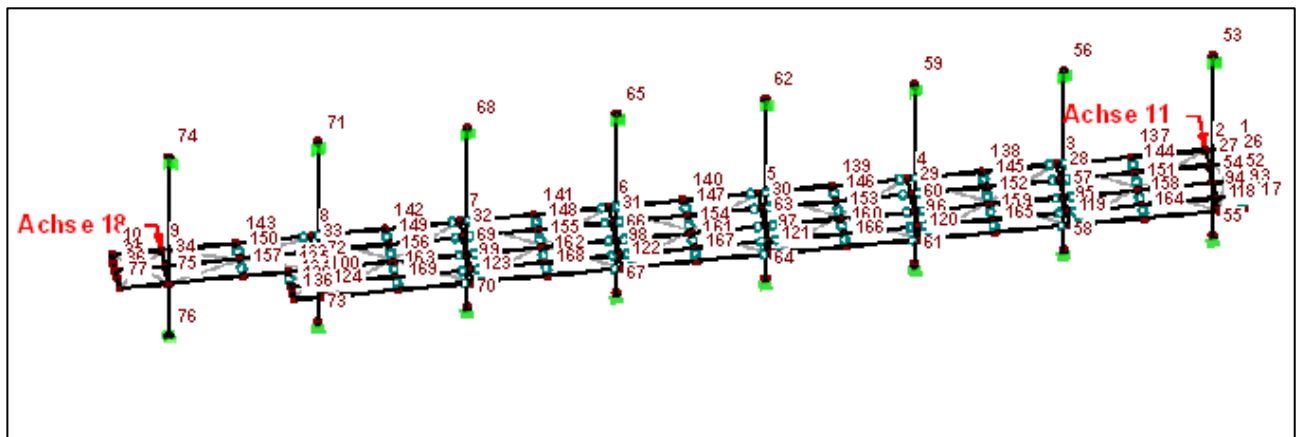
Bauteil:

Block:

Seite: 193

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Stabsätze:

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
1	Stabzug 1	Stabzug	61,62	9.600	
2	Stabzug 2	Stabzug	58,59	9.600	
3	Stabzug 3	Stabzug	55,56	9.600	
4	Stabzug 4	Stabzug	52,53	9.600	
5	Stabzug 5	Stabzug	49,50	9.600	
6	Stabzug 6	Stabzug	46,47	9.600	
7	Stabzug 7	Stabzug	43,44	9.600	

Bauteil:	
Block:	Seite: 194
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

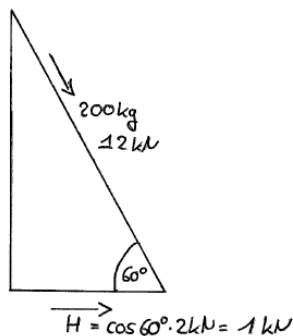
- Eigengewicht Stahlkonstruktion: wird Programintern berücksichtigt

Belastung Längsträger:

- Randträger (LU 120 x 80 x 10) $g_2 =$ = 0,15 kN/m
- Gitterroste $g_1 =$ = 0,30 kN/m²
- Geländer $g_2 =$ = 0,30 kN/m
- Verkehrslast $q_1 =$ = 2,00 kN/m²

Zusätzlich sind an ungünstiger Stelle Einzellasten von 1,5 kN auf den Quer- und Längsträger zu berücksichtigen. (Lastfälle 08-12). Weiterhin sind die Belastung aus dem Fachwerkbinder (1H-DF-02) in die Stützen anzusetzen (Lastfälle 04+07) und die Auflagerlasten aus der Treppe (1H-1T-01) zu berücksichtigen.

Zur Erzielung einer ausreichenden Längs- und Quersteifigkeit wird eine horizontal angreifende Last in Längs- und Querrichtung angesetzt. Die Last ergibt sich aus einer schräg angreifenden Kraft und wird mit 200kg unter einem Winkel von 60° angenommen:



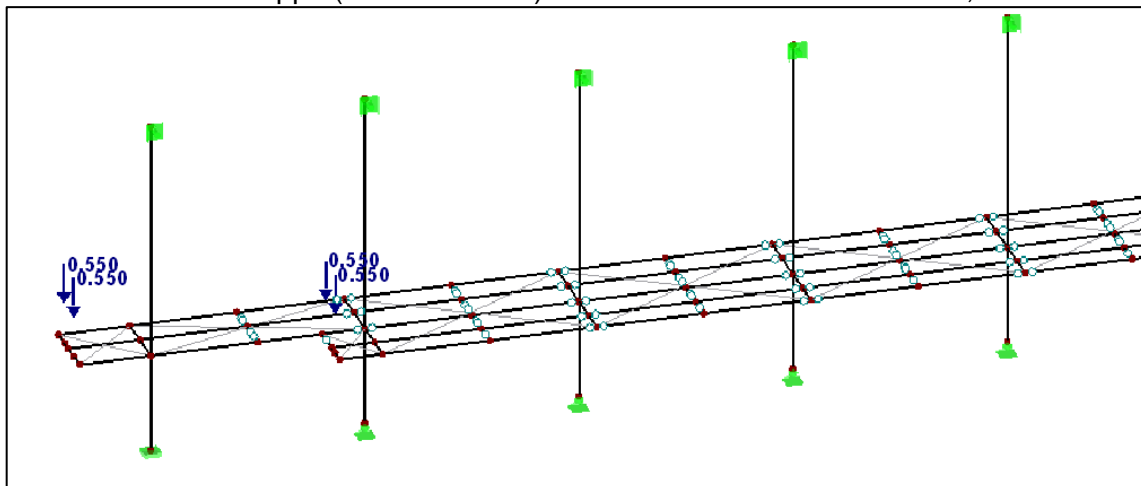
Lastfall 1: Eigenlast Stahlkonstruktion:

Konstruktion Dacharbeitsstand:

Konstruktion Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01):

programminetern

0,55 kN



Bauteil:	
Block:	Seite: 195
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 2: Eigenlast Gitterroste und Randträger

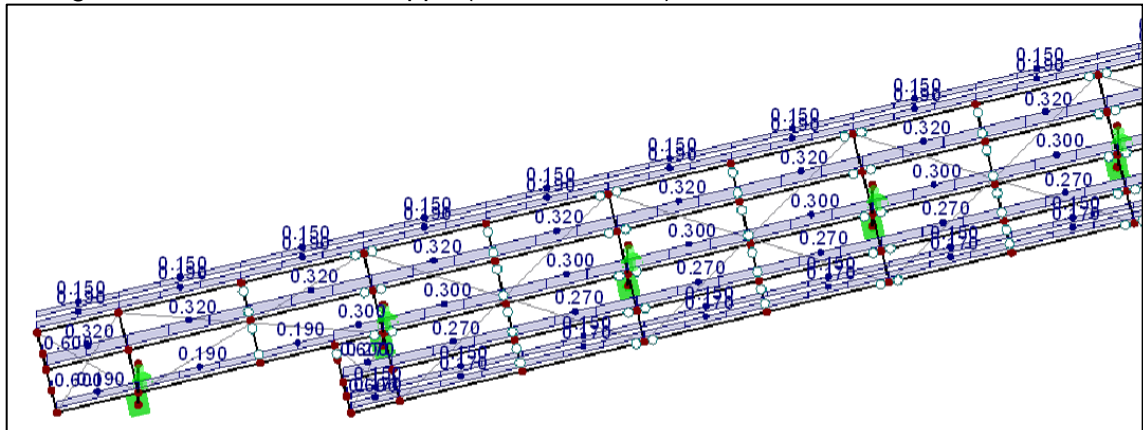
Gitterroste:

äußerer Längsträger (Achsen 11-18): $0,30 \text{ KN/m}^2 \times (0,525 \text{ m} + 0,1 \text{ m}) \approx 0,19 \text{ KN/m}$
 seitlicher Längsträger (Achsen 11-18): $0,30 \text{ KN/m}^2 \times 1,05 \text{ m} \approx 0,32 \text{ KN/m}$
 äußerer Längsträger (Achsen 11-17): $0,30 \text{ KN/m}^2 \times (0,45 \text{ m} + 0,1 \text{ m}) \approx 0,17 \text{ KN/m}$
 seitlicher Längsträger (Achsen 11-17): $0,30 \text{ KN/m}^2 \times 0,90 \text{ m} \approx 0,27 \text{ KN/m}$
 Mittelträger: $0,30 \text{ KN/m}^2 \times (0,45 \text{ m} + 0,525 \text{ m}) \approx 0,30 \text{ KN/m}$

Randträger:

äußerer Längsträger: 0,15 kN/m

Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01): $2/5 \times 1,5 \text{ KN} = 0,60 \text{ KN}$

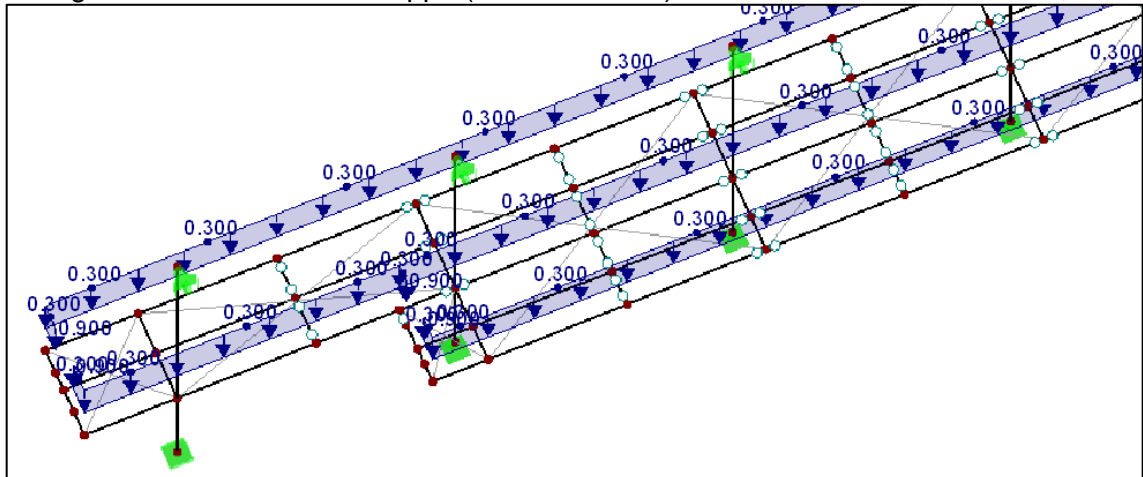


Lastfall 3: Eigenlast Geländer

Längskraft:

0,30 KN/m

Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01): $3/5 \times 1,5 \text{ KN} = 0,90 \text{ KN}$



Bauteil:		
Block:		Seite: 196
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

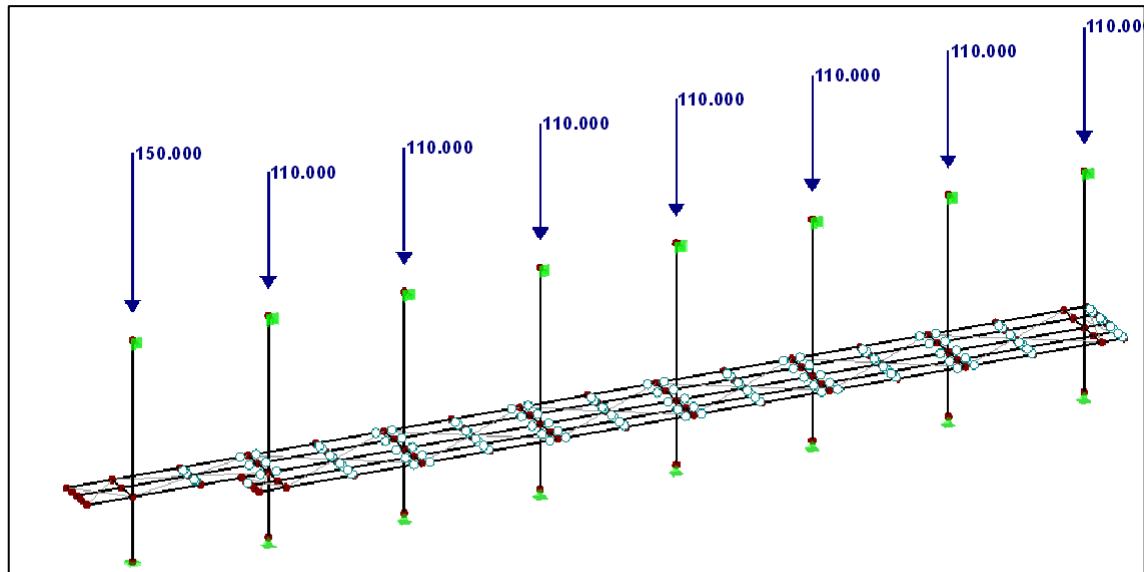
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 4: Einzellast aus Fachwerkbinder (ständige Einwirkung)

Die Lasten aus der Dachkonstruktion wurden im Vorgriff auf die Berechnung überschläglich und auf der sicheren Seite liegend ermittelt.

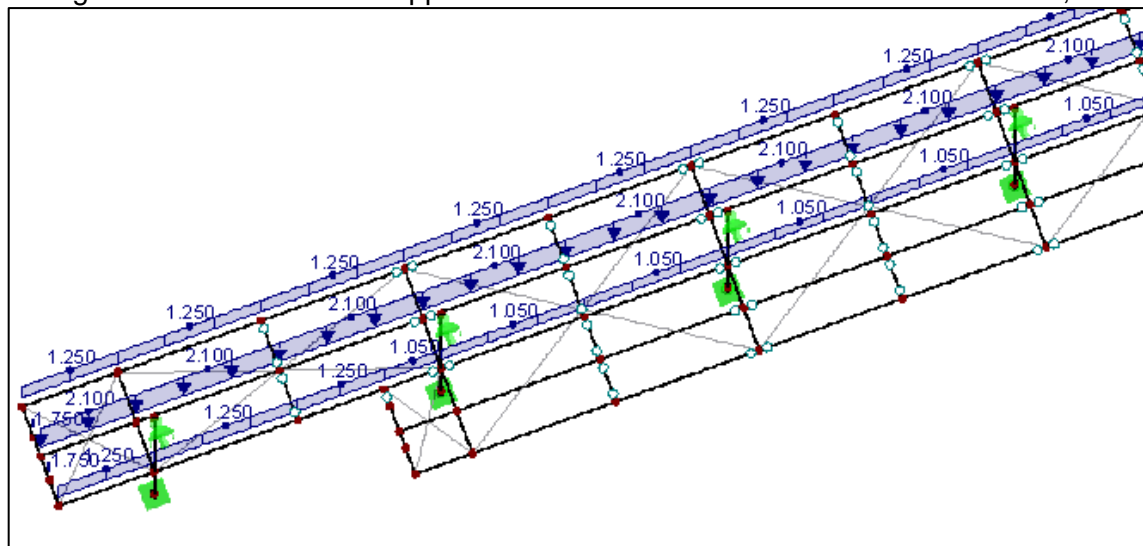
Diese im Vorfeld getätigte Überschlagsrechnung wird hier nicht dokumentiert. es erfolgt im Gegenzug nach Beendigung der Berechnungen der Dachkonstruktion ein Vergleich, um die Einhaltung der Gesamtgröße der Stützenlast sicherzustellen.

ständige Einwirkung aus Dachtragwerk - Stahlstützen: 110,00 KN
ständige Einwirkung aus Dachtragwerk - Stahlbetonstützen: 150,00 KN



Lastfall 5: Verkehrslast links

äußerer Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times (0,525 \text{ m} + 0,1 \text{ m}) = 1,25 \text{ KN/m}$
Mittelträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 1,05 \text{ m} = 2,10 \text{ KN/m}$
Auflagerlasten aus der Stahltreppe: 1,75 KN

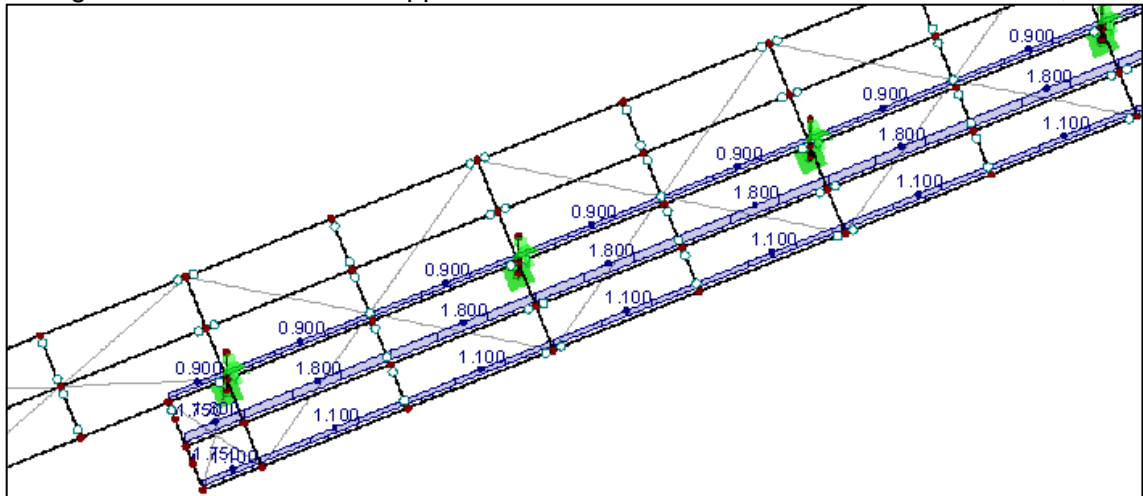


Bauteil:		
Block:		Seite: 197
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 6: Verkehrslast rechts

äußerer Längsträger $2,00 \text{ KN/m}^2 \times (0,45 \text{ m} + 0,1 \text{ m}) = 1,10 \text{ KN/m}$
 Mittelträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 0,90 \text{ m} = 1,80 \text{ KN/m}$
 Auflagerlasten aus der Stahltreppe: $1,75 \text{ KN}$

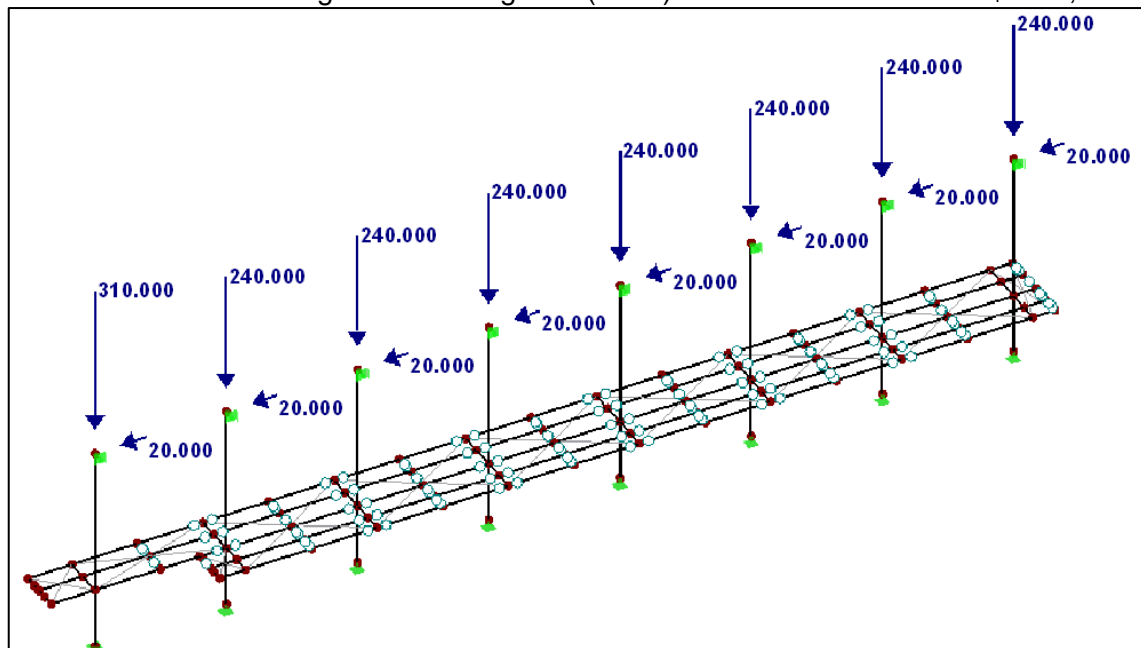


Lastfall 7: Einzellast aus Fachwerkbinder (veränderl. Einwirkung)

Die Lasten aus der Dachkonstruktion wurden im Vorgriff auf die Berechnung überschläglich und auf der sicheren Seite liegend ermittelt.

Diese im Vorfeld getätigte Überschlagsrechnung wird hier nicht dokumentiert. es erfolgt im Gegenzug nach Beendigung der Berechnungen der Dachkonstruktion ein Vergleich, um die Einhaltung der Gesamtgröße der Stützenlast sicherzustellen.

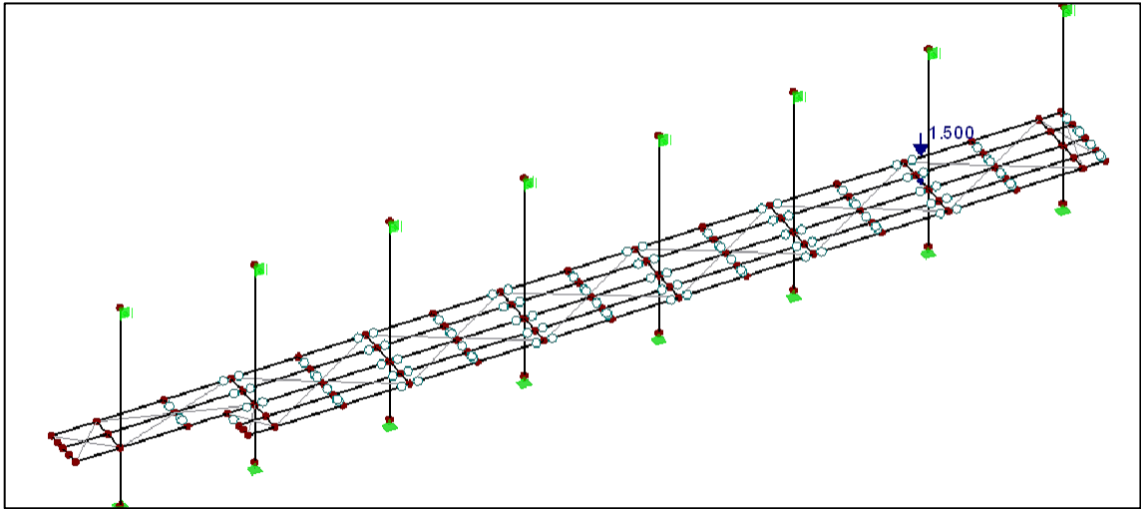
veränderliche Einwirkung aus Dachtragwerk – Stahlstützen: $V_1 = 240,00 \text{ kN}$
 veränderliche Einwirkung aus Dachtragwerk – Stahlbetonstützen: $V_2 = 310,00 \text{ kN}$
 veränderliche Einwirkung aus Dachtragwerk (Wind): $H_1 = 20,00 \text{ kN}$



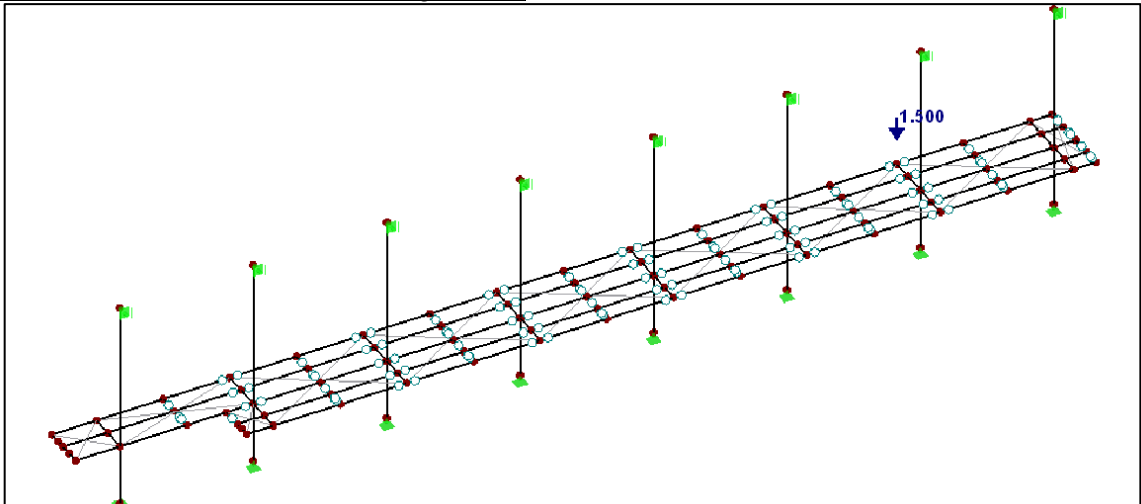
Bauteil:		
Block:		Seite: 198
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

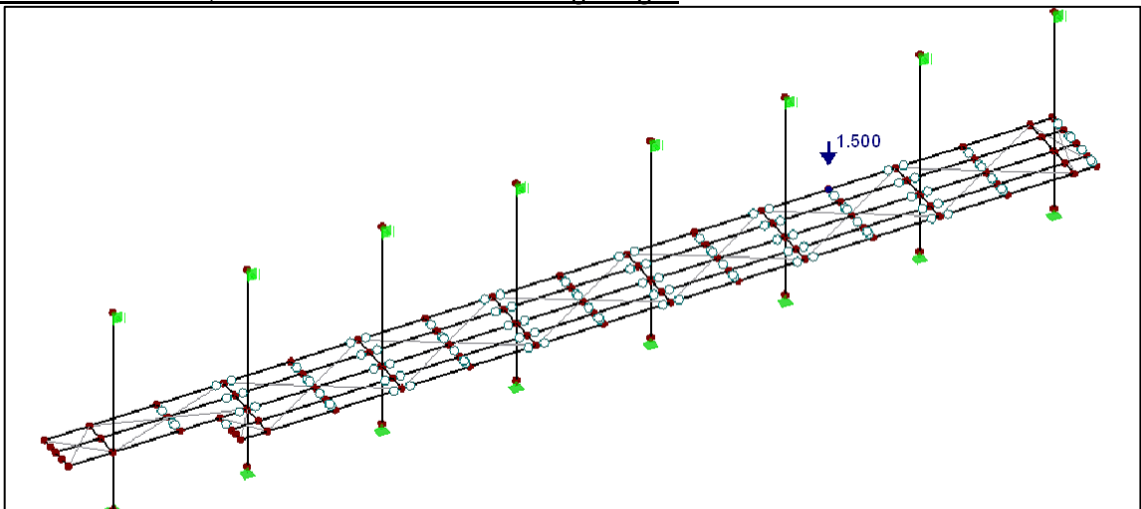
Lastfall 8: Einzellast 1,5 kN nahe Stütze



Lastfall 9: Einzellast 1,5 kN auf Querträger links



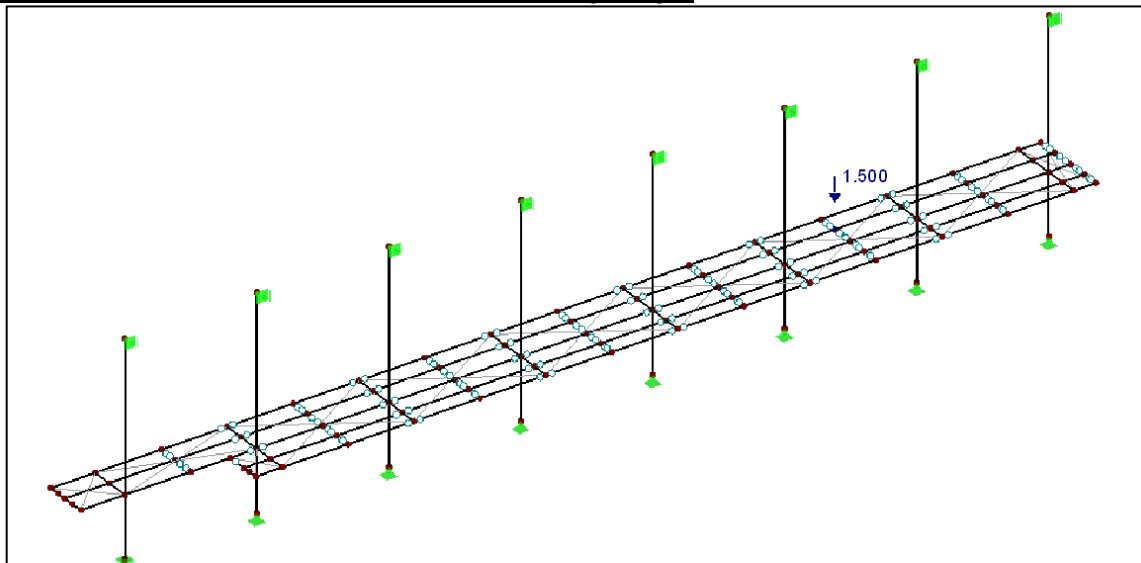
Lastfall 10: Einzellast 1,5 kN auf Mitte äußeren Längsträger



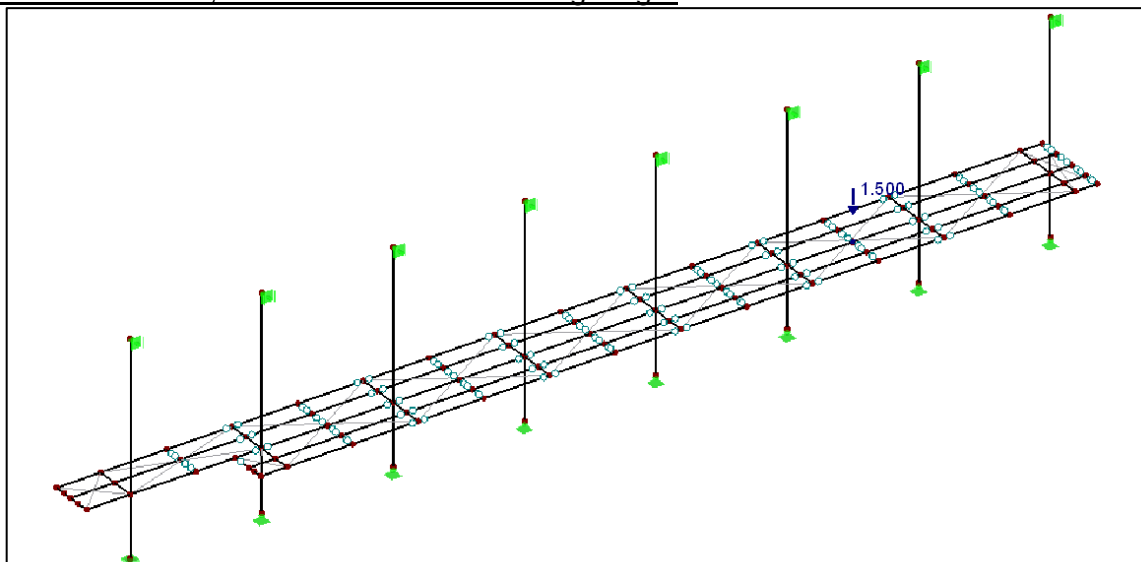
Bauteil:		Seite: 199
Block:		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 11: Einzellast 1,5 kN auf Mitte seitlichen Längsträger



Lastfall 12: Einzellast 1,5 kN auf Mitte mittlerer Längsträger

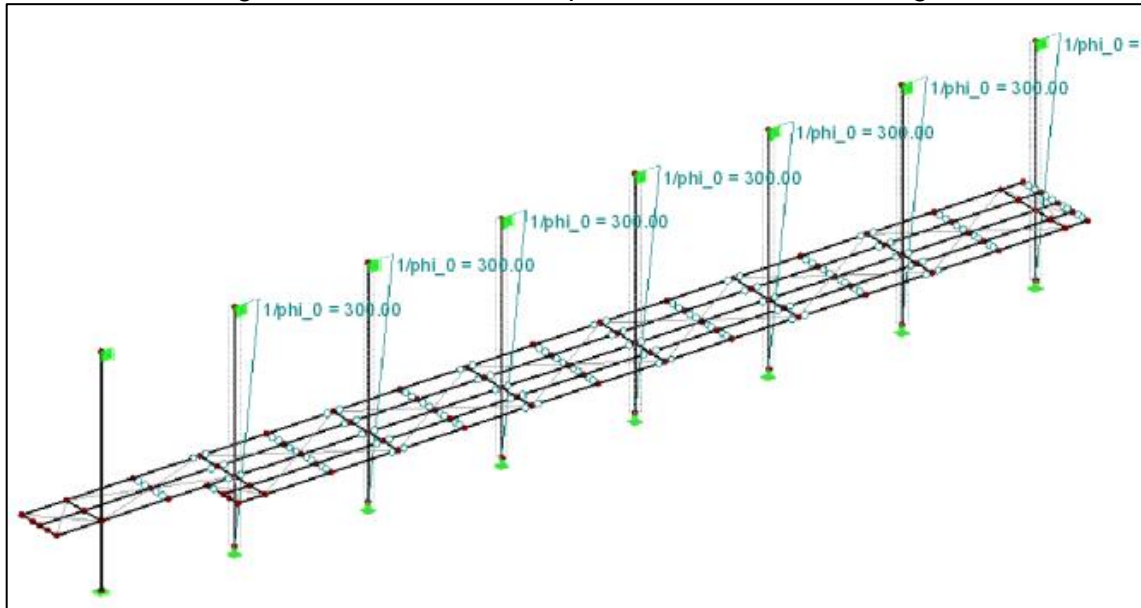


Bauteil:		
Block:		Seite: 200
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

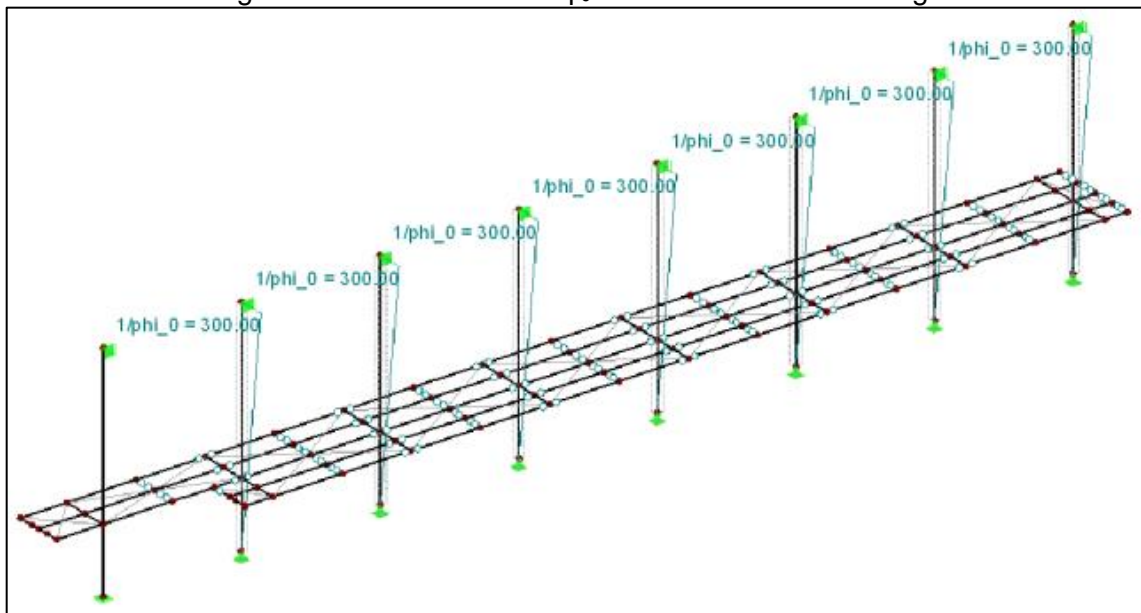
Lastfall 13: Imperfektion / Schiefstellung (schwache Achse)

Eine Schiefstellung der Stahlstützen von $1/\varphi_0 = 1/300$ wird berücksichtigt



Lastfall 14: Imperfektion / Schiefstellung 90° (starke Achse)

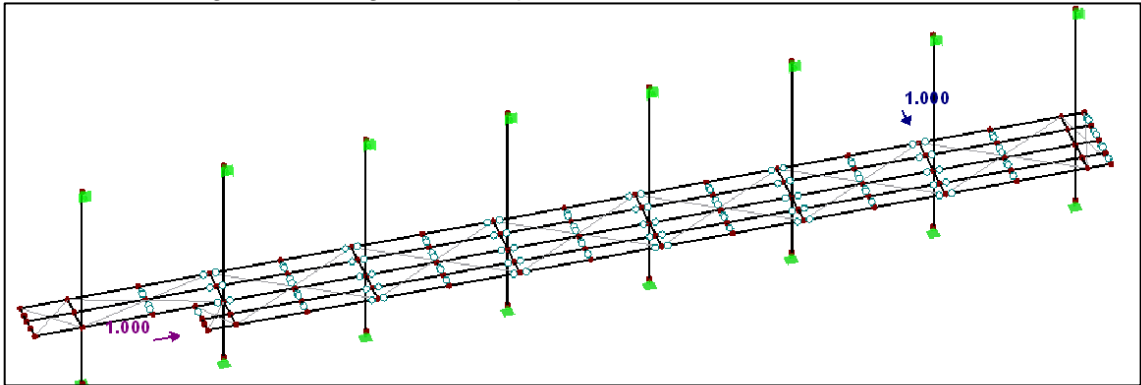
Eine Schiefstellung der Stahlstützen von $1/\varphi_0 = 1/300$ wird berücksichtigt



Bauteil:		
Block:		Seite: 201
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

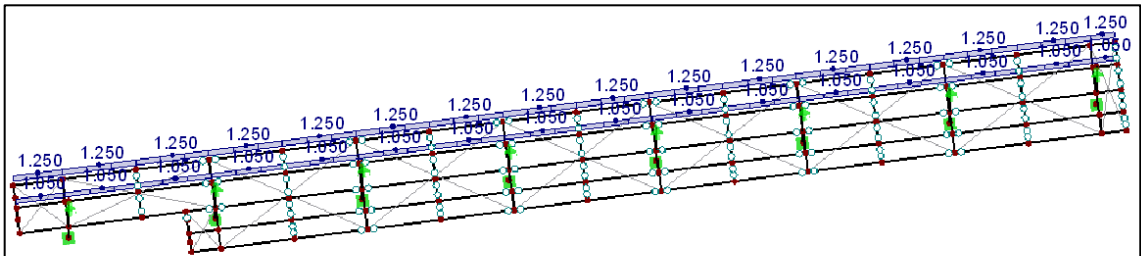
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 15 Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer



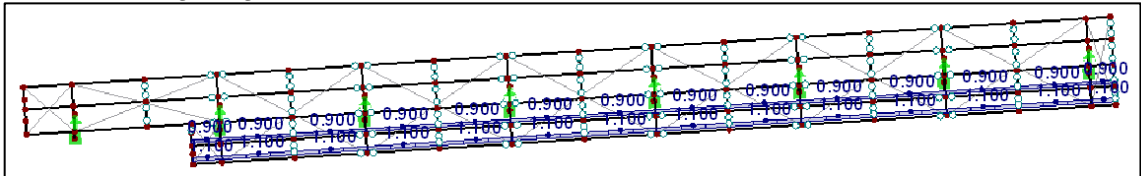
Lastfall 16 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m² links

äußerer Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times (0,525\text{m} + 0,10\text{m}) = 1,25 \text{ KN/m}$
 seitlicher Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,525\text{m} = 1,05 \text{ KN/m}$



Lastfall 17 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m² rechts

äußerer Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times (0,45\text{m} + 0,10\text{m}) = 1,10 \text{ KN/m}$
 seitlicher Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,45\text{m} = 0,90 \text{ KN/m}$



Bauteil:		
Block:		Seite: 202
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020		
Lastkombinationen						
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK1	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			5	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			6	1.20	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			7	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
LK2	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF8	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK3	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF9	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK4	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF10	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK5	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF11	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK6	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF12	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
Bauteil:				Seite: 203		
Block:						
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude						

Verfasser: INROS LACKNER SE			Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum: 21.08.2020			
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK7	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF15	9	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
LK11	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - 90°	9	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.20	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
LK12	msgbl. für Stütze GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF8 - 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			9	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
LK13	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF9 - 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			9	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
LK14	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF10 - 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			9	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
LK15	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF11 - 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
Bauteil:						
Block:			Seite: 204			
Vorgang:			Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020	
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK16	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF12 - 90°	9	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK17	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF15 - 90°	9	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
LK21	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links	9	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			5	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			6	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK22	msgbl. für Stütze GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF8	7	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK23	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF9	8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK24	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF10	8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LK25	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF11	8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste
Bauteil:						
Block:					Seite: 205	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude						

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																	
<table><tr><th>Last-kombin.</th><th>BS</th><th>Lastkombination Bezeichnung</th><th>Nr.</th><th>Faktor</th><th colspan="2">Lastfall</th></tr><tr><td rowspan="8">LK26</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - LF12</td><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td>5</td><td>1.50</td><td>LF11</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger</td></tr><tr><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF13</td><td>Imperfektion/Schiefstellung</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td rowspan="8">LK27</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - LF15</td><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td>5</td><td>1.50</td><td>LF12</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF13</td><td>Imperfektion/Schiefstellung</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td rowspan="8">LK31</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - 90°</td><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td>5</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF13</td><td>Imperfektion/Schiefstellung</td></tr><tr><td>8</td><td>1.50</td><td>LF15</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td rowspan="8">LK32</td><td rowspan="8">msgbl. für Stütze GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - LF8 - 90°</td><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.20</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td>5</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.50</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td rowspan="8">LK33</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - LF9 - 90°</td><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td>5</td><td>1.50</td><td>LF8</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td rowspan="8">LK34</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - LF10 - 90°</td><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td>5</td><td>1.50</td><td>LF9</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger links</td></tr><tr><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td>5</td><td>1.50</td><td>LF10</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger</td></tr><tr><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr></table>							Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall		LK26	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF12	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	5	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste	LK27	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF15	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	5	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste	LK31	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - 90°	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste	LK32	msgbl. für Stütze GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF8 - 90°	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	LK33	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF9 - 90°	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	5	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	LK34	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF10 - 90°	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer				4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	5	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall																																																																																																																																																																																																																																																	
LK26	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF12	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																
			5	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung																																																																																																																																																																																																																																																
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																
LK27	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF15	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																
			5	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung																																																																																																																																																																																																																																																
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																
LK31	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - 90°	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																
			5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			7	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung																																																																																																																																																																																																																																																
			8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																
LK32	msgbl. für Stütze GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF8 - 90°	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																
			4	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																
			5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			6	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			7	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																																																
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																
LK33	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF9 - 90°	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																
			5	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																																																
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																
LK34	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF10 - 90°	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																
			5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links																																																																																																																																																																																																																																																
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																																																
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																
			5	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																																																
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																						
Block:					Seite: 206																																																																																																																																																																																																																																																	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																						

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020	
Last-kombin.		BS		Lastkombination Bezeichnung		Nr.	Faktor	Lastfall	
LK35	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF11 - 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste			
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links			
			5	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger			
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°			
LK36	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF12 - 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste			
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links			
			5	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger			
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°			
LK37	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF15 - 90°	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste			
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links			
			5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			7	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°			
			8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer			
LK101	msgbl. für Bühne G Ch	GZG - Charakteristisch - links	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste			
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			6	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links			
LK102	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF8	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste			
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze			
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
LK103	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF9	7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links			
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste			
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links			
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
LK104	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF10	6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links			
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste			
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger			
LK105	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF11	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links			
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste			
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger			
Bauteil:									
Block:		Seite: 207							
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table><tr><th>Last-kombin.</th><th>BS</th><th>Lastkombination Bezeichnung</th><th>Nr.</th><th>Faktor</th><th>Lastfall</th></tr><tr><td rowspan="7">LK106</td><td rowspan="7">G Ch</td><td rowspan="7">GZG - Charakteristisch - links - EK LF12</td><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l links</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF12</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td rowspan="7">LK107</td><td rowspan="7">G Ch</td><td rowspan="7">GZG - Charakteristisch - links - EK LF15</td><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l links</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td rowspan="7">LK108</td><td rowspan="7">G Ch</td><td rowspan="7">GZG - Charakteristisch - beidseitig</td><td>6</td><td>1.00</td><td>LF15</td><td>Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l links</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td rowspan="7">LK109</td><td rowspan="7">G Ch</td><td rowspan="7">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF8</td><td>6</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l links</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF17</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF8</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td rowspan="7">LK110</td><td rowspan="7">G Ch</td><td rowspan="7">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF9</td><td>6</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF17</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF9</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger links</td></tr><tr><td rowspan="7">LK111</td><td rowspan="7">G Ch</td><td rowspan="7">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF10</td><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF17</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td rowspan="7">LK112</td><td rowspan="7">G Ch</td><td rowspan="7">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF11</td><td>4</td><td>1.00</td><td>LF10</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF17</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td rowspan="7">LK113</td><td rowspan="7">G Ch</td><td rowspan="7">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF12</td><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF11</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF17</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>4</td><td>1.00</td><td>LF12</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr></table>						Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	LK106	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF12	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LK107	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF15	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	LK108	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig	6	1.00	LF15	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer	7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	LK109	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF8	6	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links	7	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	LK110	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF9	6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links	8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links	LK111	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF10	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links	8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	LK112	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF11	4	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links	8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste	LK113	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF12	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links	8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer			4	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall																																																																																																																																																																																																																																																																																
LK106	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF12	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																															
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																																															
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																															
			4	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																															
LK107	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF15	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			6	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																															
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																																															
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																															
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
LK108	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig	6	1.00	LF15	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer																																																																																																																																																																																																																																																																															
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																															
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																																															
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																															
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
LK109	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF8	6	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																															
			7	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																															
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																																															
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																															
			4	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																															
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
LK110	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF9	6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																															
			8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																															
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																																															
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																															
			4	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links																																																																																																																																																																																																																																																																															
LK111	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF10	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																															
			8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																															
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																																															
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																															
LK112	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF11	4	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																															
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																															
			8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																															
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																																															
LK113	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF12	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																															
			4	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																															
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																															
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																															
			8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																															
		2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste																																																																																																																																																																																																																																																																																
		3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																
		4	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Block:				Seite: 208																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Last- kombin.	Lastkombination		Nr.	Faktor	Lastfall	
	BS	Bezeichnung				
LK114	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF15	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links
			8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF15	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer
LK115	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - mit I	7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links
			8	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
LK116	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - mit I 90°	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
			7	1.00	LF16	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
LK117	G Ch	GZG - Charakteristisch - rechts - mit I	5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			7	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			7	1.00	LF17	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts

Ergebniskombination

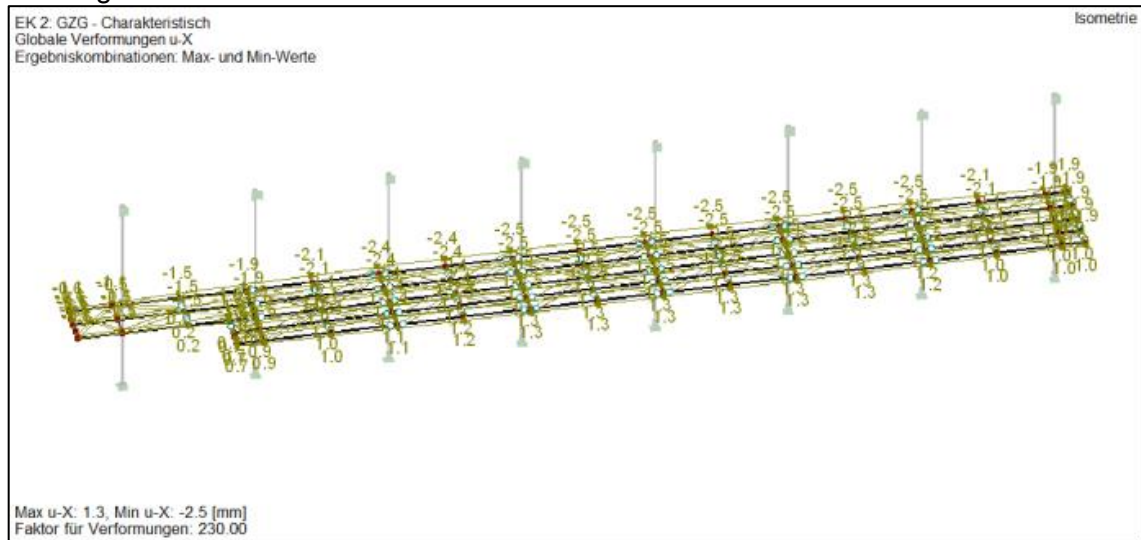
Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend	LK1 oder bis LK7 oder LK11 oder bis LK17 oder LK21 oder bis LK27 oder LK31 oder bis LK37
EK2	GZG - Charakteristisch	LK101 oder bis LK117

Bauteil:	
Block:	Seite: 209
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis Gebrauchstauglichkeit:

in Querrichtung:

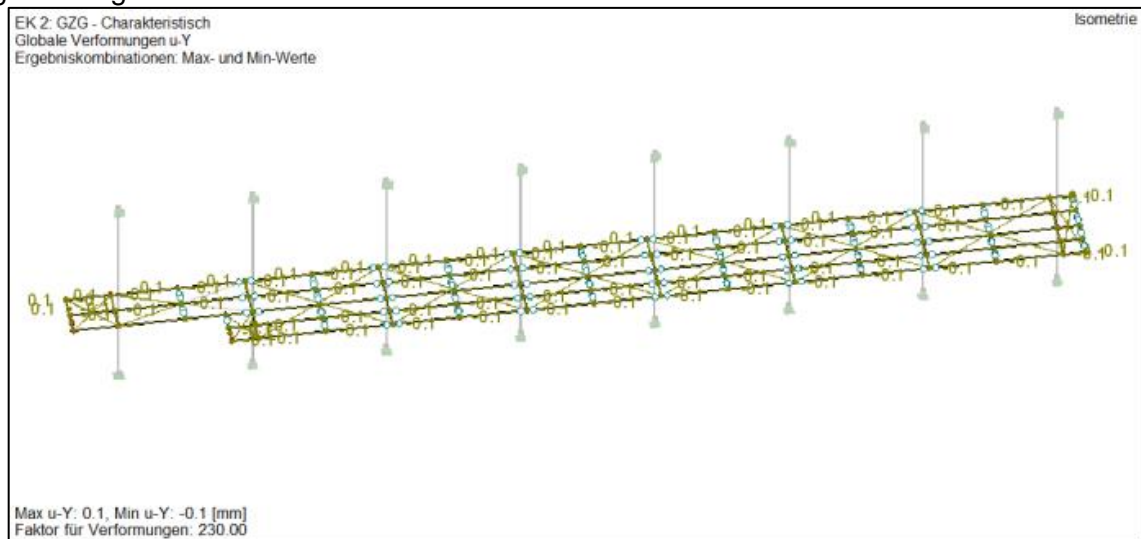


Durch den Auftraggeber wird vorgegeben, dass die Verschiebung der Dacharbeitsstände in Hallenquerrichtung nicht größer als 10 mm betragen darf:

maximale Verschiebung: 2,5 mm < 10,00 mm

→ Nachweis erfüllt

in Längsrichtung:



Durch den Auftraggeber wird vorgegeben, dass die Verschiebung der Dacharbeitsstände in Hallenquerrichtung nicht größer als 10 mm betragen darf:

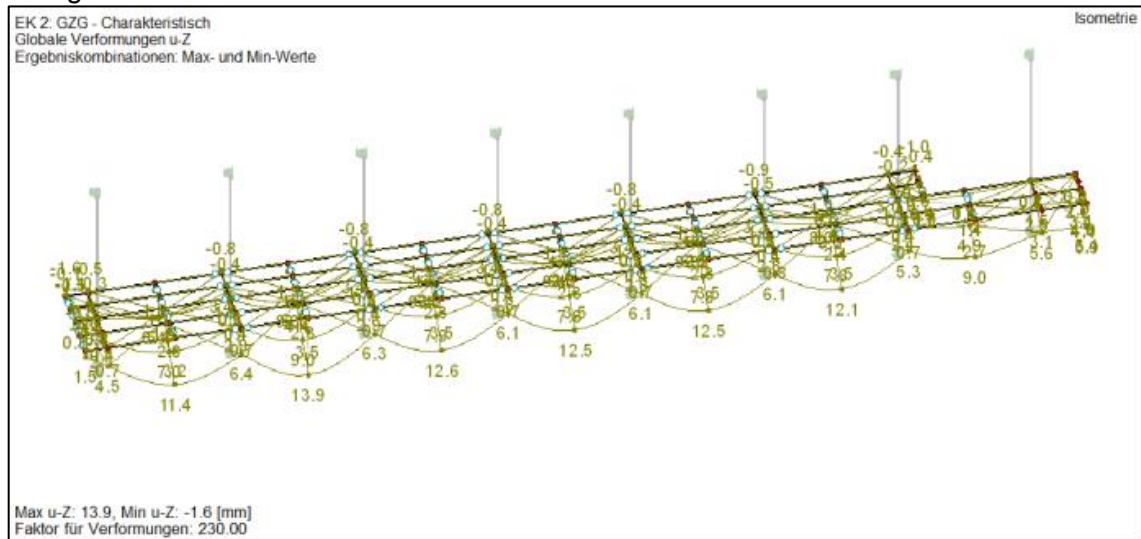
maximale Verschiebung: 0,10 mm < 10,00 mm

→ Nachweis erfüllt

Bauteil:	
Block:	Seite: 210
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

in z-Richtung



Die maximale Durchbiegung eines Trägers wird auf $L/250$ begrenzt:

$$6000/250 = 24 \text{ mm} > 12,6 \text{ mm}$$

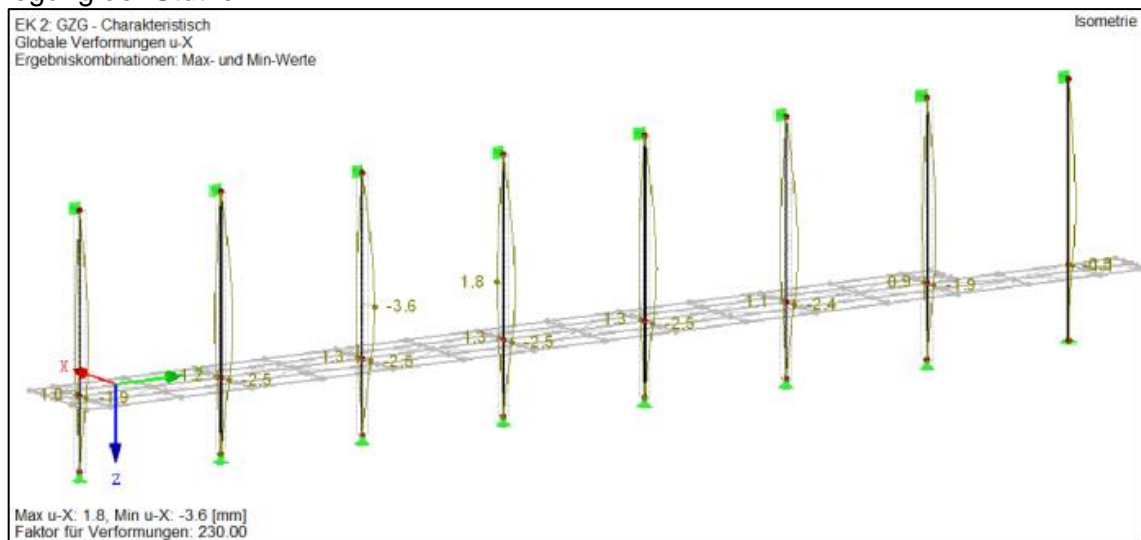
Nachweis erfüllt

Die maximale Durchbiegung eines Kragarms wird auf $L/125$ begrenzt:

$$2100/125 = 16,8 \text{ mm} > 5,9 \text{ mm}$$

Nachweis erfüllt

Durchbiegung der Stützen



Die maximale Durchbiegung einer Stütze wird auf $L/500$ begrenzt:

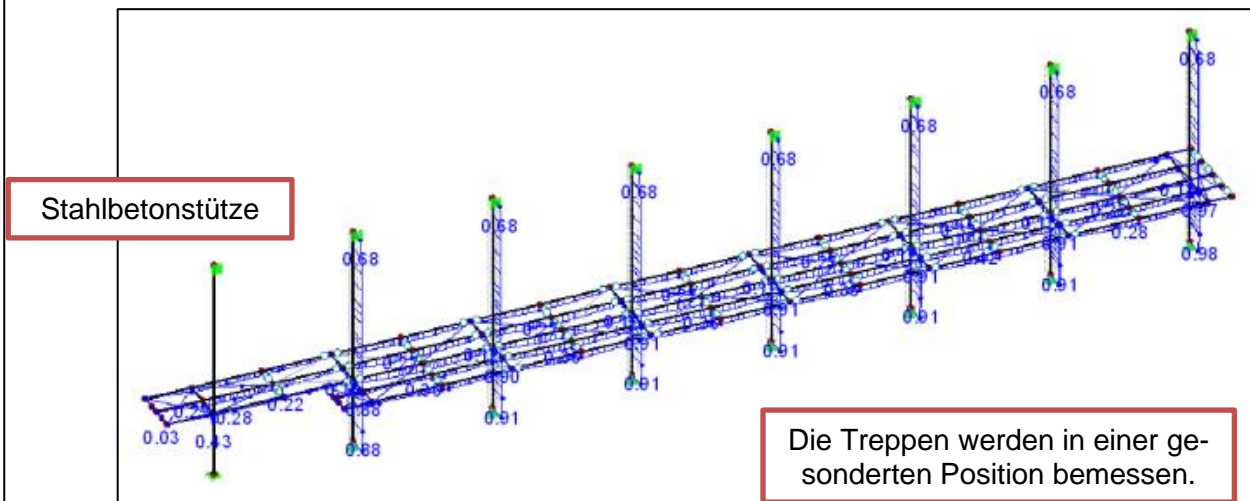
$$9600/500 = 19,2 \text{ mm} > 3,6 \text{ mm}$$

Nachweis erfüllt

Bauteil:		
Block:		Seite: 211
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Spannungsnachweis:



Es ergeben sich folgende Ausnutzungen:

- Stahlstütze (unten) HEB 260 (S235) → $0,98 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Stahlstütze (oben) HEB 260 (S235) → $0,87 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Längsträger IPE 220 (S235) → $0,42 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Querträger HEB 220 (S235) → $0,43 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Verband RD 10 (S235) → konstruktiv

Anmerkung:

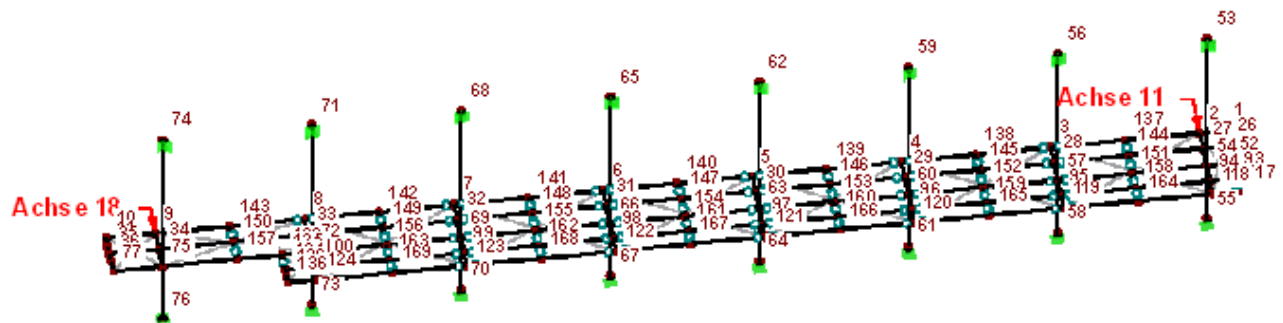
Die Profile so gewählt, dass die Konstruktion eine gewisse Masse aufbringt, sodass die Schwingempfindlichkeit reduziert wird.

Bauteil:	
Block:	Seite: 212
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Auflagerkräfte:

Nachfolgend werden die Auflagerkräfte lastfallweise und tabellarisch dargestellt. Eine Zuordnung erfolgt über die Knotennummerierung in der nachfolgenden Abbildung.



Achse 18 oben Knoten 74 unten Knoten 76	Achse 17 oben Knoten 71 unten Knoten 73	Achse 16 oben Knoten 68 unten Knoten 70	Achse 15 oben Knoten 65 unten Knoten 67	Achse 14 oben Knoten 62 unten Knoten 64	Achse 13 oben Knoten 59 unten Knoten 61	Achse 12 oben Knoten 56 unten Knoten 58	Achse 11 oben Knoten 53 unten Knoten 55
---	---	---	---	---	---	---	---

Lagerkräfte

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
53	LF1	-0.12	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	-0.10	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste
	LF3	-0.06	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-2.17	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
	LF6	1.63	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung
	LF15	0.04	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer
	LF16	-1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l links
	LF17	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _l rechts
55	LF1	0.12	-0.24	18.99	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.09	-0.25	6.50	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste
	LF3	0.06	-0.18	5.16	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	110.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.78	-0.90	18.58	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
	LF6	-1.30	-0.78	16.04	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
	LF7	0.00	0.00	240.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger

Bauteil:

Block:

Seite: 213

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020			
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
56	LF11	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	
	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung	
	LF15	0.09	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer	
	LF16	1.37	-0.02	9.41	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links	
	LF17	-1.01	-0.02	8.18	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts	
	LF1	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste	
	LF3	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	-2.90	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	2.16	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
	LF10	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	LF11	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
58	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	
	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung	
	LF15	0.20	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer	
	LF16	-2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links	
	LF17	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts	
	LF1	0.13	0.00	20.21	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	0.15	0.01	9.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste	
	LF3	0.05	0.01	5.01	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	110.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	3.15	0.02	25.42	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	-2.35	0.02	21.96	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
	LF7	0.00	0.00	240.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	0.13	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	0.47	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
	LF10	0.21	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	LF11	0.10	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	
59	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung	
	LF15	0.48	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer	
	LF16	2.43	0.00	13.59	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links	
	LF17	-1.82	0.00	11.82	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts	
	LF1	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste	
	LF3	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	-3.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	2.24	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
	LF10	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	Bauteil:						Seite: 214		
	Block:								
	Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude								

[illegible]

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020		
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
70	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung
	LF15	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer
	LF16	-2.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links
	LF17	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts
	LF1	0.20	0.00	20.35	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.20	0.01	9.07	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste
	LF3	0.15	0.01	5.15	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	110.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	3.16	0.02	26.38	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	-2.24	0.01	21.80	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	0.00	240.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
71	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung
	LF15	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer
	LF16	2.42	0.00	13.80	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links
	LF17	-1.85	0.00	11.67	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts
	LF1	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste
	LF3	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-2.57	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
73	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung
	LF15	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer
	LF16	-2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links
	LF17	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts
	LF1	-0.05	0.00	21.54	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.04	0.01	8.72	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste
	LF3	-0.30	0.01	6.15	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	110.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	3.11	0.01	23.97	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	-2.41	0.03	20.20	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	0.00	239.99	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger

Bauteil:

Block:

Vorgang:

Seite: 217

Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020			
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
74	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	
	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung	
	LF15	0.01	-0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer	
	LF16	2.56	0.00	12.97	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links	
	LF17	-1.46	0.02	8.84	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts	
	LF1	-0.66	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	-0.55	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste	
	LF3	-0.47	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	-2.44	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
76	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	
	LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung	
	LF15	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer	
	LF16	-1.62	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links	
	LF17	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts	
	LF1	0.73	0.26	49.29	0.15	2.05	0.05	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	0.59	0.11	6.21	0.26	1.76	0.03	Eigenlast Gitterroste	
	LF3	0.59	0.02	6.20	0.22	1.39	0.08	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	150.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	1.76	0.59	29.31	0.73	8.87	-0.67	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	0.63	0.48	0.26	0.71	-1.21	0.67	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
	LF7	0.00	0.01	310.01	-0.01	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	
LF13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Imperfektion/Schiefstellung		
LF15	0.03	-0.62	-0.02	-1.14	-0.06	0.04	Stabilisierung 1,0 KN längs, 1,0 KN quer		
LF16	1.02	0.05	12.33	-0.05	6.05	-0.55	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, links		
LF17	0.41	-0.02	-0.11	0.04	-0.78	0.49	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m, rechts		
Σ Lager	LF1	0.00	0.00	192.34					
Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	192.34					
Σ Lager	LF2	0.00	0.00	67.39					
Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	67.39					
Σ Lager	LF3	0.00	0.00	43.86					
Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	43.86					
Σ Lager	LF4	0.00	0.00	920.00					
Σ Lasten	LF4	0.00	0.00	920.00					
Σ Lager	LF5	0.00	0.00	202.86					
Σ Lasten	LF5	0.00	0.00	202.86					
Σ Lager	LF6	0.00	0.00	148.66					
Bauteil:									
Block:								Seite: 218	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:			2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:			Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:			21.08.2020	
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
Σ Lasten	LF6	0.00	0.00	148.66					
Σ Lager	LF7	0.00	160.00	1990.00					
Σ Lasten	LF7	0.00	160.00	1990.00					
Σ Lager	LF8	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF8	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF9	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF9	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF10	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF10	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF11	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF11	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF12	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF12	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF13	0.00	0.00	0.00					
Σ Lasten	LF13	0.00	0.00	0.00					
Σ Lager	LF15	1.00	-1.00	0.00					
Σ Lasten	LF15	1.00	-1.00	0.00					
Σ Lager	LF16	0.00	0.00	103.50					
Σ Lasten	LF16	0.00	0.00	103.50					
Σ Lager	LF17	0.00	0.00	76.40					
Σ Lasten	LF17	0.00	0.00	76.40					

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

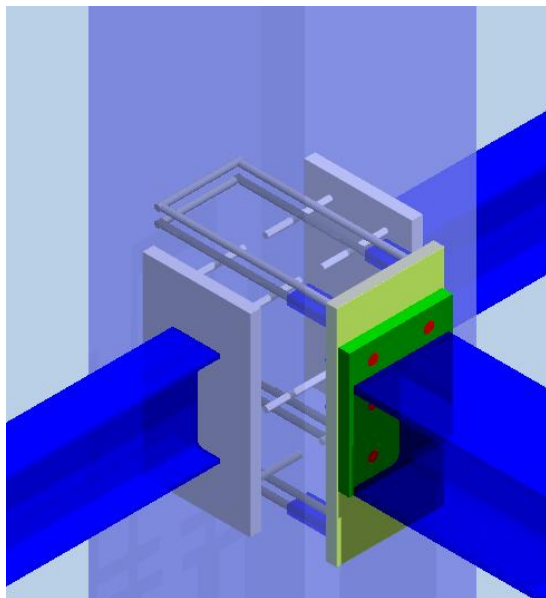
Pos.1H-1B-02a – Stützenanschluss der Arbeitsbühne

Folgend wird der Anschluss der auskragenden Arbeitsbühne 1H-1B-02 an die Stützen 1H-1S-01 statisch nachgewiesen.

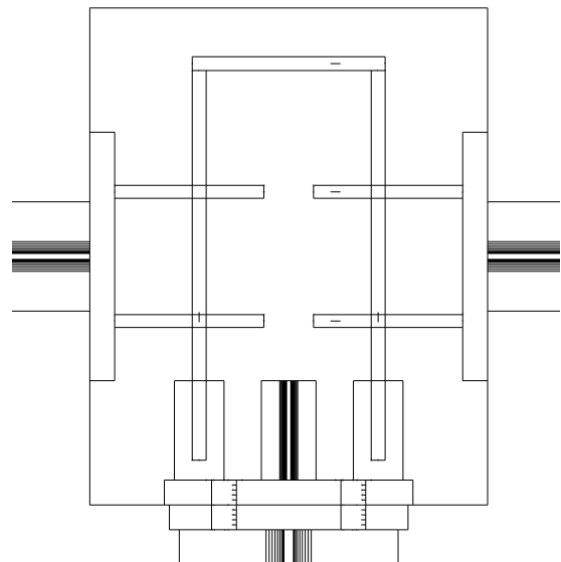
Die Längsträger (HEB 220) und die Querträger werden biegesteif an die Stahlbetonstütze in Achse 18 angeschlossen. Der Anschluss des Querträgers (HEB 220) erfolgt analog zum Anschluss des Querträgers von Pos. 1H-1B-01 biegesteif.

Geometrie:

Stütze	50 x 40 cm	C30/37	
Querträger	HEB 220		
Kopfplatte	240 x 290 mm	dp = 25 mm	mit 6 x M24
Ankerplatte	250 x 520 mm	dp = 25 mm	mit Schubprofil und Bewehrungsseisen Ø14
Längsträger	HEB 220		
Ankerplatte	z.B. WELDA 250x450-175 (Modifiziert) mit Bolzen PSS 13-150		



Isometrie



Draufsicht

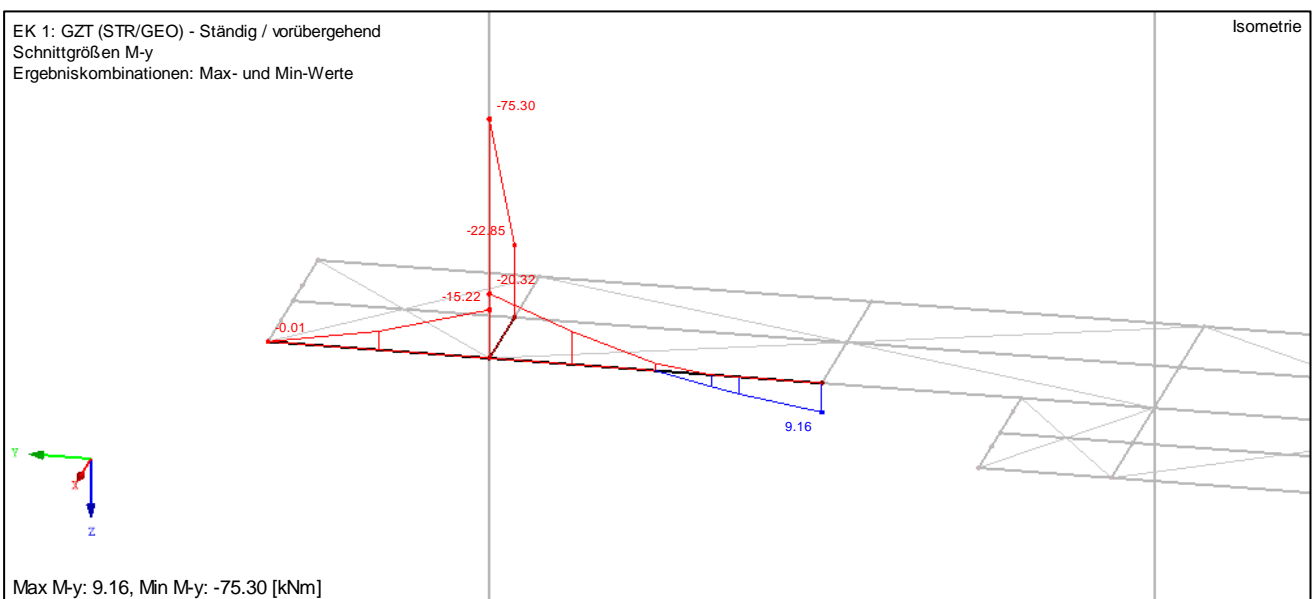
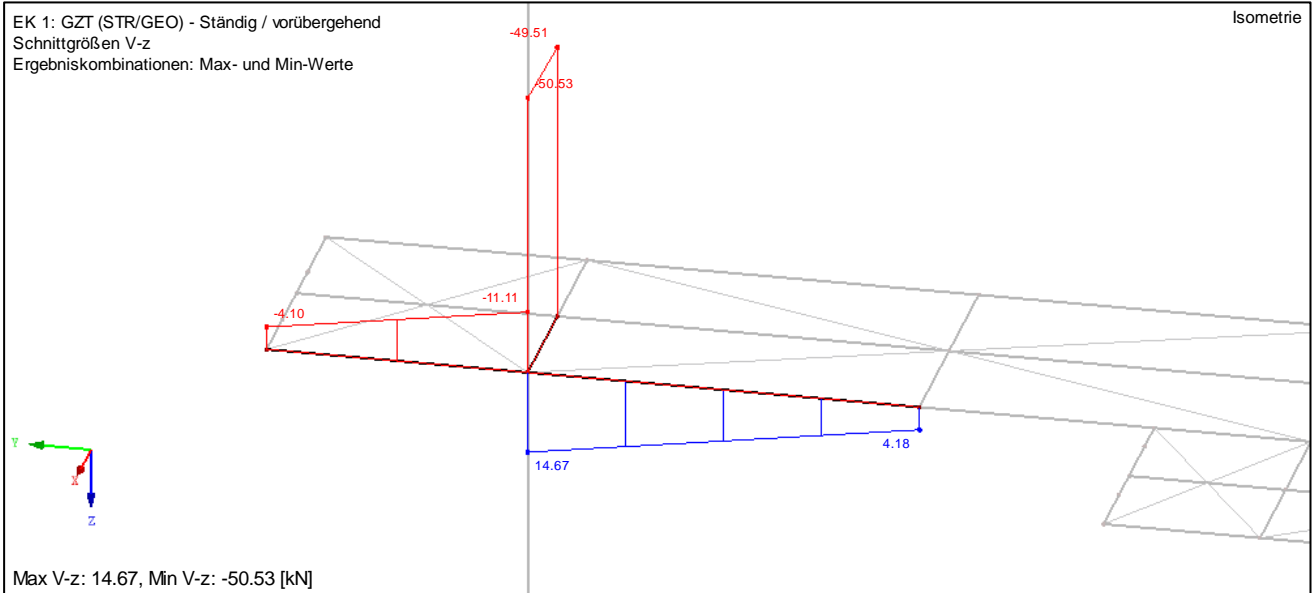
Materialien:

Querträger HEB 220	S235
Längsträger IPE 220	S235
Ankerplatte	S355 J2+N
Bolzen	Black

Bauteil:	
Block:	Seite: 220
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Auflagerkräfte:



maßgebende Belastungen:

Querträger:

$$M_{y,Ed} = -75,30 \text{ kNm} \approx -80 \text{ kNm} = -80 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 50,53 \text{ kN} \approx 55 \text{ kN} < 70 \text{ kN}$$

Die Ausführung des Anschlusses des Querträgers erfolgt analog zu dem Anschluss des Querträgers der Bühne 1H-1B-01. Da die maßgeblichen Belastungen geringer sind, wird keine erneute Bemessung durchgeführt.

Längsträger

$$M_{y,Ed} = 20,32 \text{ kNm} \approx 22 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 14,57 \text{ kN} \approx 15 \text{ kN}$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 221
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis der Ankerplatte für den Längsträger

Der Nachweis der Ankerplatte des Längsträgers wird mit dem Peikko Designer durchgeführt.

Aufsteller:

Firma: Inros Lackner SE
Adresse:
Tel.:
E-Mail: Torsten.Krueger@inros-lackner.de
Name: Torsten Krüger

Projekt:

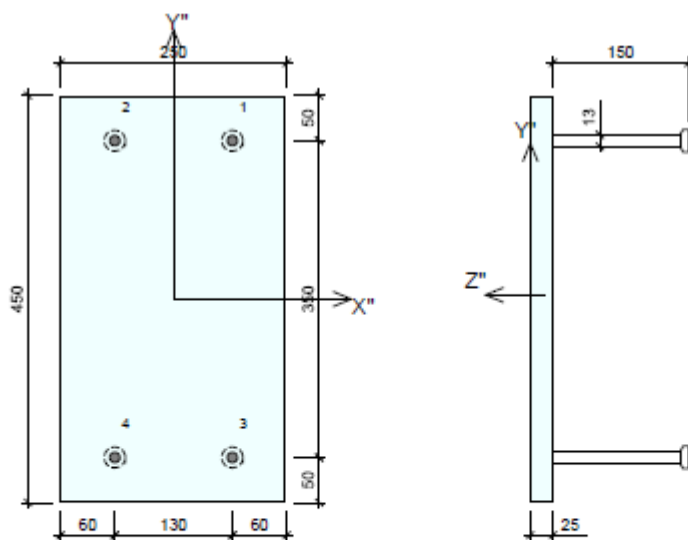
Bezeichnung: MVB BHN FB 3
Lage:
Ansprechpartner:
Anmerkungen:
Angewendete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes +
CEN/TS 1992-4:2009
Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Ankerplatte_Längsträger

Anmerkung: Dacharbeitsstand

Anchor Plate: WELDA 250x450-175 (Modifiziert)
Plattenwerkstoff: S355J2+N
Bolzentyp: PSS 13-150
Bolzenmaterial: Black



Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Bauteil:

Block:

Seite: 222

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: I - SchnittHEB 220

Profilabmessungen: [mm]

Breite = 220

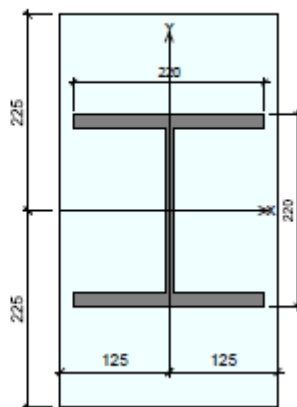
Höhe = 220

Stegdicke = 9,5

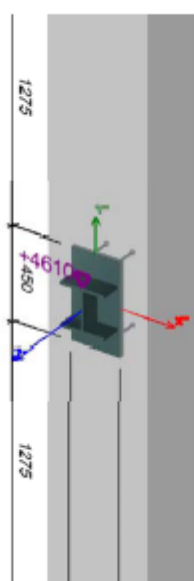
Flanschdicke = 16

X; Y = lokales Koordinatensystem des Anschlussprofils

X"; Y" = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte

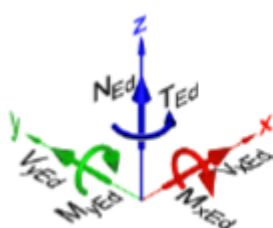


Betonkörper : Wand 1



Beton : C30/37

Ungerissen : Nein



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		0,00	22,00	0,00	0,00	15,00	0,00
2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

Bauteil:		
Block:		Seite: 223
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

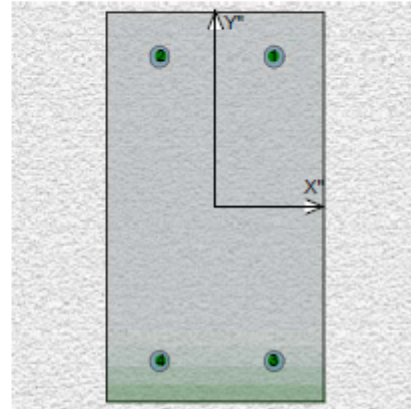
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: :#1 ($N_{Ed}=0$, $M_{xEd}=22$, $M_{yEd}=0$, $V_{xEd}=0$, $V_{yEd}=15$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	+29,3	0,0	+3,8
2	+29,3	0,0	+3,8
3	-1,5	0,0	+3,8
4	-1,5	0,0	+3,8



Zugtragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	29,3	38,8	75,5	OK
Herausziehen	29,3	53,0	55,3	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	58,6	68,6	85,4	OK
Lokaler Betonausbruch	n/a	n/a	n/a	n/a
Spalten	n/r	n/r	n/r(*)	n/r(*)

(*) -Um Spalten zu vermeiden, ist eine Mindestbewehrung vorzusehen(Querschnitt67 [mm²]) :
alt.1 - 2x Ø8 or alt.2 - 1x Ø10 B500B

Stahlversagen		Herausziehen		Lokaler Betonausbruch		Kegelförmiger Betonausbruch	
$N_{Rk,s}$	59,7 [kN]	$N_{Rk,p}$	79,5 [kN]	$A_{0c,Nb}$	n/a [mm ²]	h_{ef}	169,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,54	A_h	358,1 [mm ²]	$A_{c,Nb}$	n/a [mm ²]	$s_{cr,N}$	507,0 [mm]
$N_{Rd,s}$	38,8 [kN]	$\psi_{ucr,N}$	1,0	c_1	n/a [mm]	c	253,5 [mm]
N_{hEd}	29,3 [kN]	$\gamma_{M,p}$	1,50	A_h	n/a [mm ²]	$A_{0c,N}$	257049 [mm ²]
		$N_{Rd,p}$	53,0 [kN]	h_{ef}	n/a [mm]	$A_{c,N}$	253500 [mm ²]
		N_{hEd}	29,3 [kN]	s_1	n/a [mm]	$\psi_{ec,N}$	1,00
				$\psi_{s,Nb}$	n/a	e_N	0,00 [mm]
				$\psi_{ec,Nb}$	n/a	$\psi_{re,N}$	1,00
				n	n/a	$\psi_{s,N}$	0,92
				$\psi_{g,Nb}$	n/a	$N_{GRk,c}$	113,59 [kN]
				$\psi_{ucr,N}$	1,0	$\gamma_{M,c}$	1,50
				$N_{0rk,cb}$	n/a [kN]	$N_{Rd,c}$	68,6 [kN]
				$\gamma_{M,c}$	1,50	$N_{GE,d}$	58,6 [kN]
				$N_{Rd,cb}$	n/a [kN]		
				$N_{GE,d}$	n/a [kN]		

Bauteil:

Block:

Seite: 224

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte				
Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_v [%]	Status
Stahlversagen	3,8	28,0	13,4	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	15,0	232,0	6,5	OK
Betonkantenbruch	7,5	106,0	7,1	OK

Stahlversagen		Rückwärtiger Betonausbruch		Betonkantenbruch (Right)	
$V_{Rk,s}$	35,8 [kN]	$A_{c,N}$	428500 [mm ²]	l_t	104,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,28	$A_{0c,N}$	257049 [mm ²]	c_1	185,0 [mm]
$V_{Rd,s}$	28,0 [kN]	h_{ef}	189,0 [mm]	$A_{c,V}$	251138 [mm ²]
V_{Hsd}	3,8 [kN]	$c_{cr,N}$	253,5 [mm]	$A_{c,V}^0$	154013 [mm ²]
		$s_{cr,N}$	507,0 [mm]	$\psi_{s,V}$	1,00
		k_3	2,0	$\psi_{h,V}$	1,00
		$N_{0Rk,c}$	113,59 [kN]	$\psi_{a,V}$	2,50
		$\gamma_{m,c}$	1,50	e_v	0,00 [mm]
		$V_{Rd,cp}$	232,0 [kN]	$\psi_{ec,V}$	1,00
		$V_{GE,d}$	15,0 [kN]	$\psi_{re,V}$	1,00
				α	0,07
				β	0,06
				$V_{Rk,c}^0$	39 [kN]
				$\gamma_{m,c}$	1,50
				$V_{Rd,c}$	106,0 [kN]
				$V_{GE,d}$	7,5 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_v	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0,755	0,134	2	58,9	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_v	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0,8539	0,0708	1,5	80,79	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte			
Spannung [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
204,6	345	59,3	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte			
Spannung [N/mm ²]	f_{jd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
5,606	25,06	22,4	OK

Bauteil:	
Block:	Seite: 225
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

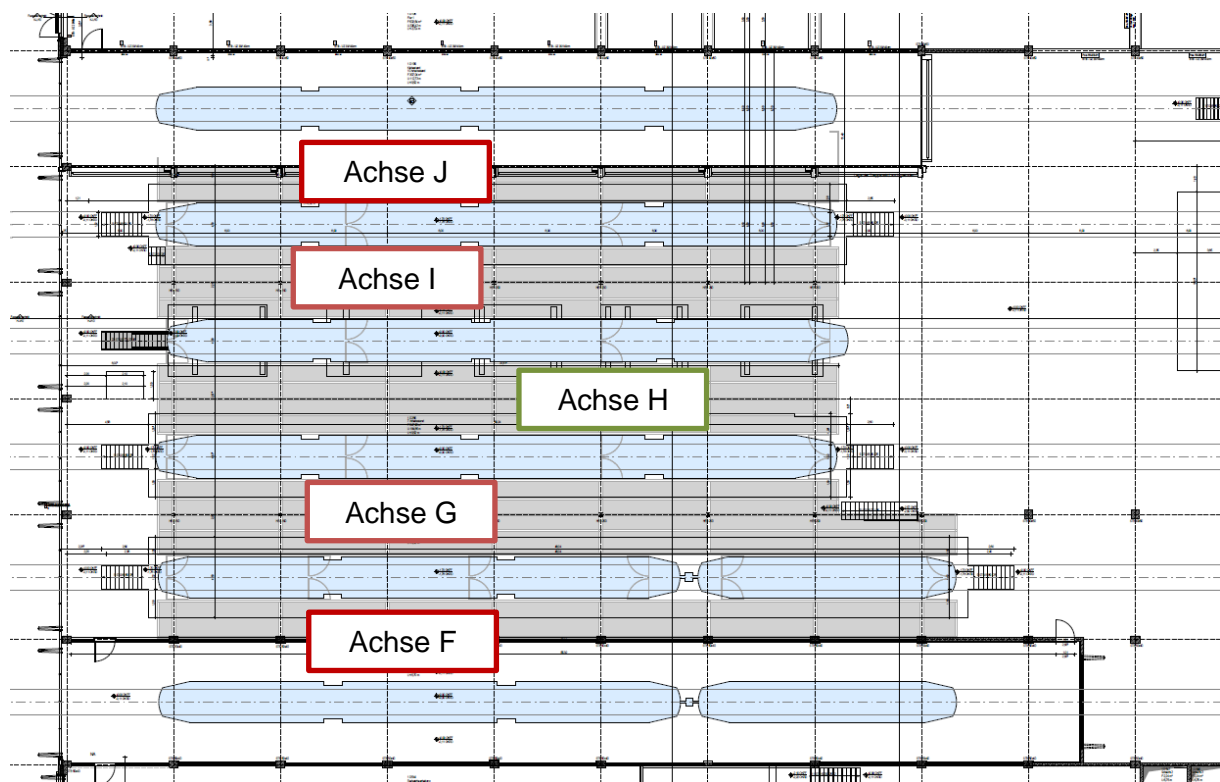
Pos. 1H-1B-03 – Dacharbeitsstand abgehängt – Achse H

Allgemeine Anmerkung:

Die Bühne in den Achse H kragt zu beiden Seiten aus und wird in je zwei Felder unterteilt. Diese Arbeitsbühne wird von den Fachwerkbindern abgehängt. Maßgebend für die Berechnung ist die Verformung quer zur Arbeitsbühne. Bei der Betrachtung der Verformung der abgehängten Arbeitsbühne wird ein 0,5m Streifen mit 2,0 kN/m² Streckenlast am äußeren Ende der Arbeitsbühnen angesetzt.

Die Trägerlänge des Arbeitsstandes beträgt 3,60 m, sodass sich ein Überstand der Bühne von 0,15 m je Seite ergibt. Diese Überstände werden in der Bemessung durch eine erhöhte Linienlast der Randträger berücksichtigt.

Die Ausführung der Kanten der Dacharbeitsstände erfolgt gem Pos. 1H-1B-03.



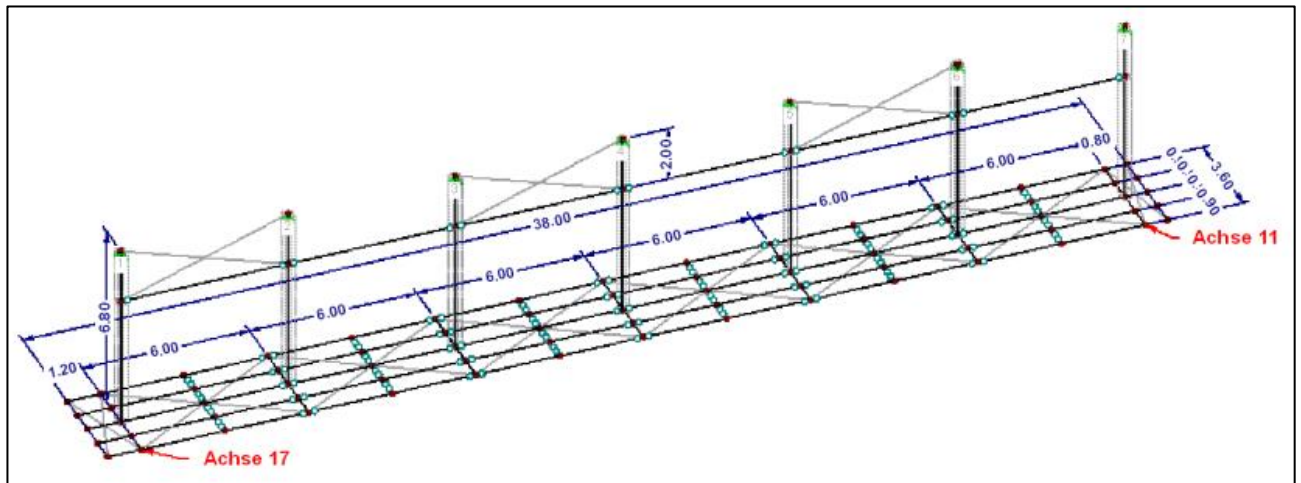
Bühnen im Bereich Achse F - J / 11 - 18

Bauteil:		
Block:		Seite: 226
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Geometrie:

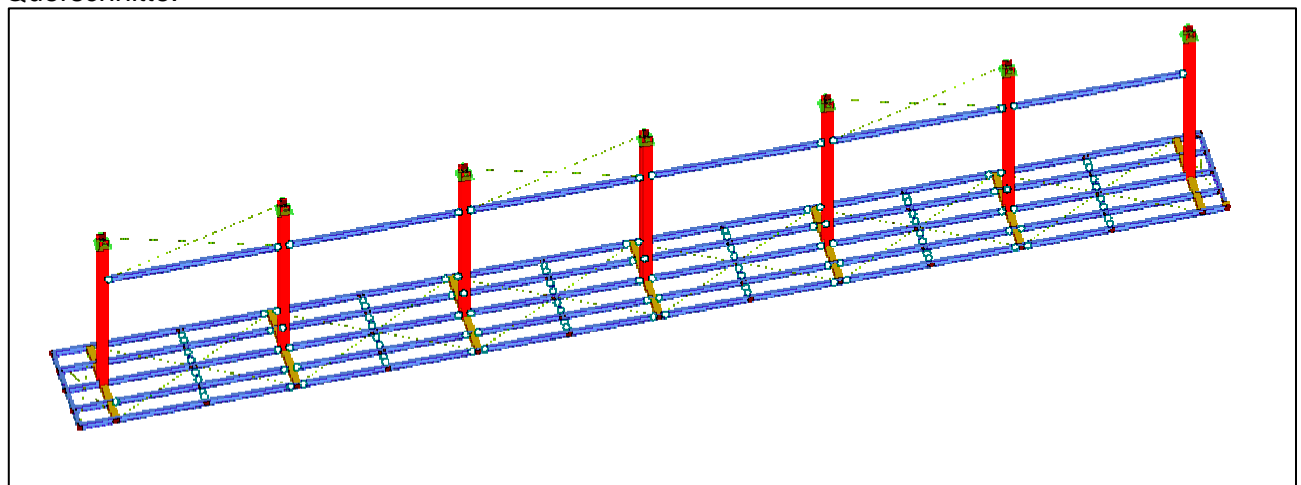
Zur Aussteifung werden Verbände in der Trägerebene und oberhalb in Längsrichtung angeordnet.



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	8100.00	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

Querschnitte:



- Querschnitte
- 1: IPE 220 | I
 - 2: HEB 220;
 - 4: RD 10; Ba
 - 5: HEB 360;

Bauteil:		Seite: 227
Block:		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _T [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 220 | Euronorm 19-57 1	9.10 33.40	2770.00 16.93	205.00 12.01	0.00	0.00	110.0	220.0
	Längsträger							
2	HEB 220 1	76.57 91.04	8091.00 58.71	2843.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
	Querträger							
3	HE B 240 | Euronorm 53-62 1	103.00 106.00	11260.00 68.04	3920.00 20.61	0.00	0.00	240.0	240.0
4	RD 10 1	0.10 0.78	0.05 0.66	0.05 0.66	0.00	0.00	10.0	10.0
5	HEB 360 1	292.50 180.60	43190.00 112.58	10140.00 39.74	0.00	0.00	300.0	360.0
	Hängestütze an Stelle HEM260							

Stabendgelenke:

Gelenk Nr.	Bezugs- system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
1	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
2	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-

Stäbe:

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	2	1	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.800	Y
2	Balkenstab	3	61	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
3	Balkenstab	4	62	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
4	Balkenstab	5	63	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
5	Balkenstab	6	64	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
6	Balkenstab	7	65	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
7	Balkenstab	8	66	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
8	Balkenstab	9	1	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.900	X
9	Balkenstab	2	10	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
10	Balkenstab	3	11	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
11	Balkenstab	4	12	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
12	Balkenstab	5	13	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
13	Balkenstab	6	14	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
14	Balkenstab	7	15	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
15	Balkenstab	8	16	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
16	Balkenstab	10	9	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.800	Y
17	Balkenstab	11	67	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
18	Balkenstab	12	68	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
19	Balkenstab	13	69	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
20	Balkenstab	14	70	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
21	Balkenstab	15	71	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y
22	Balkenstab	16	72	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
23	Balkenstab	17	9	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.900	X
24	Balkenstab	10	20	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X

Bauteil:

Block:

Seite: 228

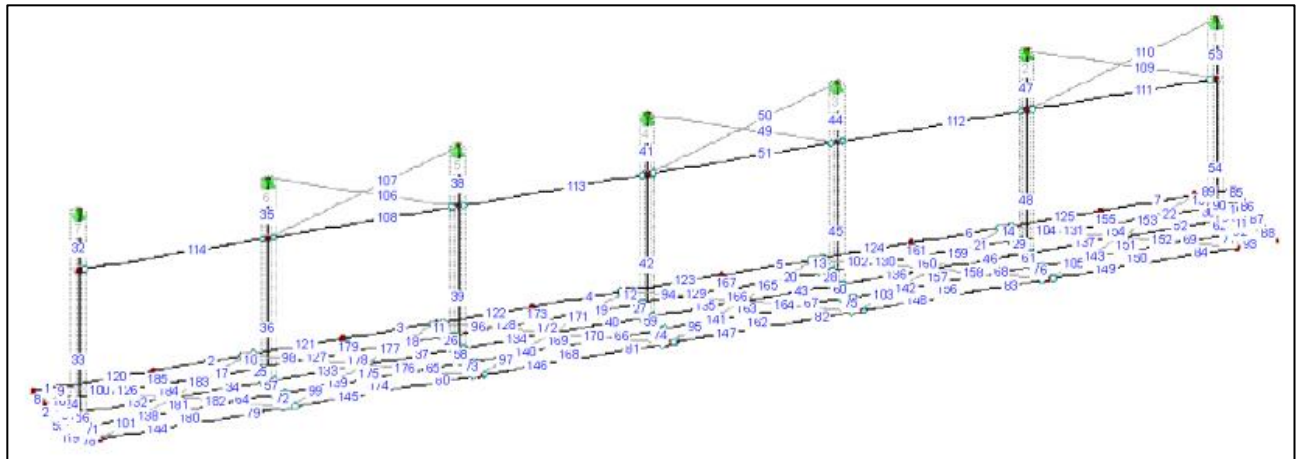
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363				
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung				
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020				
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz.	Teilung	Länge		
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende	Nr.	Nr.	L [m]		
25	Balkenstab	11	23	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
26	Balkenstab	12	26	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
27	Balkenstab	13	29	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
28	Balkenstab	14	32	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
29	Balkenstab	15	35	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
30	Balkenstab	16	38	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
31	Balkenstab	20	17	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.800	Y	
32	Balkenstab	19	18	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.000	Z	
33	Balkenstab	20	19	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4.800	Z	
34	Balkenstab	23	73	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
35	Balkenstab	22	21	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.000	Z	
36	Balkenstab	23	22	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4.800	Z	
37	Balkenstab	26	74	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
38	Balkenstab	25	24	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.000	Z	
39	Balkenstab	26	25	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4.800	Z	
40	Balkenstab	29	75	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
41	Balkenstab	28	27	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.000	Z	
42	Balkenstab	29	28	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4.800	Z	
43	Balkenstab	32	76	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
44	Balkenstab	31	30	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.000	Z	
45	Balkenstab	32	31	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4.800	Z	
46	Balkenstab	35	77	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
47	Balkenstab	34	33	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.000	Z	
48	Balkenstab	35	34	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4.800	Z	
49	Zugstab	31	27	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.325	YZ	
50	Zugstab	30	28	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.325	YZ	
51	Balkenstab	31	28	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	6.000	Y	
52	Balkenstab	38	78	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y	
53	Balkenstab	37	36	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.000	Z	
54	Balkenstab	38	37	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4.800	Z	
55	Balkenstab	39	17	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.900	X	
56	Balkenstab	20	40	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
57	Balkenstab	23	41	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
58	Balkenstab	26	42	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
59	Balkenstab	29	43	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
60	Balkenstab	32	44	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
61	Balkenstab	35	45	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
62	Balkenstab	38	46	Winkel	180.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
63	Balkenstab	40	39	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.800	Y	
64	Balkenstab	41	79	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
65	Balkenstab	42	80	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
66	Balkenstab	43	81	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
67	Balkenstab	44	82	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
68	Balkenstab	45	83	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
69	Balkenstab	46	84	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y	
71	Balkenstab	40	48	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
72	Balkenstab	41	49	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
73	Balkenstab	42	50	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
74	Balkenstab	43	51	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
75	Balkenstab	44	52	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
76	Balkenstab	45	53	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
77	Balkenstab	46	54	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
78	Balkenstab	48	47	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.800	Y	
79	Balkenstab	49	85	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
80	Balkenstab	50	86	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
81	Balkenstab	51	87	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
82	Balkenstab	52	88	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
83	Balkenstab	53	89	Winkel	0.00	1	1	2	-	-	1	3.000	Y	
84	Balkenstab	54	90	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y	
Bauteil:														
Block:												Seite: 229		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude														

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020			
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
85	Balkenstab	55	56	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.900	X
86	Balkenstab	56	57	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.900	X
87	Balkenstab	57	58	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.900	X
88	Balkenstab	58	59	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.900	X
89	Balkenstab	8	55	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.200	Y
90	Balkenstab	16	56	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.200	Y
91	Balkenstab	38	57	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.200	Y
92	Balkenstab	46	58	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.200	Y
93	Balkenstab	54	59	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.200	Y
94	Zugstab	5	76	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
95	Zugstab	51	76	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
96	Zugstab	4	75	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
97	Zugstab	50	75	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
98	Zugstab	3	74	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
99	Zugstab	49	74	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
100	Zugstab	2	73	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
101	Zugstab	48	73	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
102	Zugstab	6	77	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
103	Zugstab	52	77	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
104	Zugstab	7	78	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
105	Zugstab	53	78	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY
106	Zugstab	25	21	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.325	YZ
107	Zugstab	24	22	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.325	YZ
108	Balkenstab	25	22	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	6.000	Y
109	Zugstab	37	33	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.325	YZ
110	Zugstab	36	34	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.325	YZ
111	Balkenstab	37	34	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	6.000	Y
112	Balkenstab	34	31	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	6.000	Y
113	Balkenstab	28	25	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	6.000	Y
114	Balkenstab	22	19	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	6.000	Y
115	Zugstab	59	8	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.795	XY
116	Zugstab	55	54	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.795	XY
117	Zugstab	48	1	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.688	XY
118	Zugstab	2	47	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.688	XY
119	Balkenstab	47	39	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.900	X
120	Balkenstab	61	2	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
121	Balkenstab	62	3	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
122	Balkenstab	63	4	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
123	Balkenstab	64	5	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
124	Balkenstab	65	6	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
125	Balkenstab	66	7	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
126	Balkenstab	67	10	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
127	Balkenstab	68	11	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
128	Balkenstab	69	12	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
129	Balkenstab	70	13	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
130	Balkenstab	71	14	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
131	Balkenstab	72	15	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
132	Balkenstab	73	20	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
133	Balkenstab	74	23	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
134	Balkenstab	75	26	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
135	Balkenstab	76	29	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
136	Balkenstab	77	32	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
137	Balkenstab	78	35	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
138	Balkenstab	79	40	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
139	Balkenstab	80	41	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
140	Balkenstab	81	42	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
141	Balkenstab	82	43	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
142	Balkenstab	83	44	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
143	Balkenstab	84	45	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y
Bauteil:													
Block:												Seite: 230	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

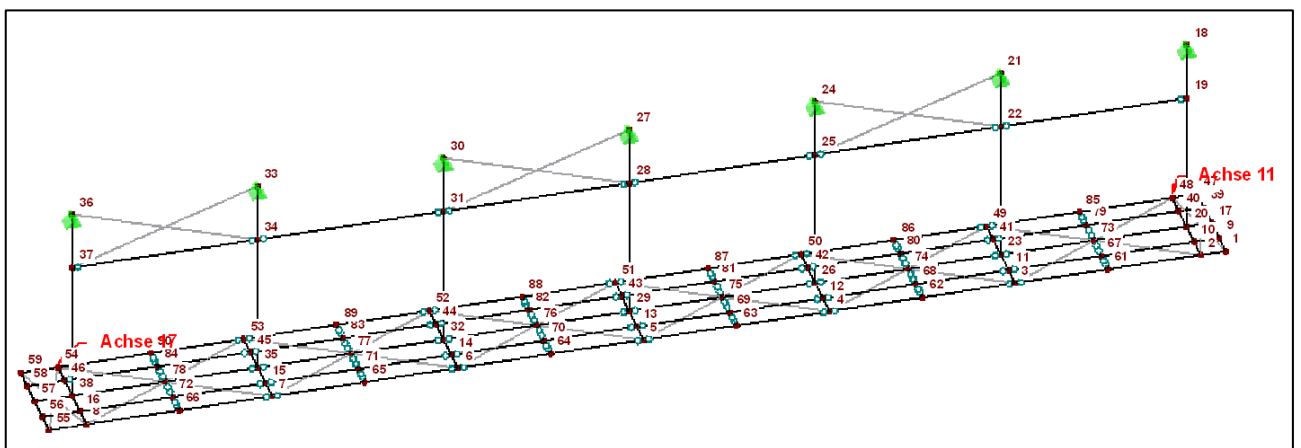
Verfasser:		INROS LACKNER SE								Projekt Nr.:		2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG								Phase:		Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord								Datum:		21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<table><tr><th rowspan="2">Stab Nr.</th><th rowspan="2">Stabtyp</th><th colspan="2">Knoten</th><th colspan="2">Drehung</th><th colspan="2">Querschnitt</th><th colspan="2">Gelenk Nr.</th><th rowspan="2">Exz. Nr.</th><th rowspan="2">Teilung Nr.</th><th rowspan="2">Länge L [m]</th><th rowspan="2"></th></tr><tr><th>Anfang</th><th>Ende</th><th>Typ</th><th>β [°]</th><th>Anfang</th><th>Ende</th><th>Anfang</th><th>Ende</th></tr><tr><td>144</td><td>Balkenstab</td><td>85</td><td>48</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>145</td><td>Balkenstab</td><td>86</td><td>49</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>146</td><td>Balkenstab</td><td>87</td><td>50</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>147</td><td>Balkenstab</td><td>88</td><td>51</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>148</td><td>Balkenstab</td><td>89</td><td>52</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>149</td><td>Balkenstab</td><td>90</td><td>53</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>3.000</td><td>Y</td></tr><tr><td>150</td><td>Balkenstab</td><td>90</td><td>84</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>151</td><td>Balkenstab</td><td>84</td><td>78</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>152</td><td>Zugstab</td><td>78</td><td>54</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>153</td><td>Zugstab</td><td>78</td><td>8</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>154</td><td>Balkenstab</td><td>78</td><td>72</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>155</td><td>Balkenstab</td><td>72</td><td>66</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>156</td><td>Balkenstab</td><td>89</td><td>83</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>157</td><td>Balkenstab</td><td>83</td><td>77</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>158</td><td>Zugstab</td><td>77</td><td>53</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>159</td><td>Zugstab</td><td>77</td><td>7</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>160</td><td>Balkenstab</td><td>77</td><td>71</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>161</td><td>Balkenstab</td><td>71</td><td>65</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>162</td><td>Balkenstab</td><td>88</td><td>82</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>163</td><td>Balkenstab</td><td>82</td><td>76</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>164</td><td>Zugstab</td><td>76</td><td>52</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>165</td><td>Zugstab</td><td>76</td><td>6</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>166</td><td>Balkenstab</td><td>76</td><td>70</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>167</td><td>Balkenstab</td><td>70</td><td>64</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>168</td><td>Balkenstab</td><td>87</td><td>81</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>169</td><td>Balkenstab</td><td>81</td><td>75</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>170</td><td>Zugstab</td><td>75</td><td>51</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>171</td><td>Zugstab</td><td>75</td><td>5</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>172</td><td>Balkenstab</td><td>75</td><td>69</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>173</td><td>Balkenstab</td><td>69</td><td>63</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>174</td><td>Balkenstab</td><td>86</td><td>80</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>175</td><td>Balkenstab</td><td>80</td><td>74</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>176</td><td>Zugstab</td><td>74</td><td>50</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>177</td><td>Zugstab</td><td>74</td><td>4</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>178</td><td>Balkenstab</td><td>74</td><td>68</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>179</td><td>Balkenstab</td><td>68</td><td>62</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>180</td><td>Balkenstab</td><td>85</td><td>79</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>181</td><td>Balkenstab</td><td>79</td><td>73</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>182</td><td>Zugstab</td><td>73</td><td>49</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>183</td><td>Zugstab</td><td>73</td><td>3</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>3.499</td><td>XY</td></tr><tr><td>184</td><td>Balkenstab</td><td>73</td><td>67</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr><tr><td>185</td><td>Balkenstab</td><td>67</td><td>61</td><td>Winkel</td><td>0.00</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>0.900</td><td>X</td></tr></table>														Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende	144	Balkenstab	85	48	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y	145	Balkenstab	86	49	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y	146	Balkenstab	87	50	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y	147	Balkenstab	88	51	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y	148	Balkenstab	89	52	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y	149	Balkenstab	90	53	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y	150	Balkenstab	90	84	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	151	Balkenstab	84	78	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	152	Zugstab	78	54	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	153	Zugstab	78	8	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	154	Balkenstab	78	72	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	155	Balkenstab	72	66	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	156	Balkenstab	89	83	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	157	Balkenstab	83	77	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	158	Zugstab	77	53	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	159	Zugstab	77	7	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	160	Balkenstab	77	71	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	161	Balkenstab	71	65	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	162	Balkenstab	88	82	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	163	Balkenstab	82	76	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	164	Zugstab	76	52	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	165	Zugstab	76	6	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	166	Balkenstab	76	70	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	167	Balkenstab	70	64	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	168	Balkenstab	87	81	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	169	Balkenstab	81	75	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	170	Zugstab	75	51	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	171	Zugstab	75	5	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	172	Balkenstab	75	69	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	173	Balkenstab	69	63	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	174	Balkenstab	86	80	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	175	Balkenstab	80	74	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	176	Zugstab	74	50	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	177	Zugstab	74	4	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	178	Balkenstab	74	68	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	179	Balkenstab	68	62	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	180	Balkenstab	85	79	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	181	Balkenstab	79	73	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	182	Zugstab	73	49	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	183	Zugstab	73	3	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY	184	Balkenstab	73	67	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X	185	Balkenstab	67	61	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
144	Balkenstab	85	48	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
145	Balkenstab	86	49	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
146	Balkenstab	87	50	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
147	Balkenstab	88	51	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
148	Balkenstab	89	52	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
149	Balkenstab	90	53	Winkel	0.00	1	1	-	2	-	1	3.000	Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
150	Balkenstab	90	84	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
151	Balkenstab	84	78	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
152	Zugstab	78	54	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
153	Zugstab	78	8	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
154	Balkenstab	78	72	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
155	Balkenstab	72	66	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
156	Balkenstab	89	83	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
157	Balkenstab	83	77	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
158	Zugstab	77	53	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
159	Zugstab	77	7	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
160	Balkenstab	77	71	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
161	Balkenstab	71	65	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
162	Balkenstab	88	82	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
163	Balkenstab	82	76	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
164	Zugstab	76	52	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
165	Zugstab	76	6	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
166	Balkenstab	76	70	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
167	Balkenstab	70	64	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
168	Balkenstab	87	81	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
169	Balkenstab	81	75	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
170	Zugstab	75	51	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
171	Zugstab	75	5	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
172	Balkenstab	75	69	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
173	Balkenstab	69	63	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
174	Balkenstab	86	80	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
175	Balkenstab	80	74	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
176	Zugstab	74	50	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
177	Zugstab	74	4	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
178	Balkenstab	74	68	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
179	Balkenstab	68	62	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
180	Balkenstab	85	79	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
181	Balkenstab	79	73	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
182	Zugstab	73	49	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
183	Zugstab	73	3	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.499	XY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
184	Balkenstab	73	67	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
185	Balkenstab	67	61	Winkel	0.00	1	1	2	2	-	-	0.900	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Block:											Seite: 231																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



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	18,21,24,27,30,33,36	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	x	-	x	x



Stabsätze:

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
1	Stütze	Stabzug	53,54	6.800	
2	Stütze	Stabzug	47,48	6.800	
3	Stütze	Stabzug	44,45	6.800	
4	Stütze	Stabzug	41,42	6.800	
5	Stütze	Stabzug	38,39	6.800	
6	Stütze	Stabzug	35,36	6.800	
7	Stütze	Stabzug	32,33	6.800	

Bauteil:	
Block:	Seite: 232
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

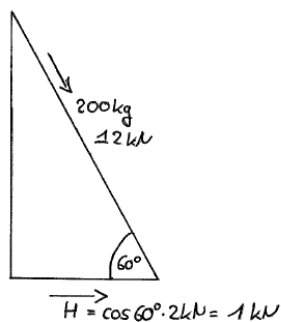
- Eigengewicht Stahlkonstruktion: wird Programintern berücksichtigt

Belastung Längsträger:

- Gitterroste $g_1 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
- Randträger (LU 120 x 80 x 10) $g_2 = 0,15 \text{ kN/m}$
- Geländer $g_3 = 0,30 \text{ kN/m}$
- Verkehrslast $q_1 = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Zusätzlich sind an ungünstiger Stelle Einzellasten von 1,5 kN auf den Quer- und Längsträger zu berücksichtigen (Mannlasten)

Zur Erzielung einer ausreichenden Längs- und Quersteifigkeit wird eine horizontal angreifende Last in Längs- und Querrichtung angesetzt. Die Last ergibt sich aus einer schräg angreifenden Kraft und wird mit 200kg unter einem Winkel von 60° angenommen:



Bauteil:	
Block:	Seite: 233
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

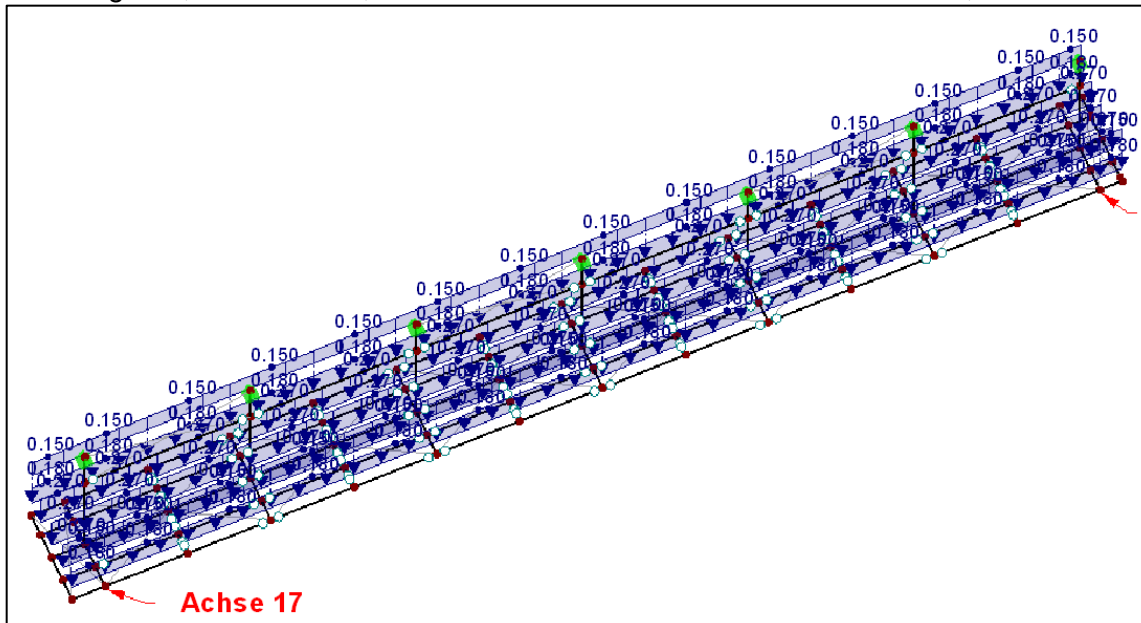
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 1: Eigenlast Stahlkonstruktion: programmintern

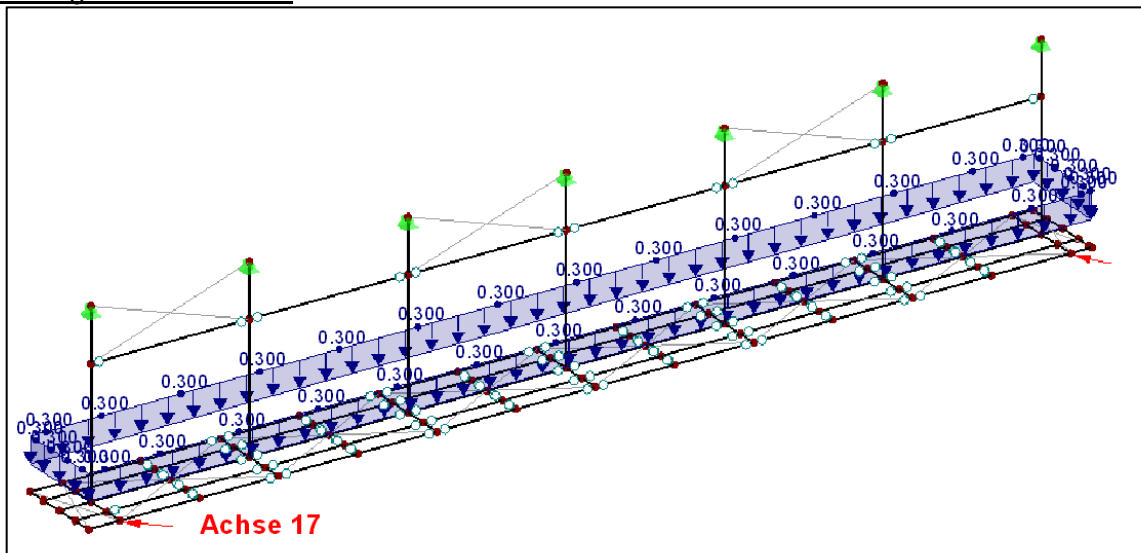
Lastfall 2: Eigenlast Gitterroste und Randträger

Die Eigenlast der Randträger (L-Profil) wird in Form einer Linienlast auf die äußeren Längsträger angesetzt:

Randträger: Gitterrost: $0,30 \text{ KN/m}^2 \times (0,45 \text{ m} + 0,15 \text{ m}) = 0,18 \text{ KN/m}$
Randträger: $0,15 \text{ KN/m}$
Mittelträger: $0,30 \text{ KN/m}^2 \times 0,90 \text{ m} = 0,27 \text{ KN/m}$



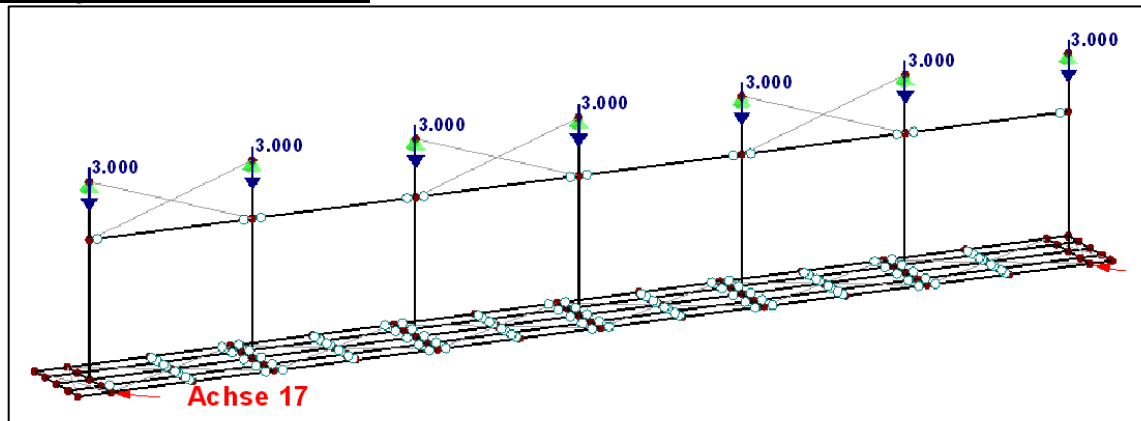
Lastfall 3: Eigenlast Geländer



Bauteil:		
Block:		Seite: 234
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

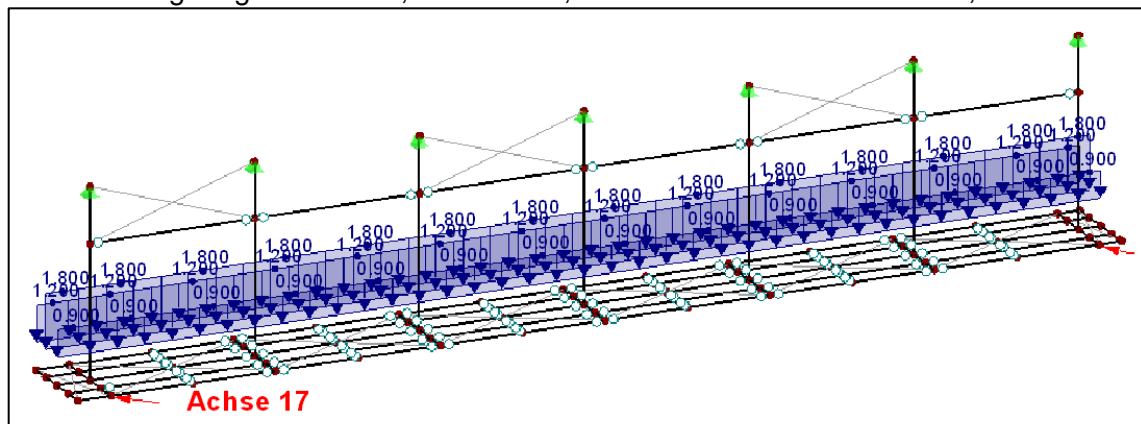
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 4: Eigenlast Stromschienen



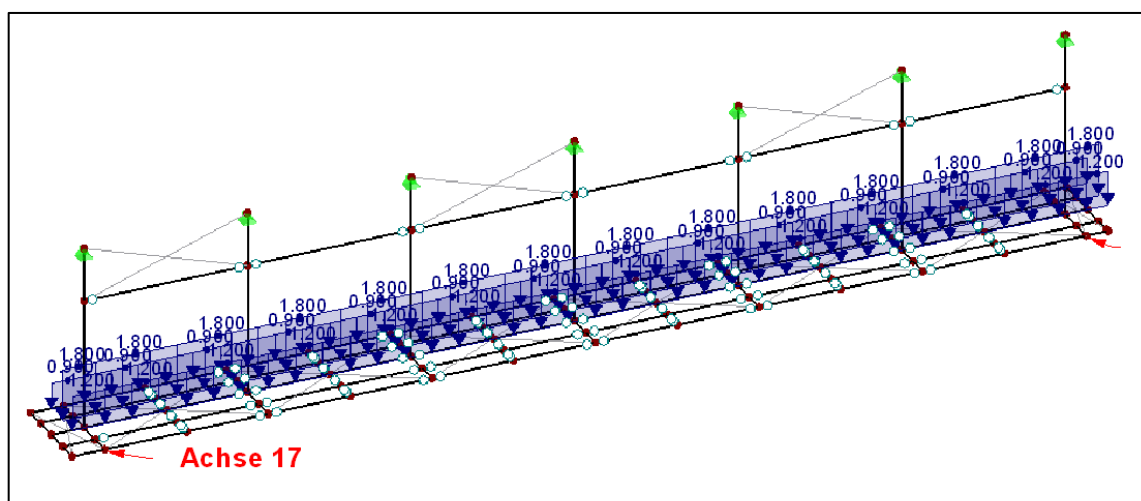
Lastfall 5: Verkehrslast 2,0 KN/m² links

äußerer Längsträger:	$2,0 \text{ KN/m}^2 \times (0,45\text{m} + 0,15\text{m}) =$	1,2 KN/m
seitlicher Längsträger:	$2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,90\text{m} =$	1,8 KN/m
mittlerer Längsträger:	$2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,45\text{m} =$	0,9 KN/m



Lastfall 6: Verkehrslast 2,0 KN/m² rechts

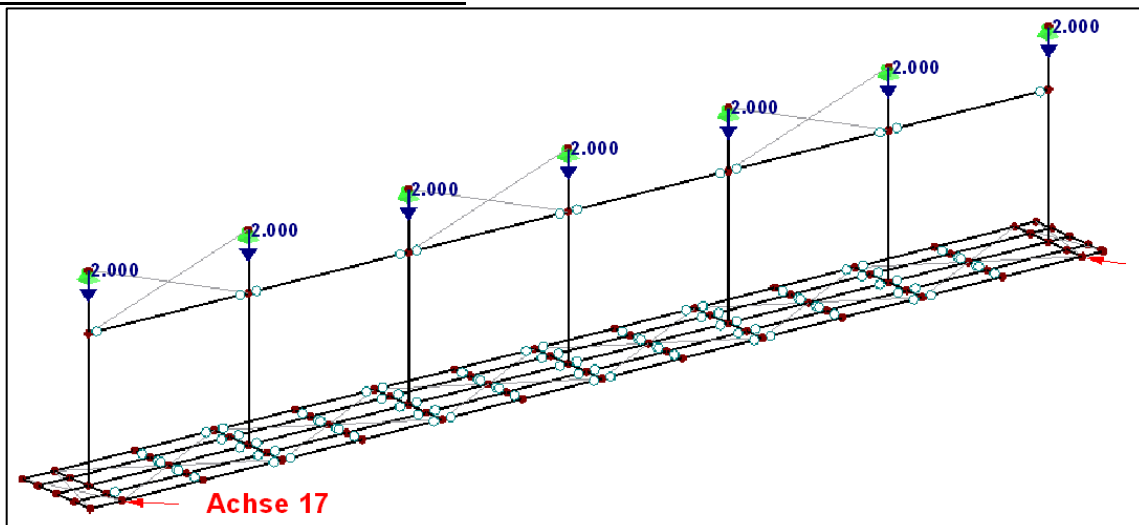
äußerer Längsträger:	$2,0 \text{ KN/m}^2 \times (0,45\text{m} + 0,15\text{m}) =$	1,2 KN/m
seitlicher Längsträger:	$2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,90\text{m} =$	1,8 KN/m
mittlerer Längsträger:	$2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,45\text{m} =$	0,9 KN/m



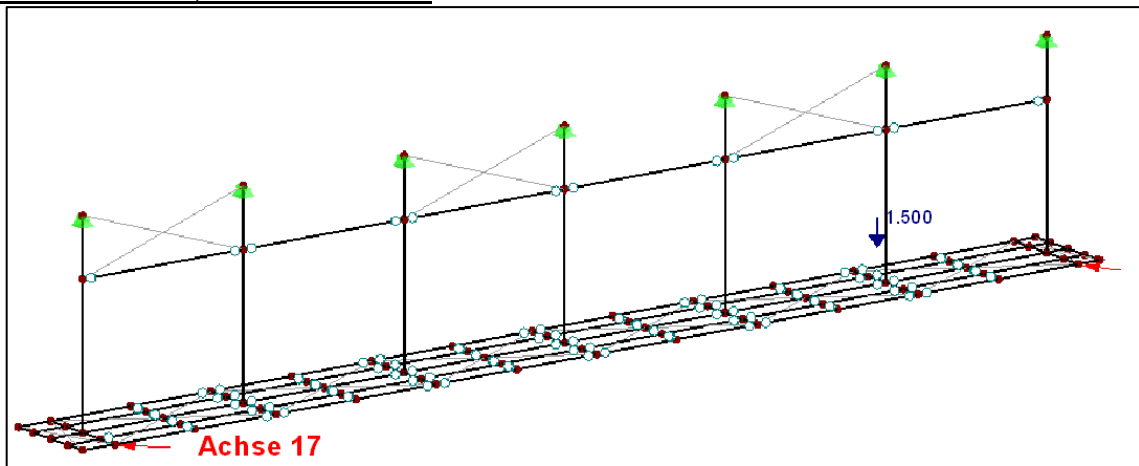
Bauteil:		
Block:		Seite: 235
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

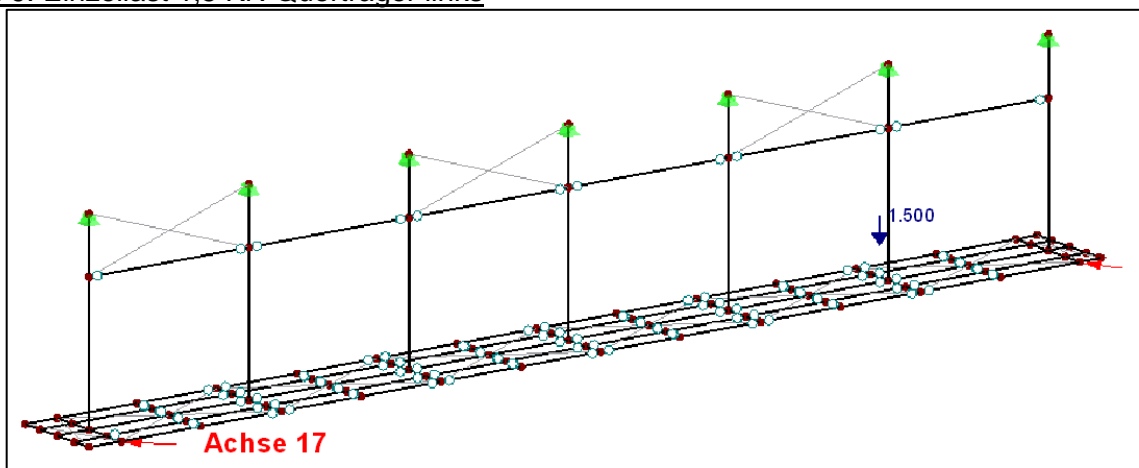
Lastfall 7: Verkehrslast aus Stromschienen



Lastfall 8: Einzellast 1,5 KN nahe Stütze



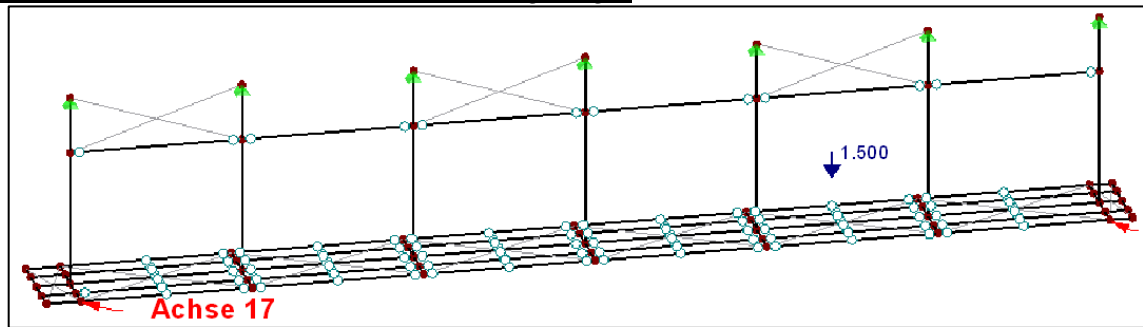
Lastfall 9: Einzellast 1,5 KN Querträger links



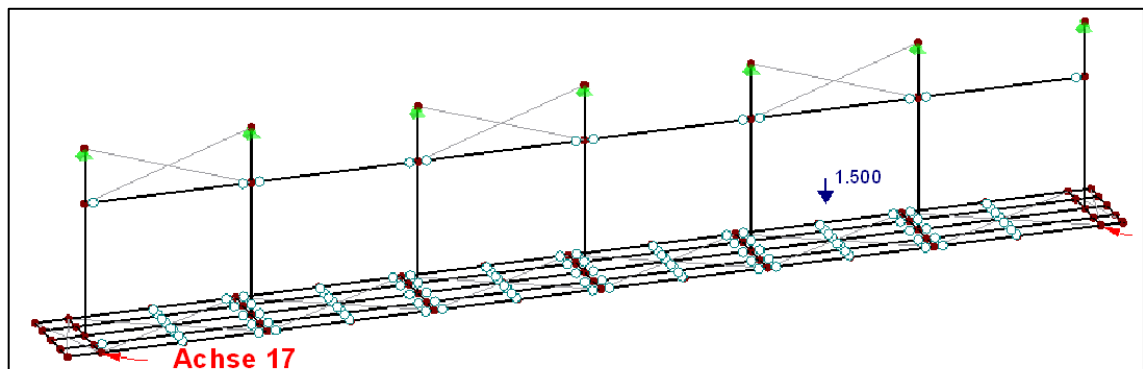
Bauteil:		
Block:		Seite: 236
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

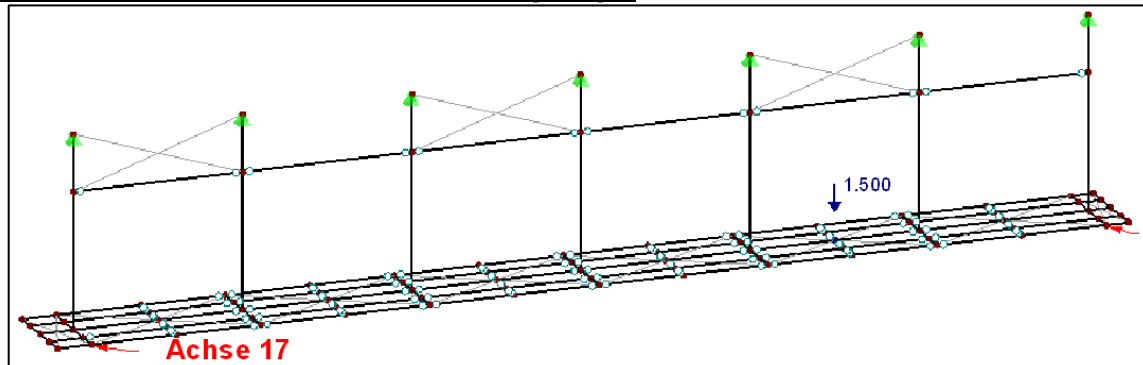
Lastfall 10: Einzellast 1,5 KN Mitte äußerer Längsträger



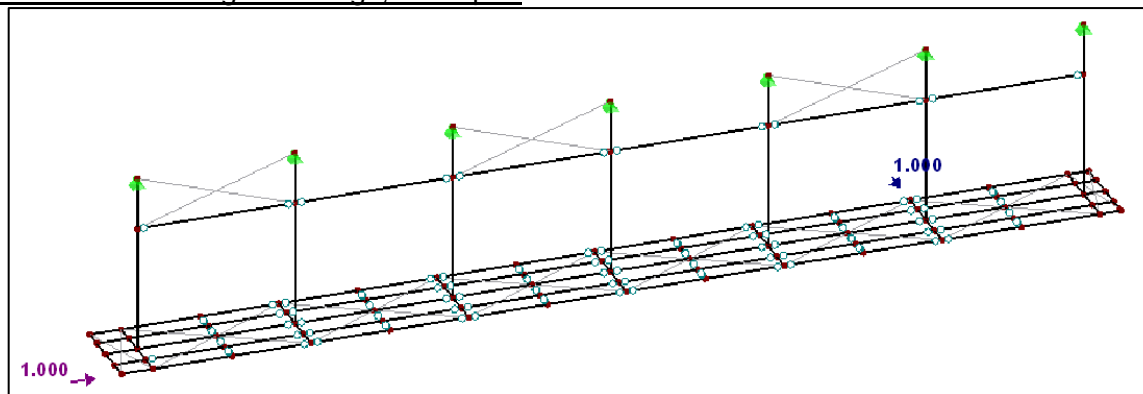
Lastfall 11: Einzellast 1,5 KN Mitte seitlicher Längsträger



Lastfall 12: Einzellast 1,5 KN Mitte mittlerer Längsträger



Lastfall 13: Stabilisierung 1KN längs, 1KN quer

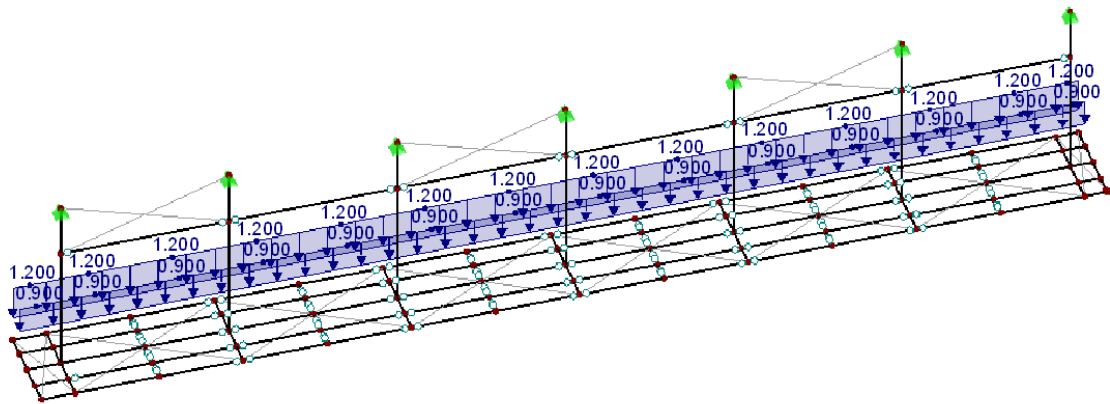


Bauteil:		Seite: 237
Block:		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

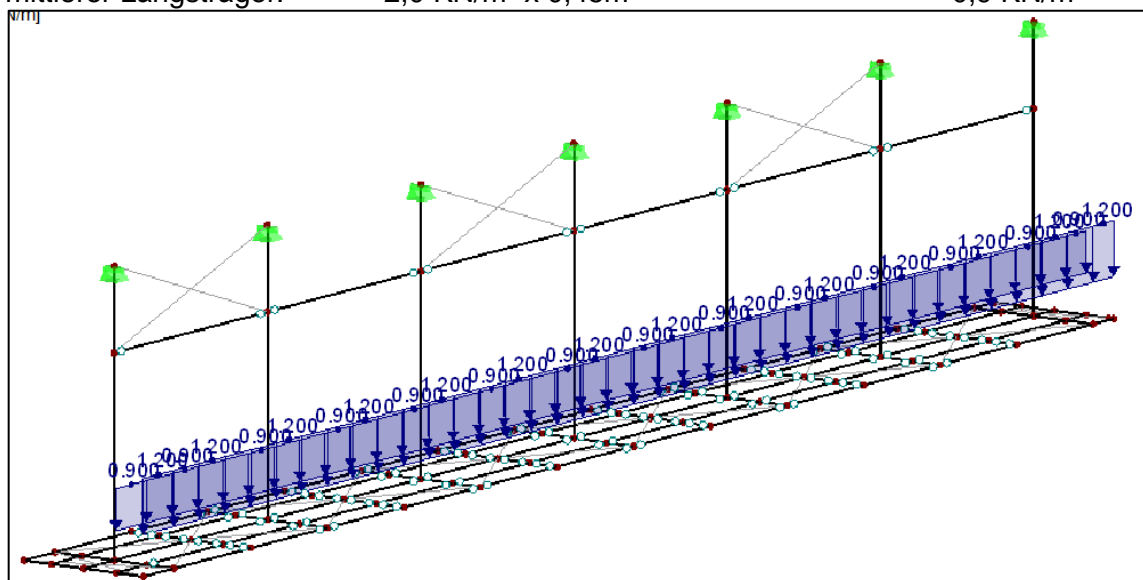
Lastfall 14: Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m² links

äußerer Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times (0,45\text{m} + 0,15\text{m}) = 1,2 \text{ KN/m}$
 mittlerer Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,45\text{m} = 0,9 \text{ KN/m}$



Lastfall 15: Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m² rechts

äußerer Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times (0,45\text{m} + 0,15\text{m}) = 1,2 \text{ KN/m}$
 mittlerer Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,45\text{m} = 0,9 \text{ KN/m}$



Bauteil:	
Block:	Seite: 238
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:		21.08.2020	
Lastfallkombinationen:								
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall			
LK1	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - Ständig /vorübergehend	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen		
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		
			6	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts		
			7	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen		
LK2	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseiti- Ständig /vorübergehend - EK LF8	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen		
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		
			6	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts		
			7	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen		
LK3	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig- Ständig /vorübergehend - EK LF9	8	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen		
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		
			6	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts		
LK4	GZT	GZT (STR/GEO) -beidseitig-Ständig /vorübergehend - EK LF10	7	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen		
			8	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen		
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		
LK5	GZT	GZT (STR/GEO) -beidseitig-Ständig /vorübergehend - EK LF11	6	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts		
			7	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen		
			8	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen		
LK6	GZT	GZT (STR/GEO) -beidseitig-Ständig /vorübergehend - EK LF12	5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		
			6	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts		
			7	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen		
			8	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
LK7	GZT	GZT (STR/GEO) -beidseitig-Ständig /vorübergehend - EK LF13	4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen		
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		
			6	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts		
			7	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen		
			8	1.50	LF13	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
LK8	GZT	GZT (STR/GEO) - links - Ständig / vorübergehend	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen		
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		
			6	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts		
			7	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen		
			8	1.50	LF13	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer		
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel		
Bauteil:								
Block:							Seite: 239	
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude						

Verfasser:		INROS LACKNER SE		Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum:		21.08.2020	
Last-kombin.		Lastkombination					
		Bezeichnung		Nr.		Faktor	
						Lastfall	
LK9	GZT	GZT (STR/GEO) - links - Ständig / vorübergehend - EK LF8	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen	
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			6	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen	
LK10	GZT	GZT (STR/GEO) - links - Ständig / vorübergehend - EK LF9	5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			6	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	
			7	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen	
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
LK11	GZT	GZT (STR/GEO) - links - Ständig / vorübergehend - EK LF10	6	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	
			7	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen	
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			6	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	
LK12	GZT	GZT (STR/GEO) - links - Ständig / vorübergehend - EK LF11	7	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen	
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			6	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	
			7	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
LK13	GZT	GZT (STR/GEO) - links - Ständig / vorübergehend - EK LF12	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.35	LF4	Eigenlast Stromschienen	
			5	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			6	1.50	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	
			7	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
			LK14	GZT	GZT (STR/GEO) - links - Ständig / vorübergehend - EK LF13	1	1.35
2	1.35	LF2				Eigenlast Gitterroste und Winkel	
3	1.35	LF3				Eigenlast Geländer	
4	1.35	LF4				Eigenlast Stromschienen	
5	1.50	LF5				Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
6	1.50	LF7				Verkehrslast aus Stromschienen	
7	1.50	LF13				Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
LK20	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig				1	1.00
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen	
			5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	
			6	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, links	
			7	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, rechts	
			LK21	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF8	1	1.00
2	1.00	LF2				Eigenlast Gitterroste und Winkel	
3	1.00	LF3				Eigenlast Geländer	
4	1.00	LF4				Eigenlast Stromschienen	
5	1.00	LF7				Verkehrslast aus Stromschienen	
6	1.00	LF8				Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
Bauteil:							
Block:		Seite: 240					
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude					

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																												
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																												
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table><tr><th>Last-kombin.</th><th>BS</th><th>Lastkombination Bezeichnung</th><th>Nr.</th><th>Faktor</th><th colspan="2">Lastfall</th></tr><tr><td rowspan="8">LK22</td><td rowspan="8">G Ch</td><td rowspan="8">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF9</td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF15</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Winkel</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast Stromschienen</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Verkehrslast aus Stromschienen</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF9</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger links</td></tr><tr><td rowspan="8">LK23</td><td rowspan="8">G Ch</td><td rowspan="8">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF10</td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF15</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Winkel</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast Stromschienen</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Verkehrslast aus Stromschienen</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF10</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger</td></tr><tr><td rowspan="8">LK24</td><td rowspan="8">G Ch</td><td rowspan="8">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF11</td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF15</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Winkel</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast Stromschienen</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Verkehrslast aus Stromschienen</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF11</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger</td></tr><tr><td rowspan="8">LK25</td><td rowspan="8">G Ch</td><td rowspan="8">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF12</td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF15</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Winkel</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast Stromschienen</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Verkehrslast aus Stromschienen</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF12</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger</td></tr><tr><td rowspan="8">LK26</td><td rowspan="8">G Ch</td><td rowspan="8">GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF 13</td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF15</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Winkel</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast Stromschienen</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Verkehrslast aus Stromschienen</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF13</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td rowspan="8">LK27</td><td rowspan="8">G Ch</td><td rowspan="8">GZG - Charakteristisch - links</td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF15</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Winkel</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast Stromschienen</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Verkehrslast aus Stromschienen</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l links</td></tr><tr><td rowspan="8">LK28</td><td rowspan="8">G Ch</td><td rowspan="8">GZG - Charakteristisch - links - EK LF8</td><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Winkel</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast Stromschienen</td></tr><tr><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Verkehrslast aus Stromschienen</td></tr><tr><td>6</td><td>1.00</td><td>LF8</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l links</td></tr><tr><td rowspan="4">LK29</td><td rowspan="4">G Ch</td><td rowspan="4">GZG - Charakteristisch - links - EK LF9</td><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Winkel</td></tr><tr><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast Stromschienen</td></tr></table>										Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall		LK22	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF9	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links	8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen	5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	6	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links	LK23	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF10	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links	8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen	5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	6	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	LK24	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF11	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links	8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen	5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	6	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	LK25	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF12	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links	8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen	5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	6	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	LK26	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF 13	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links	8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen	5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	6	1.00	LF13	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LK27	G Ch	GZG - Charakteristisch - links	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links	8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen	5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	6	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links	LK28	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF8	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen	5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen	6	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links	LK29	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF9	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall																																																																																																																																																																																																																																																																															
LK22	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF9	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																														
			8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																														
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																														
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel																																																																																																																																																																																																																																																																														
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																														
			4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			6	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links																																																																																																																																																																																																																																																																														
LK23	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF10	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																														
			8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																														
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																														
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel																																																																																																																																																																																																																																																																														
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																														
			4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			6	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																														
LK24	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF11	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																														
			8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																														
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																														
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel																																																																																																																																																																																																																																																																														
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																														
			4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			6	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																														
LK25	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF12	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																														
			8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																														
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																														
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel																																																																																																																																																																																																																																																																														
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																														
			4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			6	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																														
LK26	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - EK LF 13	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																														
			8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																														
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																														
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel																																																																																																																																																																																																																																																																														
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																														
			4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			6	1.00	LF13	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																														
LK27	G Ch	GZG - Charakteristisch - links	7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																														
			8	1.00	LF15	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																														
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																														
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel																																																																																																																																																																																																																																																																														
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																														
			4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			6	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																														
LK28	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF8	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																														
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Winkel																																																																																																																																																																																																																																																																														
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																														
			4	1.00	LF4	Eigenlast Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			5	1.00	LF7	Verkehrslast aus Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
			6	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																														
			7	1.00	LF14	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																														
			LK29	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF9	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	1.00	LF2				Eigenlast Gitterroste und Winkel																																																																																																																																																																																																																																																																														
3	1.00	LF3				Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																														
4	1.00	LF4				Eigenlast Stromschienen																																																																																																																																																																																																																																																																														
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Block:						Seite: 241																																																																																																																																																																																																																																																																														
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK30	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF10	5	1.00	LF7 Verkehrslast aus Stromschienen
			6	1.00	LF9 Einzellast 1,5 kN Querträger links
			7	1.00	LF14 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Winkel
			3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4 Eigenlast Stromschienen
LK31	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF11	5	1.00	LF7 Verkehrslast aus Stromschienen
			6	1.00	LF10 Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
			7	1.00	LF14 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Winkel
			3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4 Eigenlast Stromschienen
LK32	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF12	5	1.00	LF7 Verkehrslast aus Stromschienen
			6	1.00	LF11 Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
			7	1.00	LF14 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Winkel
			3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4 Eigenlast Stromschienen
LK33	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - EK LF 13	5	1.00	LF7 Verkehrslast aus Stromschienen
			6	1.00	LF12 Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
			7	1.00	LF14 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Winkel
			3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4 Eigenlast Stromschienen
			5	1.00	LF7 Verkehrslast aus Stromschienen
			6	1.00	LF13 Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
			7	1.00	LF14 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links

Ergebniskombinationen:

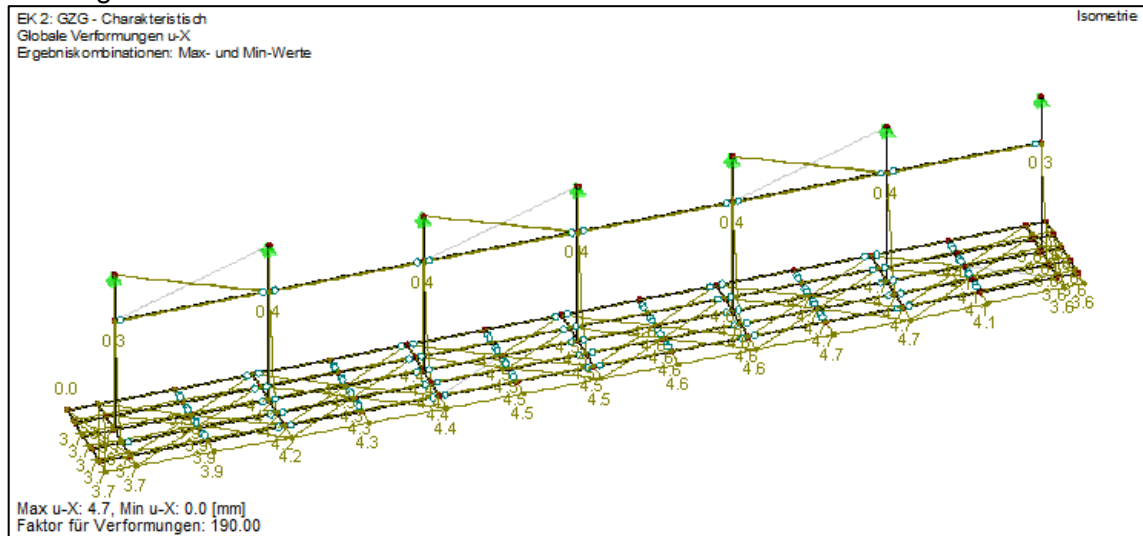
Ergebn.- kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend	LK1 oder bis LK14
EK2	GZG - Charakteristisch	LK20 oder bis LK33

Bauteil:	
Block:	Seite: 242
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis Gebrauchstauglichkeit:

in Querrichtung:

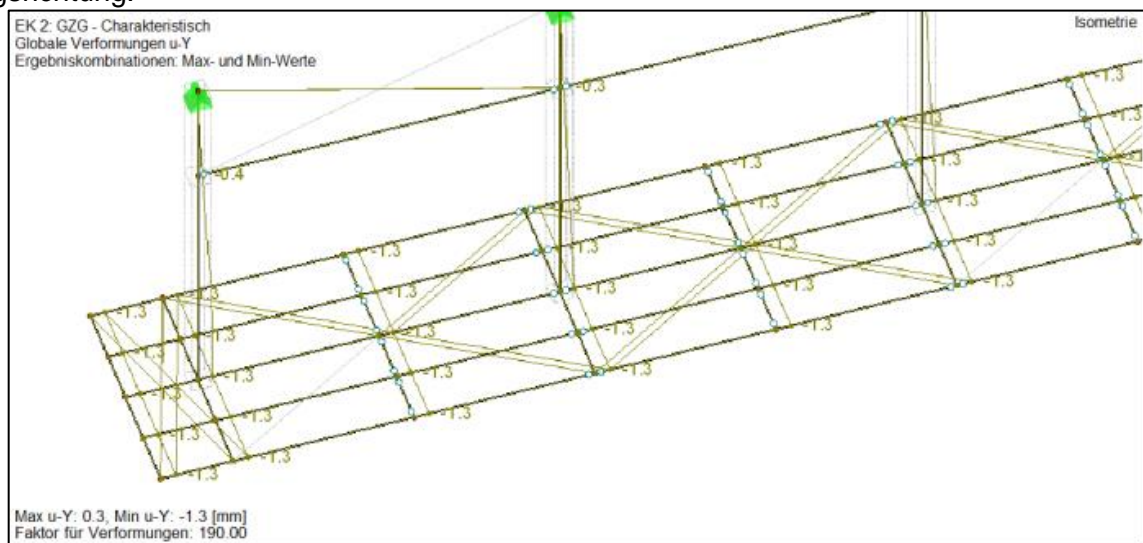


Durch den Auftraggeber wird vorgegeben, dass die Verschiebung der Dacharbeitsstände in Hallenquerrichtung nicht größer als 10 mm betragen darf:

maximale Verschiebung: 4,7 mm < 10,00 mm

→ Nachweis erfüllt

in Längsrichtung:



Durch den Auftraggeber wird vorgegeben, dass die Verschiebung der Dacharbeitsstände in Hallenlängsrichtung nicht größer als 10 mm betragen darf:

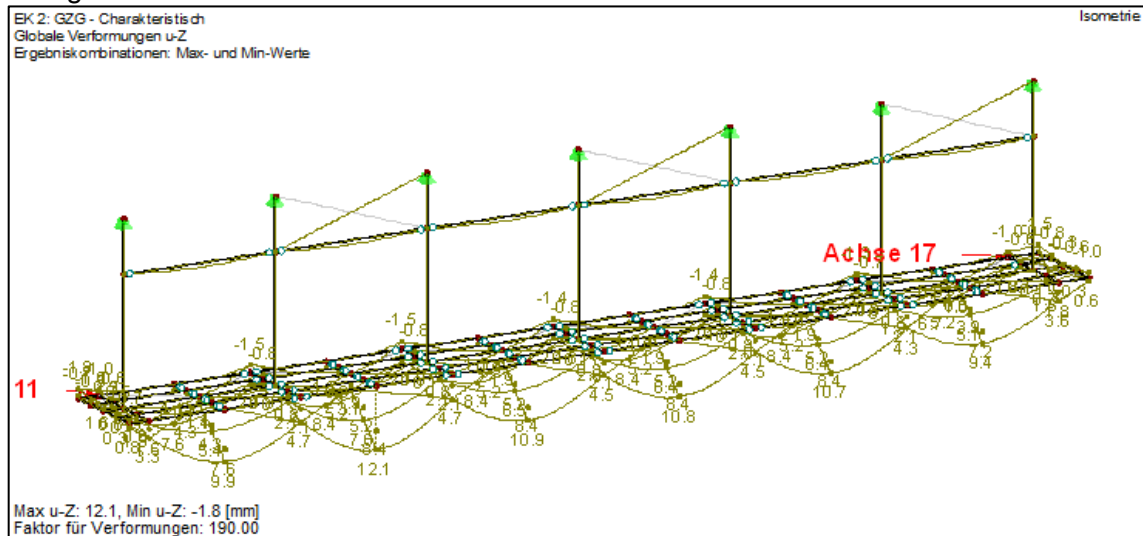
maximale Verschiebung: 1,30 mm < 10,00 mm

→ Nachweis erfüllt

Bauteil:		
Block:		Seite: 243
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

in z-Richtung



Die maximale Durchbiegung eines Trägers wird auf $L/250$ begrenzt:

$$6000/250 = 24 \text{ mm} > 12,1 \text{ mm}$$

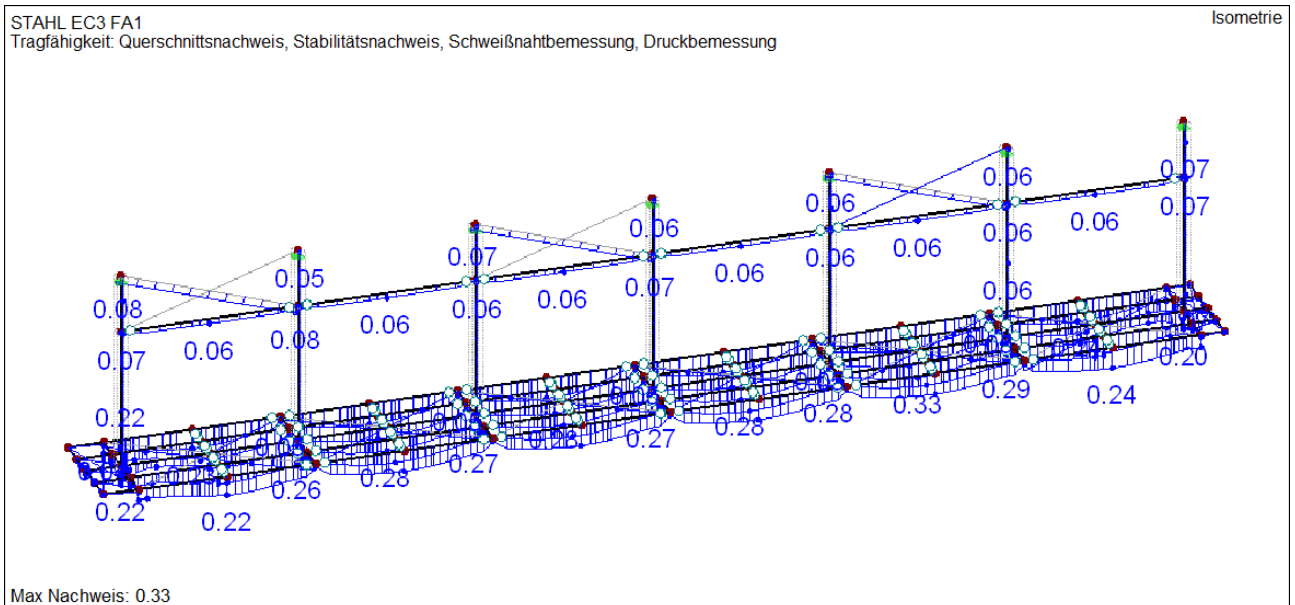
Nachweis erfüllt

Die maximale Durchbiegung eines Kragarms wird auf $L/125$ begrenzt:

$$1800/125 = 14,4 \text{ mm} > 4,6 \text{ mm}$$

Nachweis erfüllt

Spannungsnachweis:



Es ergeben sich folgende Ausnutzungen:

- | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|--------------------|
| • Hänger / Verband | HEB 360 (S235) | → $0,07 < 1,0$ | Nachweis erbracht! |
| • Längsträger | IPE 220 (S235) | → $0,33 < 1,0$ | Nachweis erbracht! |
| • Querträger | HEB 220 (S235) | → $0,29 < 1,0$ | Nachweis erbracht! |
| • Verband | RD 10 (S235) | → $0,12 < 1,0$ | Nachweis erbracht! |

Anmerkung:

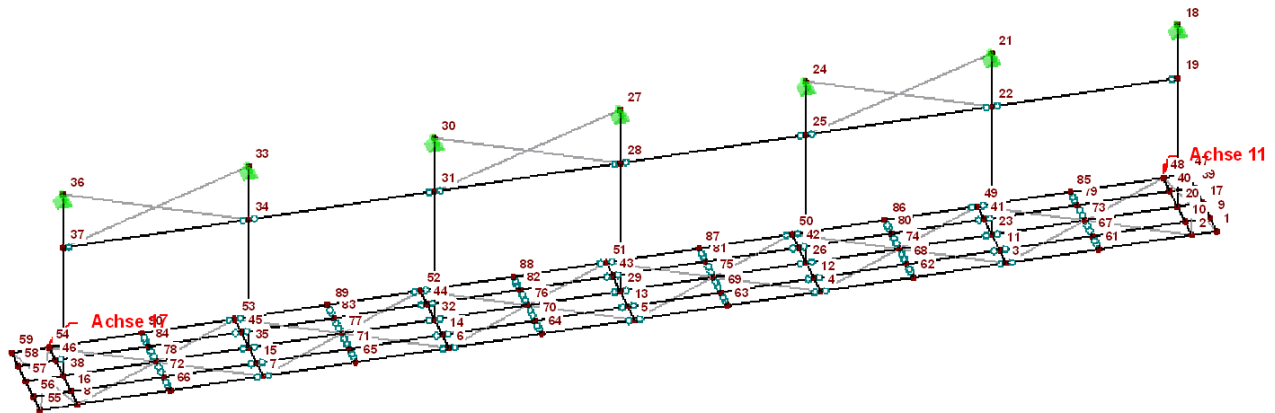
Die Profile sind so gewählt, dass zum einen ausreichende Tragreserven vorhanden sind und zum anderen die Konstruktion eine gewisse Masse aufbringt, sodass die Schwingungsempfindlichkeit reduziert wird.

Bauteil:		
Block:		Seite: 244
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Auflagerkräfte:

Nachfolgend werden die Auflagerkräfte lastfallweise und tabellarisch dargestellt. Eine Zuordnung erfolgt über die Knotennummerierung in der nachfolgenden Abbildung.



Achse 17	Achse 16	Achse 15	Achse 14	Achse 13	Achse 12	Achse 11
Knoten 36	Knoten 33	Knoten 30	Knoten 27	Knoten 24	Knoten 21	Knoten 18

Lagerkräfte

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P_x	P_y	P_z	M_x	M_y	M_z	
18	LF1	0.00	-0.18	19.91	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	-0.20	5.91	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Winkel
	LF3	0.00	0.05	3.48	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stromschienen
	LF5	0.54	-0.66	15.84	0.00	18.27	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
	LF6	-0.54	-0.66	15.84	0.00	-18.27	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
	LF7	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast aus Stromschienen
	LF8	0.04	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.14	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.09	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.05	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF13	0.21	0.30	-0.16	0.00	1.41	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF14	0.42	-0.17	8.29	0.00	14.35	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l links
	LF15	-0.42	-0.17	8.29	0.00	-14.35	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l rechts
21	LF1	0.00	0.04	22.29	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.05	8.50	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Winkel
	LF3	0.00	-0.01	3.48	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stromschienen
	LF5	-0.39	0.14	22.39	0.00	19.82	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
	LF6	0.39	0.14	22.39	0.00	-19.82	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
	LF7	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast aus Stromschienen
	LF8	-0.07	0.00	1.50	0.00	0.20	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	-0.28	0.00	1.50	0.00	0.81	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	-0.09	0.00	0.75	0.00	0.75	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	-0.04	0.00	0.75	0.00	0.37	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger

Bauteil:

Block:

Seite: 245

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE							Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG							Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord							Datum: 21.08.2020	
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _{x'}	P _{y'}	P _{z'}	M _{x'}	M _{y'}	M _{z'}	
24	LF12	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF13	0.51	0.15	-0.11	0.00	3.50	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF14	-0.30	0.04	12.30	0.00	15.58	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, links
	LF15	0.30	0.04	12.30	0.00	-15.58	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, rechts
	LF1	0.00	0.02	22.72	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.02	8.82	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Winkel
	LF3	0.00	-0.01	3.60	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stromschienen
	LF5	-0.14	0.07	23.40	0.00	21.70	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	0.14	0.07	23.40	0.00	-21.70	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast aus Stromschienen
	LF8	0.03	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.10	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	-0.09	0.00	0.75	0.00	0.72	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	-0.05	0.00	0.75	0.00	0.36	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
27	LF12	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF13	0.17	-0.65	0.27	0.00	1.14	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF14	-0.11	0.01	12.59	0.00	17.05	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, links
	LF15	0.11	0.01	12.59	0.00	-17.05	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, rechts
	LF1	0.00	0.01	22.71	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.00	8.82	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Winkel
	LF3	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stromschienen
	LF5	-0.07	0.02	23.39	0.00	22.18	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	0.07	0.02	23.39	0.00	-22.18	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast aus Stromschienen
	LF8	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.03	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.07	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.03	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
30	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF13	0.05	0.16	-0.27	0.00	0.37	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF14	-0.06	0.00	12.60	0.00	17.43	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, links
	LF15	0.06	0.00	12.60	0.00	-17.43	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, rechts
	LF1	0.00	-0.02	22.73	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	-0.02	8.82	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Winkel
	LF3	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stromschienen
	LF5	-0.12	-0.06	23.41	0.00	21.84	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	0.12	-0.06	23.41	0.00	-21.84	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast aus Stromschienen
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
Bauteil:								
Block:							Seite: 246	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude								

Verfasser:		INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020	
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
Nr.	LF/LK	P _{x'}	P _{y'}	P _{z'}	M _{x'}	M _{y'}	M _{z'}		
33	LF15	0.10	-0.01	12.60	0.00	-17.16	0.00	links Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, rechts	
	LF1	0.00	-0.02	22.15	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	0.00	-0.03	8.39	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Winkel	
	LF3	0.00	0.01	3.37	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stromschienen	
	LF5	-0.26	-0.08	22.13	0.00	20.43	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	0.26	-0.08	22.13	0.00	-20.43	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
	LF7	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast aus Stromschienen	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
	LF10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF13	0.01	0.15	-0.44	0.00	0.07	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
36	LF14	-0.20	-0.03	12.14	0.00	16.06	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, links
	LF15	0.20	-0.03	12.14	0.00	-16.06	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, rechts
	LF1	0.00	0.14	20.62	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.18	6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Winkel
	LF3	0.00	-0.05	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stromschienen
	LF5	0.45	0.56	17.65	0.00	19.40	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	-0.45	0.56	17.65	0.00	-19.40	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast aus Stromschienen
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
LF13	0.03	-0.49	0.44	0.00	0.18	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
	LF14	0.35	0.15	9.28	0.00	15.24	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, links
	LF15	-0.35	0.15	9.28	0.00	-15.24	0.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m, rechts
	Σ Lager	LF1	0.00	0.00	153.14				
	Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	153.14				
	Σ Lager	LF2	0.00	0.00	55.86				
	Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	55.86				
	Σ Lager	LF3	0.00	0.00	24.96				
	Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	24.96				
	Σ Lager	LF4	0.00	0.00	21.00				
	Σ Lasten	LF4	0.00	0.00	21.00				
	Σ Lager	LF5	0.00	0.00	148.20				
	Σ Lasten	LF5	0.00	0.00	148.20				
	Σ Lager	LF6	0.00	0.00	148.20				
	Σ Lasten	LF6	0.00	0.00	148.20				
Σ Lager	LF7	0.00	0.00	14.00					
Σ Lasten	LF7	0.00	0.00	14.00					
Σ Lager	LF8	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF8	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF9	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF9	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF10	0.00	0.00	1.50					
Bauteil:									
Block:								Seite: 247	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

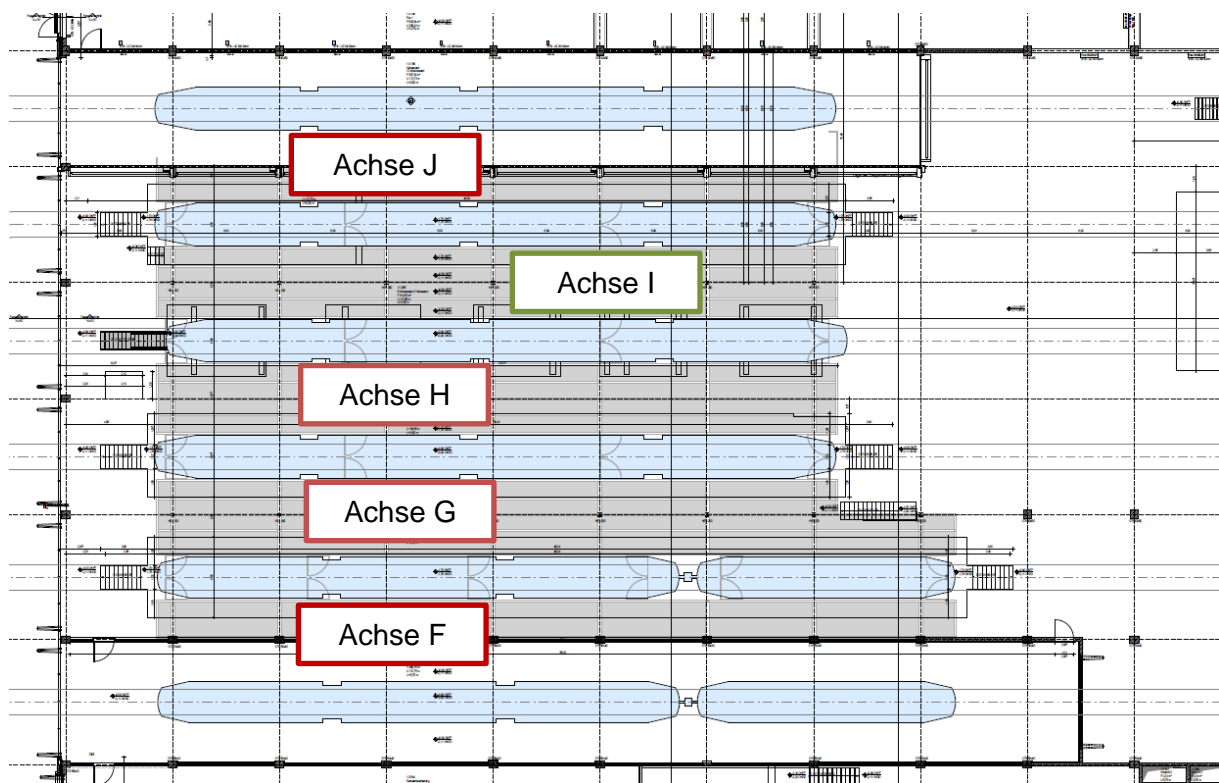
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-04 – Dacharbeitsstand mit Stütze – Achse I

Die Arbeitsbühne in Achse I ist auf Stahlstützen aufgelagert. Die Auskragung der Arbeitsbühne beträgt ca. 2,00m in beide Richtungen und ist jeweils in zwei Felder unterteilt. Die Stützen werden zusätzlich aus den Fachwerkbindern sowie aus den Stromschienen belastet. Bei der Betrachtung der Verformung der Arbeitsbühnen wird ein 0,5m Streifen mit 2,0 kN/m² Streckenlast am äußeren Ende der Arbeitsbühnen angesetzt.

Die Trägerlänge des Arbeitsstandes beträgt 3,60 m, sodass sich je Seite ein Überstand der Bühne von 0,20 m ergibt. Diese Überstände werden in der Bemessung durch eine erhöhte Linienlast der Randträger berücksichtigt.

Die Ausführung der Kanten der Dacharbeitsstände erfolgt gem Pos. 1H-1B-03.



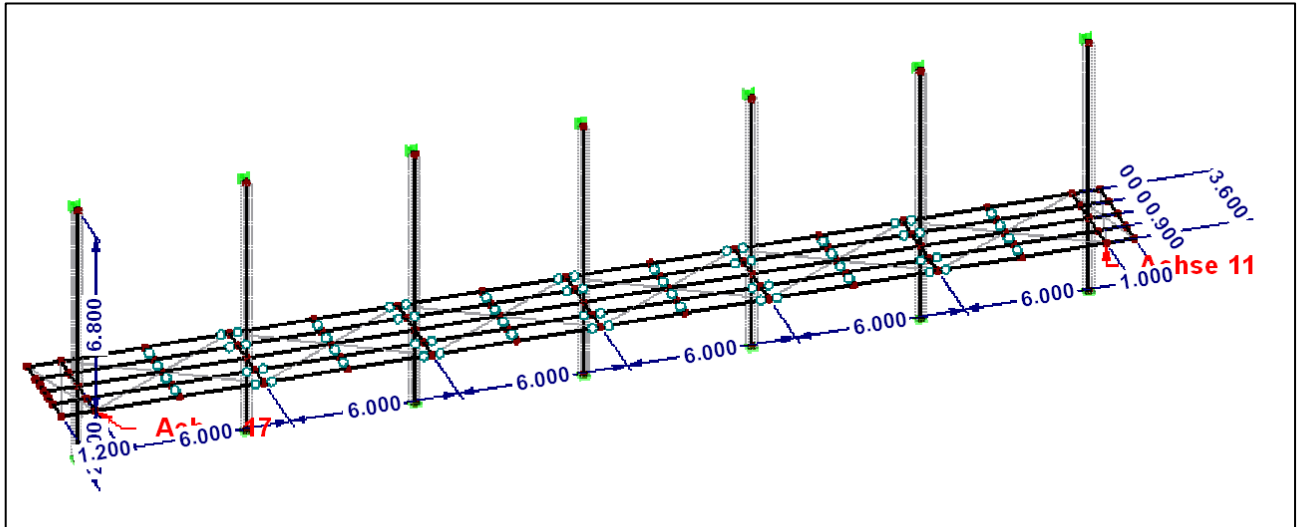
Bühnen im Bereich Achse F - J / 11 - 18

Bauteil:		
Block:		Seite: 249
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Geometrie:

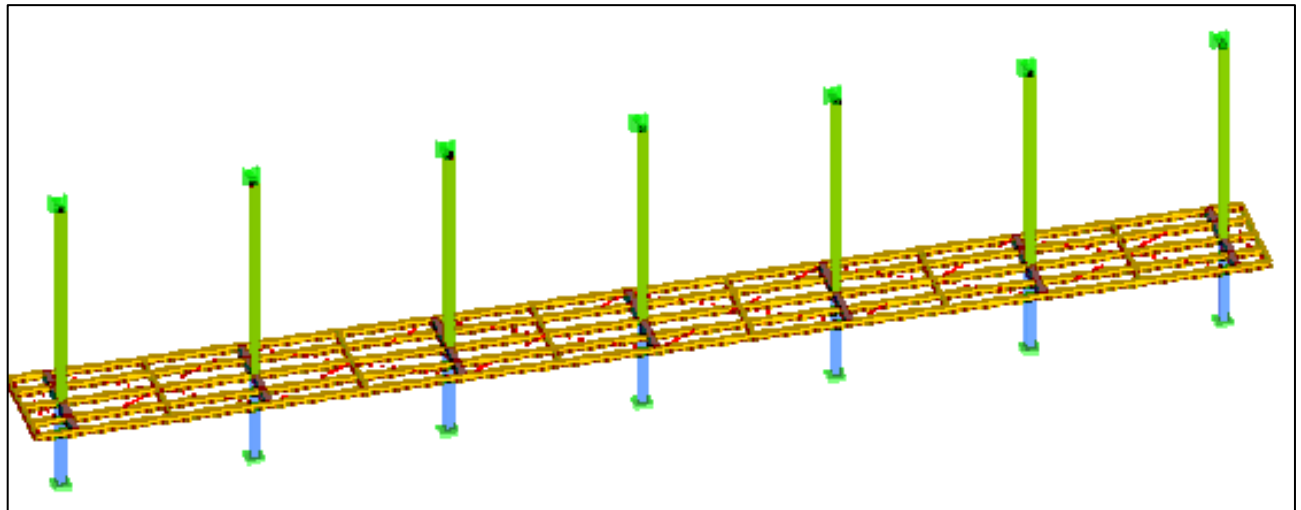
Zur Aussteifung werden Verbände in der Trägerebene angeordnet.



Material:

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 | 8100.00		78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Beton C20/25 | DIN 1045-1:2008-08 2490.00 | 1037.50		25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
3	Baustahl S 355 | DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00 | 8076.92		78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

Querschnitte:



- Querschnitte
- 1: HE B 260
 - 2: IPE 220 |
 - 3: HE B 220
 - 4: HE B 260
 - 5: RD 10 | D

Bauteil:	
Block:	Seite: 250
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [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	HE B 260 | Euronorm 53-62 3	124.00 118.00	14920.00 75.81	5130.00 22.44	0.00	0.00	260.0	260.0
	Stahlsützen							
2	IPE 220 | Euronorm 19-57 1	9.10 33.40	2770.00 16.93	205.00 12.01	0.00	0.00	110.0	220.0
	Längsträger							
3	HE B 220 | Euronorm 53-62 1	76.80 91.00	8090.00 58.71	2840.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
	Querträger							
4	HE B 260 | Euronorm 53-62 3	124.00 118.00	14920.00 75.81	5130.00 22.44	0.00	0.00	260.0	260.0
5	RD 10 | DIN 1013-1 1	0.10 0.78	0.05 0.66	0.05 0.66	0.00	0.00	10.0	10.0

Stabendgelenke

Gelenk Nr.	Bezugs- system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
2	Lokal x,y,z	-	-	-	x	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
3	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-

Stäbe

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	2	1	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
2	Balkenstab	3	62	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
3	Balkenstab	4	63	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
4	Balkenstab	5	64	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
5	Balkenstab	6	65	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
6	Balkenstab	7	66	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
7	Balkenstab	8	67	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
8	Balkenstab	57	55	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.450	X
9	Balkenstab	59	61	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
10	Balkenstab	9	1	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
11	Balkenstab	2	10	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
12	Balkenstab	3	11	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
13	Balkenstab	4	12	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
14	Balkenstab	5	13	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
15	Balkenstab	6	14	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
16	Balkenstab	7	15	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
17	Balkenstab	8	16	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X
18	Balkenstab	10	9	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
19	Balkenstab	11	68	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
20	Balkenstab	12	69	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
21	Balkenstab	13	70	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
22	Balkenstab	14	71	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y

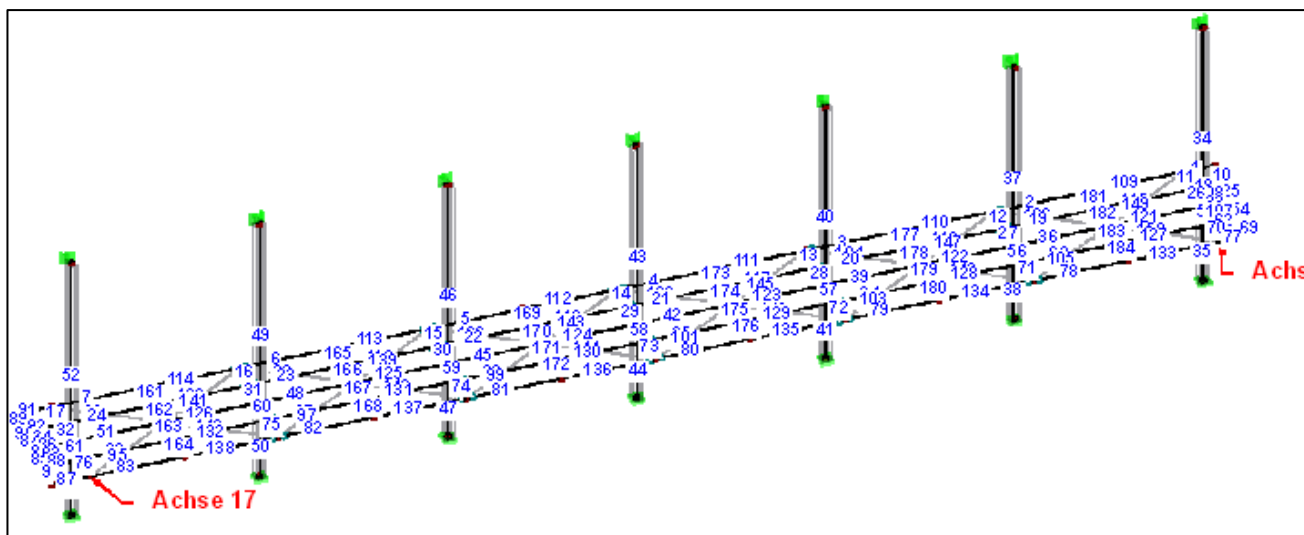
Bauteil:		
Block:		Seite: 251
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363				
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung				
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020				
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz.	Teilung	Länge		
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende	Nr.	Nr.	L [m]		
23	Balkenstab	15	72	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
24	Balkenstab	16	73	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	
25	Balkenstab	17	9	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
26	Balkenstab	10	19	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
27	Balkenstab	11	22	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
28	Balkenstab	12	25	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
29	Balkenstab	13	28	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
30	Balkenstab	14	31	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
31	Balkenstab	15	34	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
32	Balkenstab	16	37	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
33	Balkenstab	19	17	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y	
34	Balkenstab	19	18	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z	
35	Balkenstab	20	19	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z	
36	Balkenstab	22	74	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	
37	Balkenstab	22	21	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z	
38	Balkenstab	23	22	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z	
39	Balkenstab	25	75	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	
40	Balkenstab	25	24	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z	
41	Balkenstab	26	25	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z	
42	Balkenstab	28	76	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	
43	Balkenstab	28	27	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z	
44	Balkenstab	29	28	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z	
45	Balkenstab	31	77	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	
46	Balkenstab	31	30	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z	
47	Balkenstab	32	31	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z	
48	Balkenstab	34	78	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	
49	Balkenstab	34	33	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z	
50	Balkenstab	35	34	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z	
51	Balkenstab	37	79	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	
52	Balkenstab	37	36	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z	
53	Balkenstab	38	37	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Z	
54	Balkenstab	39	17	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
55	Balkenstab	19	40	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
56	Balkenstab	22	41	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
57	Balkenstab	25	42	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
58	Balkenstab	28	43	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
59	Balkenstab	31	44	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
60	Balkenstab	34	45	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
61	Balkenstab	37	46	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
62	Balkenstab	40	39	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y	
63	Balkenstab	41	80	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
64	Balkenstab	42	81	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
65	Balkenstab	43	82	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
66	Balkenstab	44	83	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
67	Balkenstab	45	84	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
68	Balkenstab	46	85	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y	
69	Balkenstab	47	39	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X	
70	Balkenstab	40	48	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
71	Balkenstab	41	49	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
72	Balkenstab	42	50	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
73	Balkenstab	43	51	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
74	Balkenstab	44	52	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
75	Balkenstab	45	53	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
76	Balkenstab	46	54	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.900	X	
77	Balkenstab	48	47	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y	
78	Balkenstab	49	86	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
79	Balkenstab	50	87	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
80	Balkenstab	51	88	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
81	Balkenstab	52	89	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y	
Bauteil:														
Block:												Seite: 252		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude														

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020			
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
82	Balkenstab	53	90	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
83	Balkenstab	54	91	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
84	Balkenstab	56	57	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.450	X
85	Balkenstab	55	59	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.450	X
86	Balkenstab	57	37	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	1.200	Y
87	Balkenstab	61	54	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.200	Y
88	Balkenstab	59	46	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.200	Y
89	Balkenstab	58	60	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.900	X
90	Balkenstab	60	56	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.450	X
91	Balkenstab	58	8	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	1.200	Y
92	Balkenstab	60	16	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.200	Y
93	Zugstab	61	8	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.795	XY
94	Zugstab	58	54	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.795	XY
95	Zugstab	54	79	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
96	Zugstab	8	79	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
97	Zugstab	53	78	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
98	Zugstab	7	78	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
99	Zugstab	52	77	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
100	Zugstab	6	77	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
101	Zugstab	51	76	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
102	Zugstab	5	76	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
103	Zugstab	50	75	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
104	Zugstab	4	75	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
105	Zugstab	49	74	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
106	Zugstab	3	74	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
107	Zugstab	48	1	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.736	XY
108	Zugstab	2	47	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.736	XY
109	Balkenstab	62	2	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
110	Balkenstab	63	3	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
111	Balkenstab	64	4	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
112	Balkenstab	65	5	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
113	Balkenstab	66	6	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
114	Balkenstab	67	7	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
115	Balkenstab	68	10	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
116	Balkenstab	69	11	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
117	Balkenstab	70	12	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
118	Balkenstab	71	13	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
119	Balkenstab	72	14	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
120	Balkenstab	73	15	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
121	Balkenstab	74	19	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
122	Balkenstab	75	22	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
123	Balkenstab	76	25	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
124	Balkenstab	77	28	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
125	Balkenstab	78	31	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
126	Balkenstab	79	34	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
127	Balkenstab	80	40	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
128	Balkenstab	81	41	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
129	Balkenstab	82	42	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
130	Balkenstab	83	43	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
131	Balkenstab	84	44	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
132	Balkenstab	85	45	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
133	Balkenstab	86	48	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
134	Balkenstab	87	49	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
135	Balkenstab	88	50	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
136	Balkenstab	89	51	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
137	Balkenstab	90	52	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
138	Balkenstab	91	53	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
139	Zugstab	78	6	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
140	Zugstab	78	52	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
Bauteil:													
Block:												Seite: 253	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz.	Teilung	Länge	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende	Nr.	Nr.	L [m]	
141	Zugstab	79	7	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
142	Zugstab	79	53	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
143	Zugstab	77	5	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
144	Zugstab	77	51	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
145	Zugstab	76	4	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
146	Zugstab	76	50	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
147	Zugstab	75	3	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
148	Zugstab	75	49	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
149	Zugstab	74	2	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
150	Zugstab	74	48	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.499	XY
161	Balkenstab	67	73	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
162	Balkenstab	73	79	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
163	Balkenstab	79	85	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
164	Balkenstab	85	91	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
165	Balkenstab	66	72	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
166	Balkenstab	72	78	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
167	Balkenstab	78	84	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
168	Balkenstab	84	90	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
169	Balkenstab	65	71	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
170	Balkenstab	71	77	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
171	Balkenstab	77	83	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
172	Balkenstab	83	89	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
173	Balkenstab	64	70	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
174	Balkenstab	70	76	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
175	Balkenstab	76	82	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
176	Balkenstab	82	88	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
177	Balkenstab	63	69	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
178	Balkenstab	69	75	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
179	Balkenstab	75	81	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
180	Balkenstab	81	87	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
181	Balkenstab	62	68	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
182	Balkenstab	68	74	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
183	Balkenstab	74	80	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X
184	Balkenstab	80	86	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	0.900	X



Bauteil:

Block:

Seite: 254

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

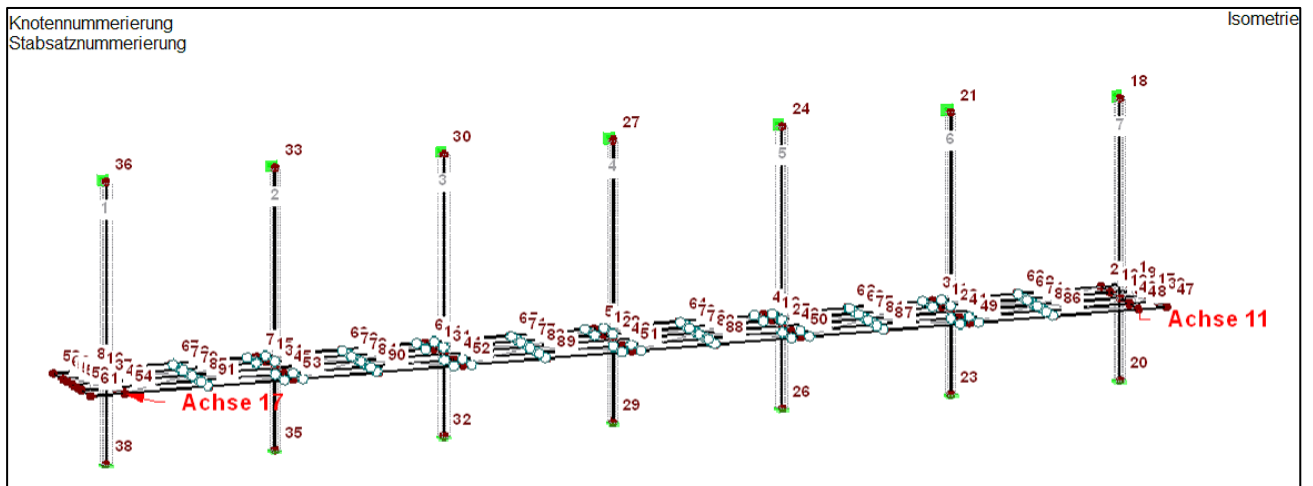
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

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	20,23,26,29,32,35,38	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	x	x	x	x
3	18,21,24,27,30,33,36	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	-	-	-	-

Stabsätze:

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
1	Stütze	Stabzug	52,53	9.600	
2	Stütze	Stabzug	49,50	9.600	
3	Stütze	Stabzug	46,47	9.600	
4	Stütze	Stabzug	43,44	9.600	
5	Stütze	Stabzug	40,41	9.600	
6	Stütze	Stabzug	37,38	9.600	
7	Stütze	Stabzug	34,35	9.600	



Bauteil:		
Block:		Seite: 255
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

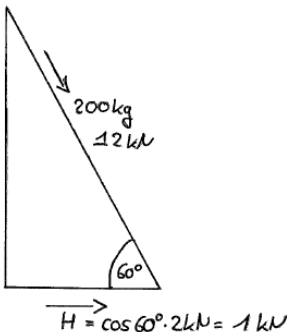
- Eigengewicht Stahlkonstruktion: wird Programintern berücksichtigt

Belastung Längsträger:

- Gitterroste $g_1 =$ $= 0,30 \text{ kN/m}^2$
- Randträger (LU 120 x 80 x 10) $g_2 =$ $= 0,15 \text{ kN/m}$
- Geländer g_2 $= 0,30 \text{ kN/m}$
- Verkehrslast $q_1 =$ $= 2,00 \text{ kN/m}^2$

Zusätzlich sind an ungünstiger Stelle Einzellasten von 1,5 kN auf den Quer- und Längsträger zu berücksichtigen. (Lastfälle 08-12). Weiterhin sind die Belastung aus dem Fachwerkbinder (1H-DF-02) in die Stützen anzusetzen (Lastfälle 04+07) und die Auflagerlasten aus der Treppe (1H-1T-01) zu berücksichtigen.

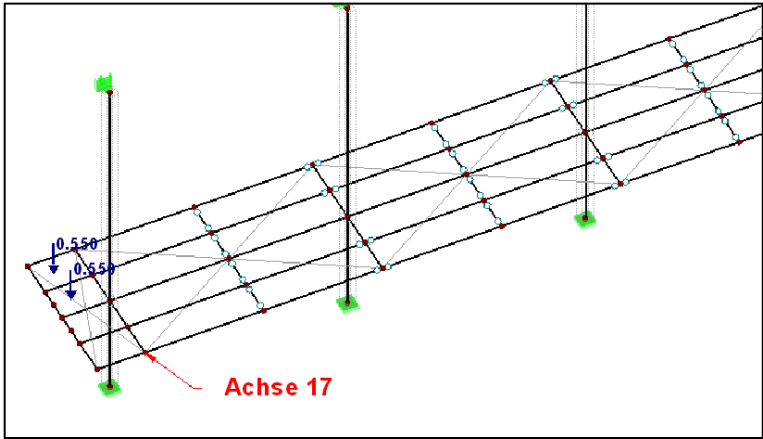
Zur Erzielung einer ausreichenden Längs- und Quersteifigkeit wird eine horizontal angreifende Last in Längs- und Querrichtung angesetzt. Die Last ergibt sich aus einer schräg angreifenden Kraft und wird mit 200kg unter einem Winkel von 60° angenommen:



Lastfall 1: Eigenlast Stahlkonstruktion:

Konstruktion Dacharbeitsstand:
Konstruktion Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01):

programintern
0,55 kN



Bauteil:	
Block:	Seite: 256
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 2: Eigenlast Gitterroste und Randträger

Gitterroste:

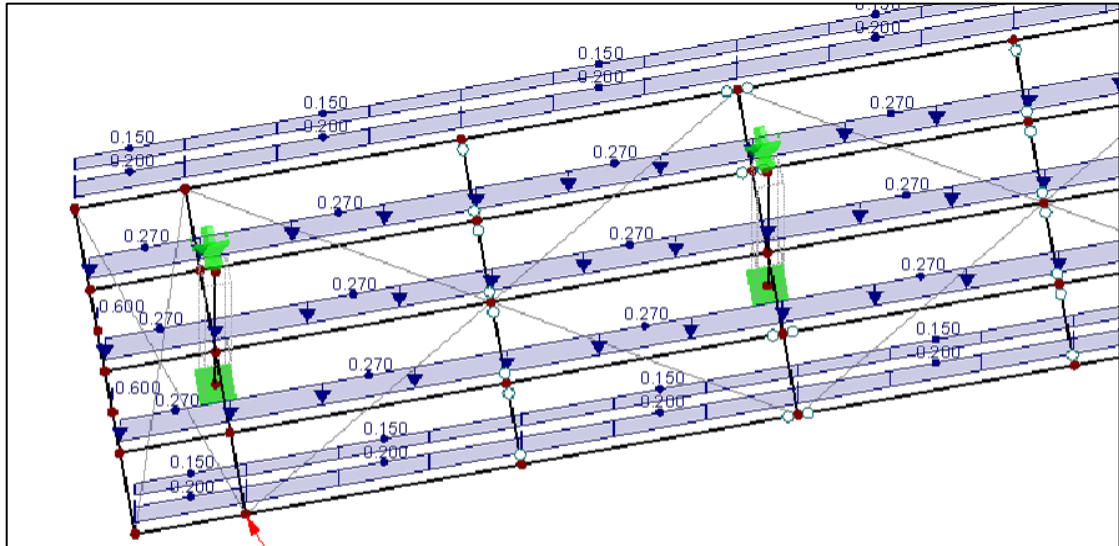
äußerer Längsträger: $0,30 \text{ KN/m}^2 \times (0,45\text{m} + 0,2 \text{ m}) \approx 0,20 \text{ KN/m}$

übrige Längsträger $0,30 \text{ KN/m}^2 \times 0,90 \text{ m} \approx 0,27 \text{ KN/m}$

Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01): $2/5 \times 1,5 \text{ KN} = 0,60 \text{ KN}$

Randträger:

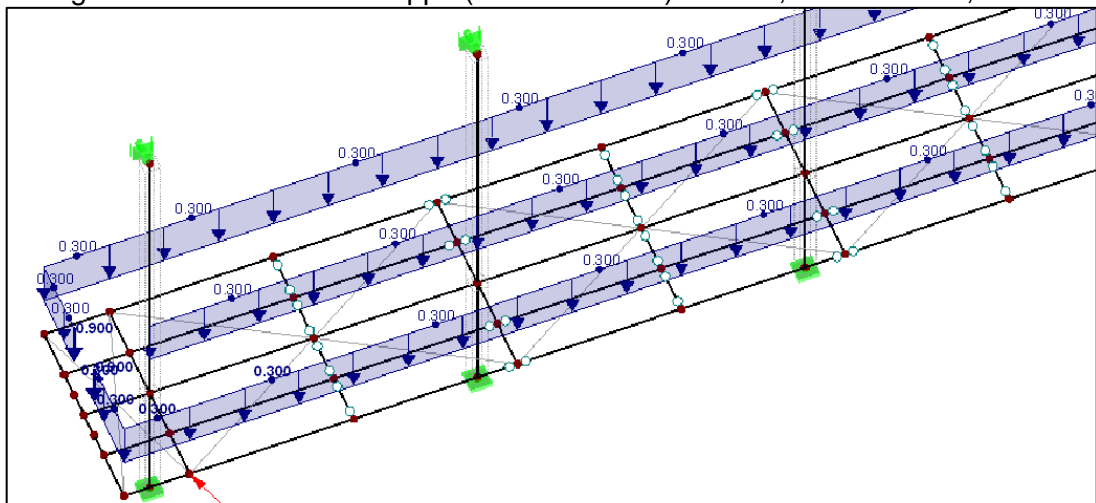
äußerer Längsträger: $0,15 \text{ KN/m}$



Lastfall 3: Eigenlast Geländer

Längskraft:

Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01): $3/5 \times 1,5 \text{ KN} = 0,90 \text{ KN}$



Bauteil:		
Block:		Seite: 257
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

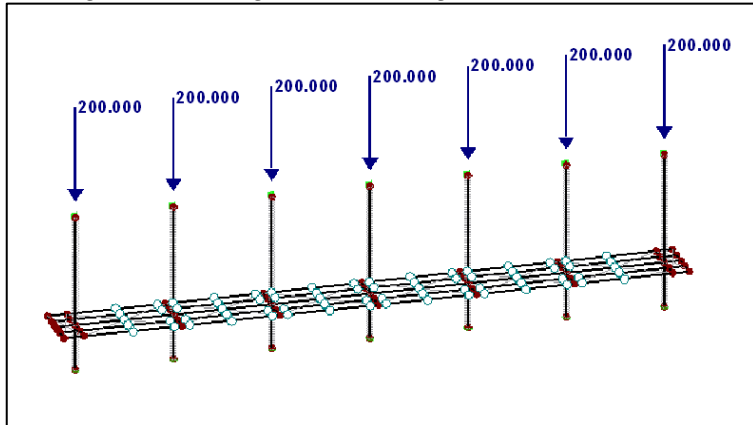
Lastfall 4: Einzellast aus Fachwerkbinder (ständige Einwirkung)

Die Lasten aus der Dachkonstruktion wurden im Vorgriff auf die Berechnung überschläglich und auf der sicheren Seite liegend ermittelt.

Diese im Vorfeld getätigte Überschlagsrechnung wird hier nicht dokumentiert. es erfolgt im Gegenzug nach Beendigung der Berechnungen der Dachkonstruktion ein Vergleich, um die Einhaltung der Gesamtgröße der Stützenlast sicherzustellen.

ständige Einwirkung aus Dachtragwerk:

200,00 KN



Lastfall 5: Verkehrslast links

äußerer Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times (0,45 \text{ m} + 0,2 \text{ m}) =$

seitlicher Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 0,90 \text{ m} =$

mittlerer Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 0,45 \text{ m} =$

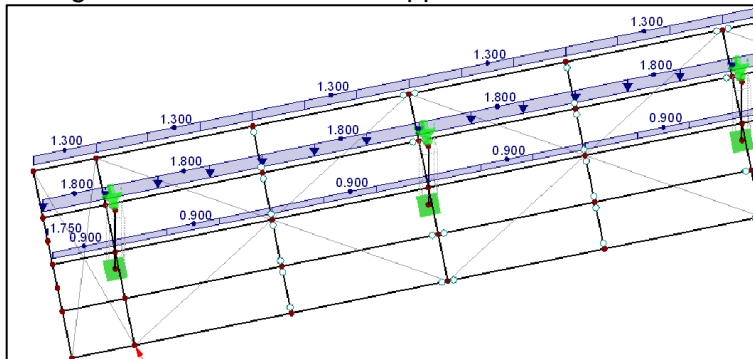
Auflagerlasten aus der Stahltreppe:

1,30 KN /m

1,80 KN/m

0,90 KN/m

1,75 KN



Bauteil:	
Block:	Seite: 258
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 6: Verkehrslast rechts

äußerer Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times (0,45 \text{ m} + 0,2 \text{ m}) =$

1,30 KN /m

seitlicher Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 0,90 \text{ m} =$

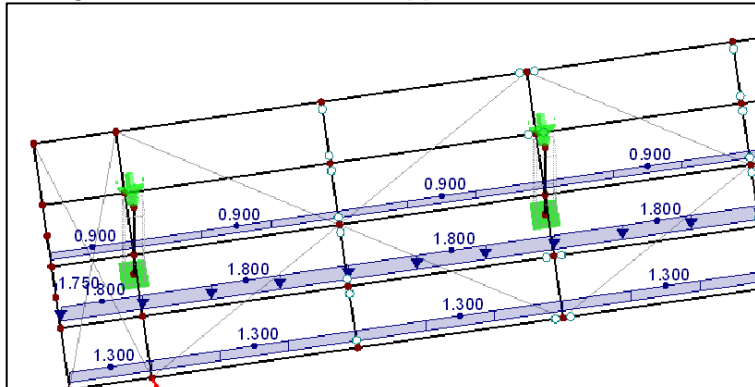
1,80 KN /m

mittlerer Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 0,45 \text{ m} =$

0,90 KN /m

Auflagerlasten aus der Stahltreppe:

1,75 KN



Lastfall 7: Einzellast aus Fachwerkbinder (veränderl. Einwirkung)

Die Lasten aus der Dachkonstruktion wurden im Vorgriff auf die Berechnung überschläglich und auf der sicheren Seite liegend ermittelt.

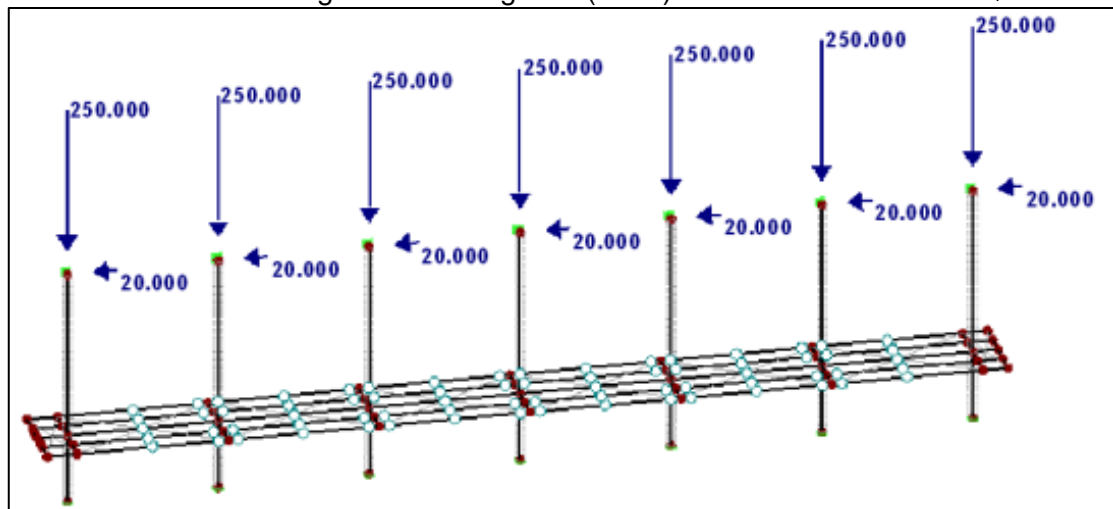
Diese im Vorfeld getätigte Überschlagsrechnung wird hier nicht dokumentiert. es erfolgt im Gegenzug nach Beendigung der Berechnungen der Dachkonstruktion ein Vergleich, um die Einhaltung der Gesamtgröße der Stützenlast sicherzustellen.

veränderliche Einwirkung aus Dachtragwerk:

$V_1 = 250 \text{ KN}$

veränderliche Einwirkung aus Dachtragwerk (Wind):

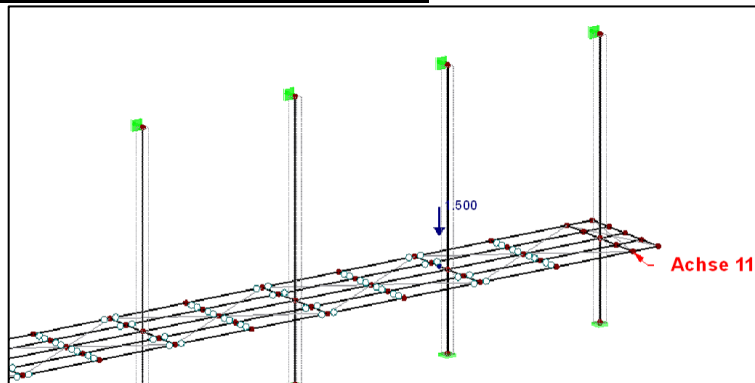
$H_1 = 20 \text{ KN}$



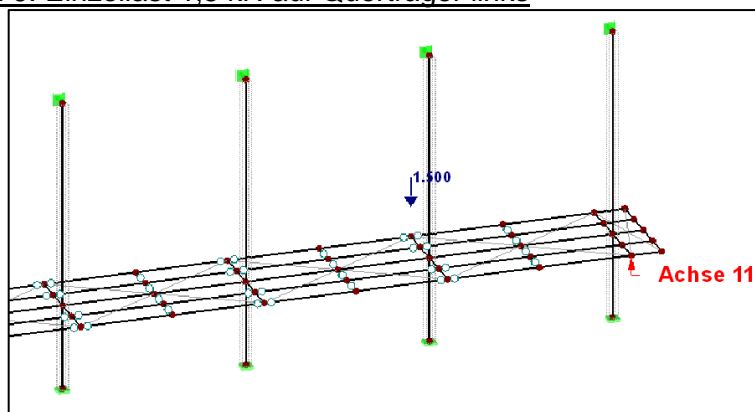
Bauteil:	
Block:	Seite: 259
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

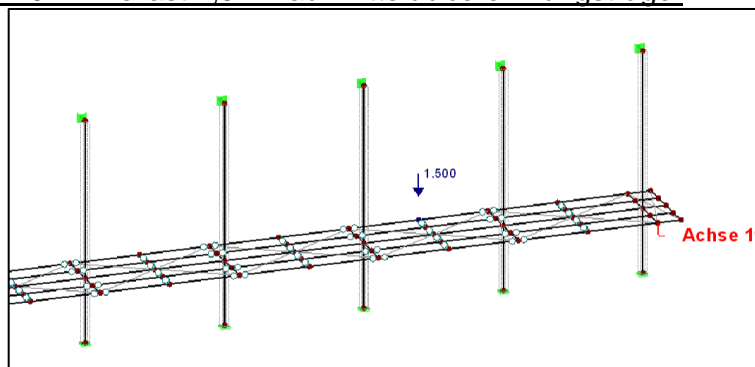
Lastfall 8: Einzellast 1,5 kN nahe Stütze



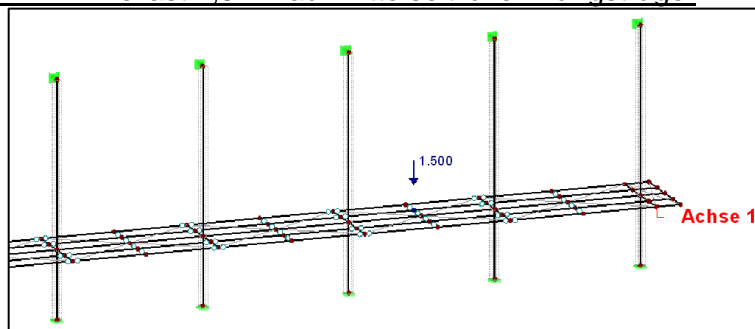
Lastfall 9: Einzellast 1,5 kN auf Querträger links



Lastfall 10: Einzellast 1,5 kN auf Mitte äußeren Längsträger



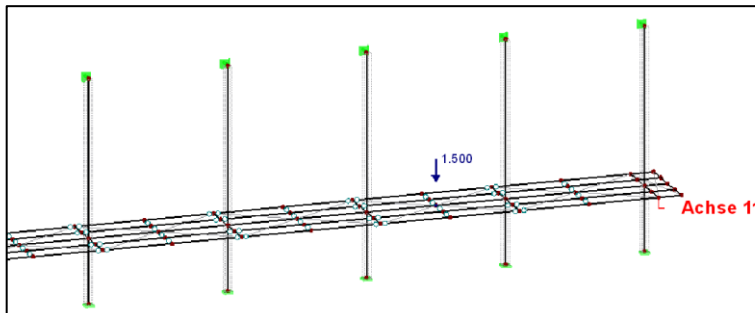
Lastfall 11: Einzellast 1,5 kN auf Mitte seitlichen Längsträger



Bauteil:		
Block:		Seite: 260
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

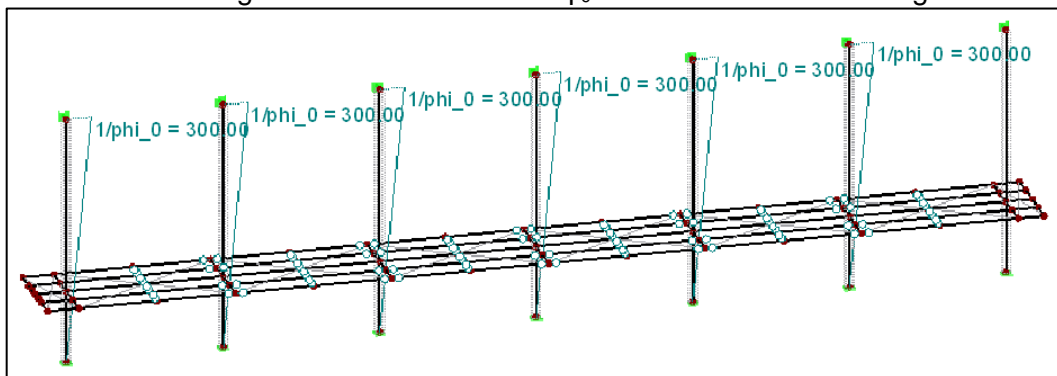
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 12: Einzellast 1,5 kN auf Mitte mittlerer Längsträger



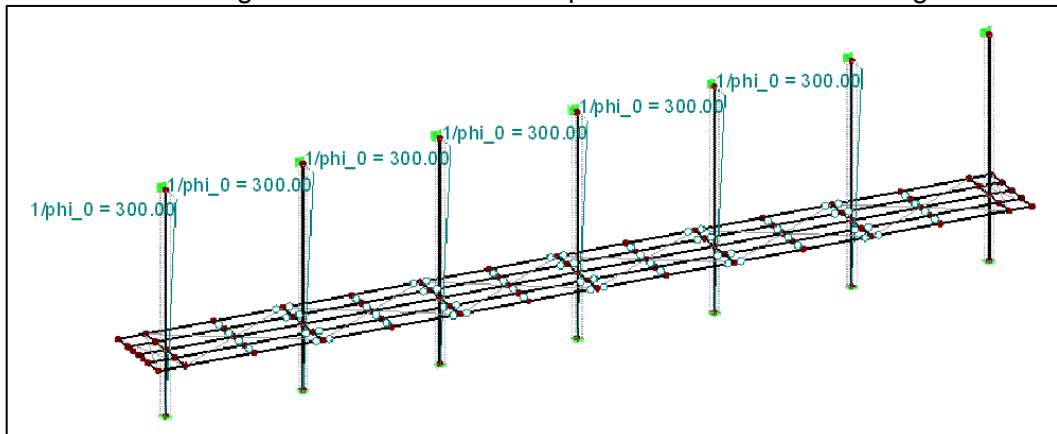
Lastfall 13: Imperfektion / Schiefstellung (schwache Achse)

Eine Schiefstellung der Stahlstützen von $1/\varphi_0 = 1/300$ wird berücksichtigt



Lastfall 14: Imperfektion / Schiefstellung 90° (starke Achse)

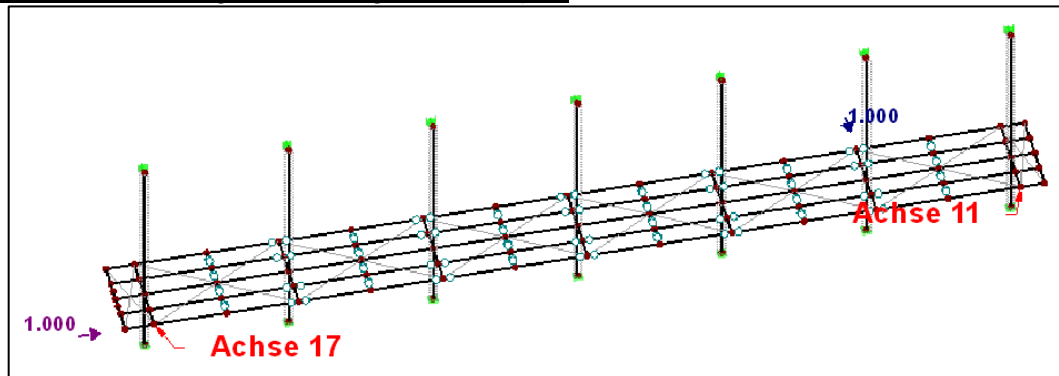
Eine Schiefstellung der Stahlstützen von $1/\varphi_0 = 1/300$ wird berücksichtigt



Bauteil:		
Block:		Seite: 261
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

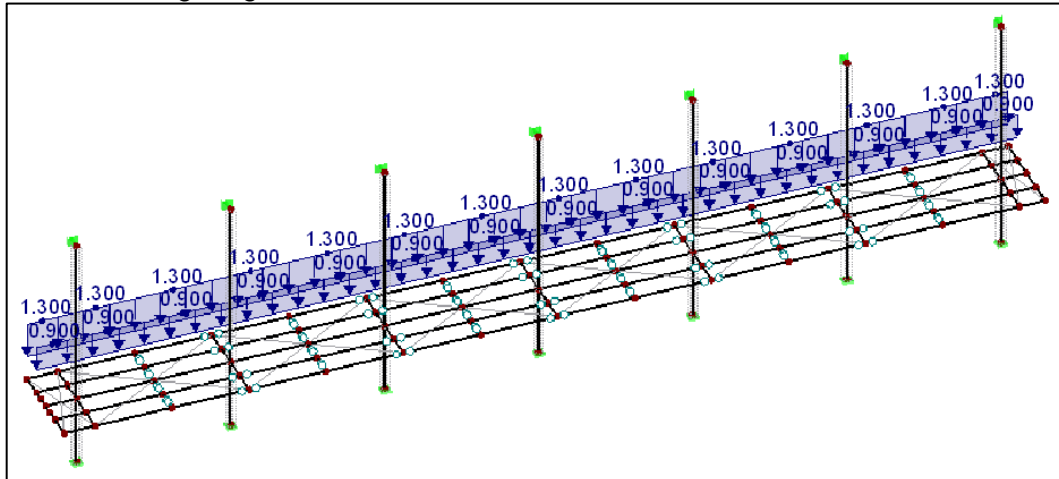
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 15 Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer



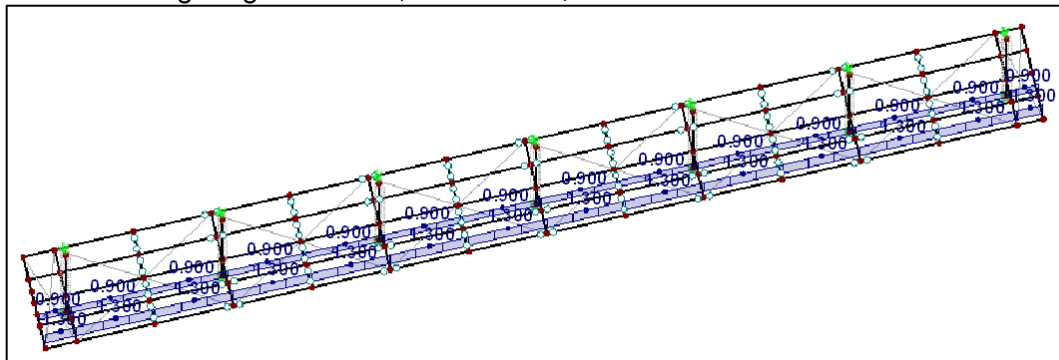
Lastfall 16 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m² links

äußerer Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times (0,45\text{m} + 0,20 \text{ m}) = 1,30 \text{ KN/m}$
 seitlicher Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,45\text{m} = 0,90\text{KN/m}$



Lastfall 17 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m² rechts

äußerer Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times (0,45\text{m} + 0,20 \text{ m}) = 1,30 \text{ KN/m}$
 seitlicher Längsträger: $2,0 \text{ KN/m}^2 \times 0,45\text{m} = 0,90\text{KN/m}$



Bauteil:		
Block:		Seite: 262
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:		INROS LACKNER SE		Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum:		21.08.2020	
Lastkombinationen							
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall		
LK1	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			5	1.20	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
LK2	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LK8	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
			6	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
LK3	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF9	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
			6	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
LK4	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF10	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
			6	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
LK5	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF11	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
			6	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
LK6	GZT	GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF12	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
			5	1.50	LF6	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
			6	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
			7	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
Bauteil:							
Block:		Seite: 263					
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude					

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363									
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung									
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020									
Last-kombin.		BS		Lastkombination		Nr.		Faktor		Lastfall			
				Bezeichnung									
LK7		msgbl. für Bühne				9		1.00		LF13		Imperfektion/Schiefstellung	
		GZT		GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF15		1		1.35		LF1		Eigenlast Stahl, generiert	
						2		1.35		LF2		Eigenlast Gitterroste und Randträger	
						3		1.35		LF3		Eigenlast Geländer	
						4		1.50		LF5		Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
						5		1.50		LF6		Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
						6		1.35		LF4		Eigenlast aus Fachwerkbinder	
						7		1.20		LF7		Nutzlast aus Fachwerkbinder	
						8		1.00		LF13		Imperfektion/Schiefstellung	
				9		1.50		LF15		Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer			
LK11		msgbl. für Bühne				1		1.35		LF1		Eigenlast Stahl, generiert	
		GZT		GZT (STR/GEO) - beidseitig - 90°		2		1.35		LF2		Eigenlast Gitterroste und Randträger	
						3		1.35		LF3		Eigenlast Geländer	
						4		1.20		LF5		Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
						5		1.20		LF6		Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
						6		1.35		LF4		Eigenlast aus Fachwerkbinder	
						7		1.50		LF7		Nutzlast aus Fachwerkbinder	
						8		1.00		LF14		Imperfektion/Schiefstellung 90°	
LK12		msgbl. für Stütze				1		1.35		LF1		Eigenlast Stahl, generiert	
		GZT		GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF8 90°		2		1.35		LF2		Eigenlast Gitterroste und Randträger	
						3		1.35		LF3		Eigenlast Geländer	
						4		1.50		LF5		Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
						5		1.50		LF6		Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
						6		1.50		LF8		Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
						7		1.35		LF4		Eigenlast aus Fachwerkbinder	
						8		1.20		LF7		Nutzlast aus Fachwerkbinder	
						9		1.00		LF14		Imperfektion/Schiefstellung 90°	
LK13		msgbl. für Bühne				1		1.35		LF1		Eigenlast Stahl, generiert	
		GZT		GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF9- 90°		2		1.35		LF2		Eigenlast Gitterroste und Randträger	
						3		1.35		LF3		Eigenlast Geländer	
						4		1.50		LF5		Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
						5		1.50		LF6		Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
						6		1.50		LF9		Einzellast 1,5 kN Querträger links	
						7		1.35		LF4		Eigenlast aus Fachwerkbinder	
						8		1.20		LF7		Nutzlast aus Fachwerkbinder	
						9		1.00		LF14		Imperfektion/Schiefstellung 90°	
LK14		msgbl. für Bühne				1		1.35		LF1		Eigenlast Stahl, generiert	
		GZT		GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF10 - 90°		2		1.35		LF2		Eigenlast Gitterroste und Randträger	
						3		1.35		LF3		Eigenlast Geländer	
						4		1.50		LF5		Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
						5		1.50		LF6		Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
						6		1.50		LF10		Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
						7		1.35		LF4		Eigenlast aus Fachwerkbinder	
						8		1.20		LF7		Nutzlast aus Fachwerkbinder	
						9		1.00		LF14		Imperfektion/Schiefstellung 90°	
LK15		msgbl. für Bühne				1		1.35		LF1		Eigenlast Stahl, generiert	
		GZT		GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF11 - 90°		2		1.35		LF2		Eigenlast Gitterroste und Randträger	
						3		1.35		LF3		Eigenlast Geländer	
						4		1.50		LF5		Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
						5		1.50		LF6		Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
						6		1.50		LF11		Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
						7		1.35		LF4		Eigenlast aus Fachwerkbinder	
						8		1.20		LF7		Nutzlast aus Fachwerkbinder	
Bauteil:													
Block:				Seite: 264									
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

Verfasser:		INROS LACKNER SE		Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum:		21.08.2020	
Last-kombin.		Lastkombination					
		Bezeichnung		Nr.		Faktor	
						Lastfall	
LK16		msgbl. für Bühne GZT GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF12 - 90°		9		1.00 LF14 Imperfektion/Schiefstellung 90°	
				1		1.35 LF1 Eigenlast Stahl, generiert	
				2		1.35 LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger	
				3		1.35 LF3 Eigenlast Geländer	
				4		1.50 LF5 Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
				5		1.50 LF6 Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
				6		1.50 LF12 Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
				7		1.35 LF4 Eigenlast aus Fachwerkbinder	
				8		1.20 LF7 Nutzlast aus Fachwerkbinder	
				9		1.00 LF14 Imperfektion/Schiefstellung 90°	
LK17		msgbl. für Bühne GZT GZT (STR/GEO) - beidseitig - LF15 - 90°		1		1.35 LF1 Eigenlast Stahl, generiert	
				2		1.35 LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger	
				3		1.35 LF3 Eigenlast Geländer	
				4		1.50 LF5 Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
				5		1.50 LF6 Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
				6		1.35 LF4 Eigenlast aus Fachwerkbinder	
				7		1.20 LF7 Nutzlast aus Fachwerkbinder	
				8		1.00 LF14 Imperfektion/Schiefstellung 90°	
				9		1.50 LF15 Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
LK21		msgbl. für Bühne GZT GZT (STR/GEO) - links		1		1.35 LF1 Eigenlast Stahl, generiert	
				2		1.35 LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger	
				3		1.35 LF3 Eigenlast Geländer	
				4		1.20 LF5 Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
				5		1.35 LF4 Eigenlast aus Fachwerkbinder	
				6		1.50 LF7 Nutzlast aus Fachwerkbinder	
				7		1.00 LF13 Imperfektion/Schiefstellung	
LK22		msgbl. für Stütze GZT GZT (STR/GEO) - links - LF8		1		1.35 LF1 Eigenlast Stahl, generiert	
				2		1.35 LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger	
				3		1.35 LF3 Eigenlast Geländer	
				4		1.50 LF5 Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
				5		1.50 LF8 Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
				6		1.35 LF4 Eigenlast aus Fachwerkbinder	
				7		1.20 LF7 Nutzlast aus Fachwerkbinder	
				8		1.00 LF13 Imperfektion/Schiefstellung	
LK23		msgbl. für Bühne GZT GZT (STR/GEO) - links - LF9		1		1.35 LF1 Eigenlast Stahl, generiert	
				2		1.35 LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger	
				3		1.35 LF3 Eigenlast Geländer	
				4		1.50 LF5 Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
				5		1.50 LF9 Einzellast 1,5 kN Querträger links	
				6		1.35 LF4 Eigenlast aus Fachwerkbinder	
				7		1.20 LF7 Nutzlast aus Fachwerkbinder	
				8		1.00 LF13 Imperfektion/Schiefstellung	
LK24		msgbl. für Bühne GZT GZT (STR/GEO) - links - LF10		1		1.35 LF1 Eigenlast Stahl, generiert	
				2		1.35 LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger	
				3		1.35 LF3 Eigenlast Geländer	
				4		1.50 LF5 Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
				5		1.50 LF10 Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
				6		1.35 LF4 Eigenlast aus Fachwerkbinder	
				7		1.20 LF7 Nutzlast aus Fachwerkbinder	
				8		1.00 LF13 Imperfektion/Schiefstellung	
LK25		msgbl. für Bühne GZT GZT (STR/GEO) - links - LF11		1		1.35 LF1 Eigenlast Stahl, generiert	
				2		1.35 LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger	
Bauteil:							
Block:						Seite: 265	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020		
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK26	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF12	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK27	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF15	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK31	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - 90°	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			7	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK32	msgbl. für Stütze GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF8 90°	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK33	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF9- 90°	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK34	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF10 - 90°	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
			5	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
Bauteil:						
Block:						
Seite: 266						
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude						

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<table><tr><th rowspan="2">Last-kombin.</th><th rowspan="2">BS</th><th colspan="2">Lastkombination</th><th rowspan="2">Nr.</th><th rowspan="2">Faktor</th><th colspan="2" rowspan="2">Lastfall</th></tr><tr><th></th><th>Bezeichnung</th></tr><tr><td rowspan="8">LK35</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - LF11 - 90°</td><td></td><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1.50</td><td>LF11</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger</td></tr><tr><td></td><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>8</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td rowspan="8">LK36</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - LF12 - 90°</td><td></td><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1.50</td><td>LF12</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger</td></tr><tr><td></td><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>8</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td rowspan="8">LK37</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - links - LF15 - 90°</td><td></td><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>6</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td></td><td>8</td><td>1.50</td><td>LF15</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td rowspan="6">LK101</td><td rowspan="6">msgbl. für Bühne G Ch</td><td rowspan="6">GZG - Charakteristisch - links</td><td></td><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>6</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td rowspan="6">LK102</td><td rowspan="6">G Ch</td><td rowspan="6">GZG - Charakteristisch - links - LF8</td><td></td><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>1.00</td><td>LF8</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>6</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td rowspan="6">LK103</td><td rowspan="6">G Ch</td><td rowspan="6">GZG - Charakteristisch - links - LF9</td><td></td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>1.00</td><td>LF9</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger links</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td rowspan="6">LK104</td><td rowspan="6">G Ch</td><td rowspan="6">GZG - Charakteristisch - links - LF10</td><td></td><td>6</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>1.00</td><td>LF10</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger</td></tr><tr><td rowspan="6">LK105</td><td rowspan="6">G Ch</td><td rowspan="6">GZG - Charakteristisch - links - LF11</td><td></td><td>5</td><td>1.00</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>6</td><td>1.00</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td></td><td>7</td><td>1.00</td><td>LF16</td><td>Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>1.00</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1.00</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1.00</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>1.00</td><td>LF11</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger</td></tr></table>										Last-kombin.	BS	Lastkombination		Nr.	Faktor	Lastfall			Bezeichnung	LK35	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF11 - 90°		1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger		3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		5	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger		6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder		7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder		8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	LK36	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF12 - 90°		1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger		3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		5	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger		6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder		7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder		8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	LK37	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF15 - 90°		1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger		3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer		4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links		5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder		6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder		7	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°		8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LK101	msgbl. für Bühne G Ch	GZG - Charakteristisch - links		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger		3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder		5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder		6	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links	LK102	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF8		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger		3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		4	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze		5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder		6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	LK103	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF9		7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger		3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		4	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links		5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	LK104	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF10		6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder		7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger		3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		4	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	LK105	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF11		5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder		6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder		7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert		2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger		3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer		4	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
Last-kombin.	BS	Lastkombination		Nr.	Faktor	Lastfall																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			Bezeichnung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
LK35	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF11 - 90°		1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				5	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
LK36	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF12 - 90°		1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				5	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
LK37	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - links - LF15 - 90°		1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				7	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
LK101	msgbl. für Bühne G Ch	GZG - Charakteristisch - links		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				6	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
LK102	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF8		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				4	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
LK103	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF9		7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				4	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
LK104	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF10		6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				4	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
LK105	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF11		5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	4	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Block:								Seite: 267																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Verfasser: INROS LACKNER SE			Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum: 21.08.2020			
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK106	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF12	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
LK107	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - LF15	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
LK108	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig	5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
LK109	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - LF8	5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
			7	1.00	LF17	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
LK110	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - LF9	5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
			8	1.00	LF17	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
LK111	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - LF10	4	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger links
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
			8	1.00	LF17	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK112	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - LF11	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
			8	1.00	LF17	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
LK113	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - LF12	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
			8	1.00	LF17	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
	G Ch		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer

Bauteil:	
Block:	Seite: 268
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Last- kombin.	BS	Lastkombination		Nr.	Faktor	Lastfall			
		Bezeichnung							
LK114	G Ch	GZG - Charakteristisch - beidseitig - LF15	4	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger			
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links			
			8	1.00	LF17	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts			
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert			
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger			
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			6	1.00	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer			
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links			
			8	1.00	LF17	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts			
			LK115	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - mit I	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
3	1.00	LF3				Eigenlast Geländer			
4	1.00	LF4				Eigenlast aus Fachwerkbinder			
5	1.00	LF7				Nutzlast aus Fachwerkbinder			
6	1.00	LF13				Imperfektion/Schiefstellung			
7	1.00	LF16				Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links			
1	1.00	LF1				Eigenlast Stahl, generiert			
2	1.00	LF2				Eigenlast Gitterroste und Randträger			
3	1.00	LF3				Eigenlast Geländer			
4	1.00	LF4				Eigenlast aus Fachwerkbinder			
5	1.00	LF7				Nutzlast aus Fachwerkbinder			
6	1.00	LF14				Imperfektion/Schiefstellung 90°			
7	1.00	LF16				Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links			
LK117	G Ch	GZG - Charakteristisch - rechts - mit I				1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger			
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer			
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder			
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder			
			6	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung			
			7	1.00	LF17	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts			

Ergebniskombinationen:

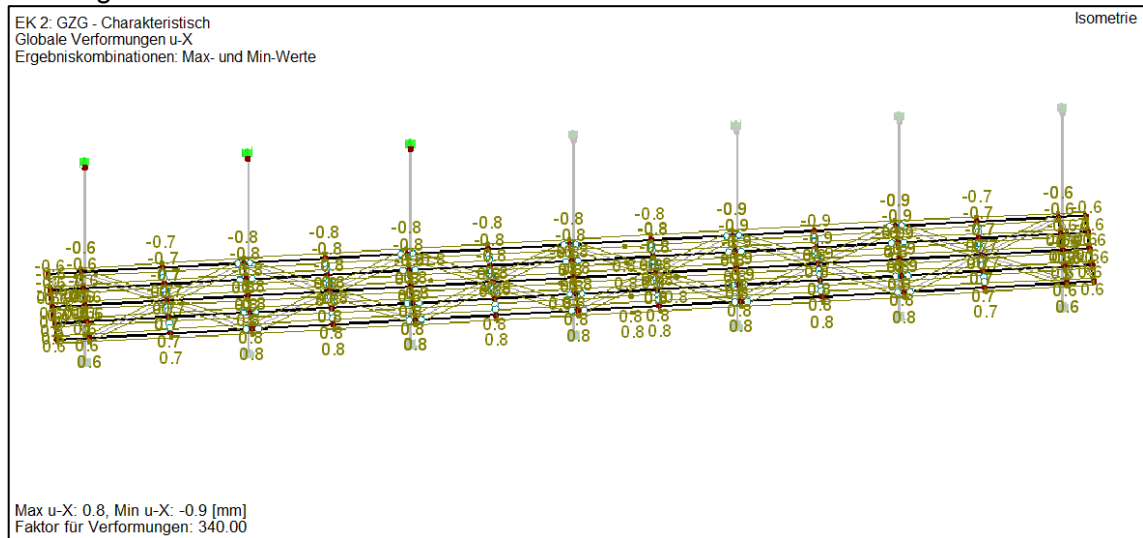
Ergebn.- kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend	LK1 oder bis LK7 oder LK21 oder bis LK27 oder LK31 oder bis LK37 oder LK11 oder bis LK17
EK2	GZG - Charakteristisch	LK101 oder bis LK117

Bauteil:	
Block:	Seite: 269
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis Gebrauchstauglichkeit:

in Querrichtung:

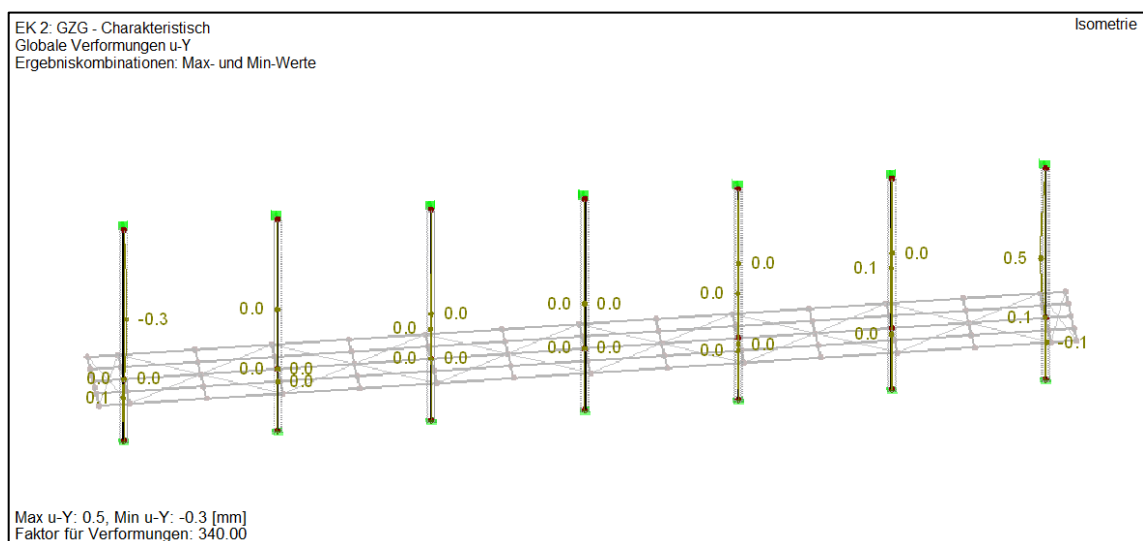


Durch den Auftraggeber wird vorgegeben, dass die Verschiebung der Dacharbeitsstände in Hallenquerrichtung nicht größer als 10 mm betragen darf:

maximale Verschiebung: 0,8 mm < 10,00 mm

→ Nachweis erfüllt

in Längsrichtung:



Durch den Auftraggeber wird vorgegeben, dass die Verschiebung der Dacharbeitsstände in Hallenquerrichtung nicht größer als 10 mm betragen darf:

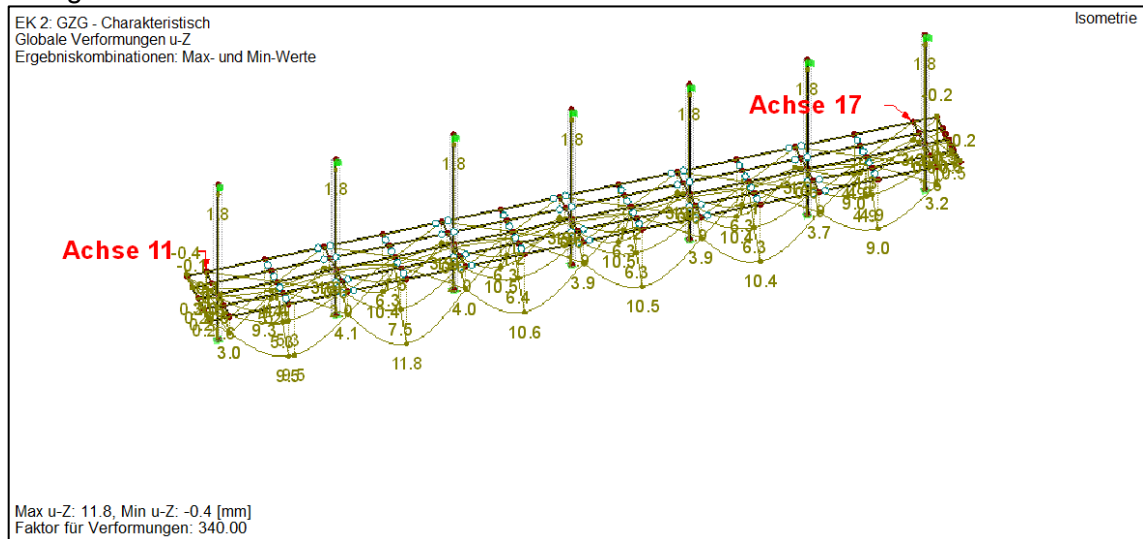
maximale Verschiebung: 0,5 mm < 10,00 mm

→ Nachweis erfüllt

Bauteil:	
Block:	Seite: 270
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

in z-Richtung



Die maximale Durchbiegung eines Trägers wird auf L/250 begrenzt:

$$6000/250 = 24 \text{ mm} > 14,9 \text{ mm}$$

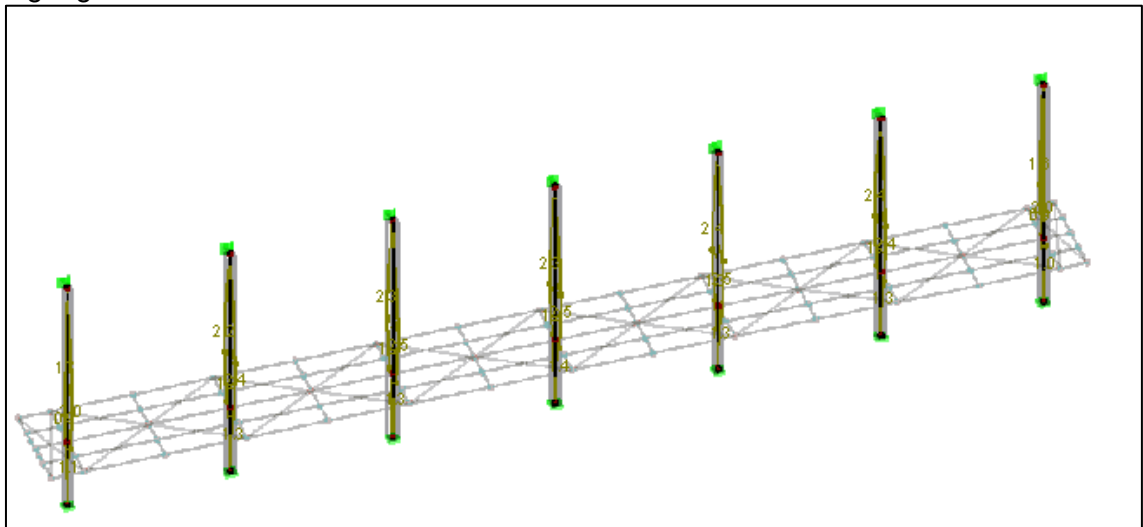
Nachweis erfüllt

Die maximale Durchbiegung eines Kragarms wird auf L/125 begrenzt:

$$1800/125 = 14,5 \text{ mm} > 5,2 \text{ mm}$$

Nachweis erfüllt

Durchbiegung der Stützen:



Die maximale Durchbiegung einer Stütze wird auf L/500 begrenzt:

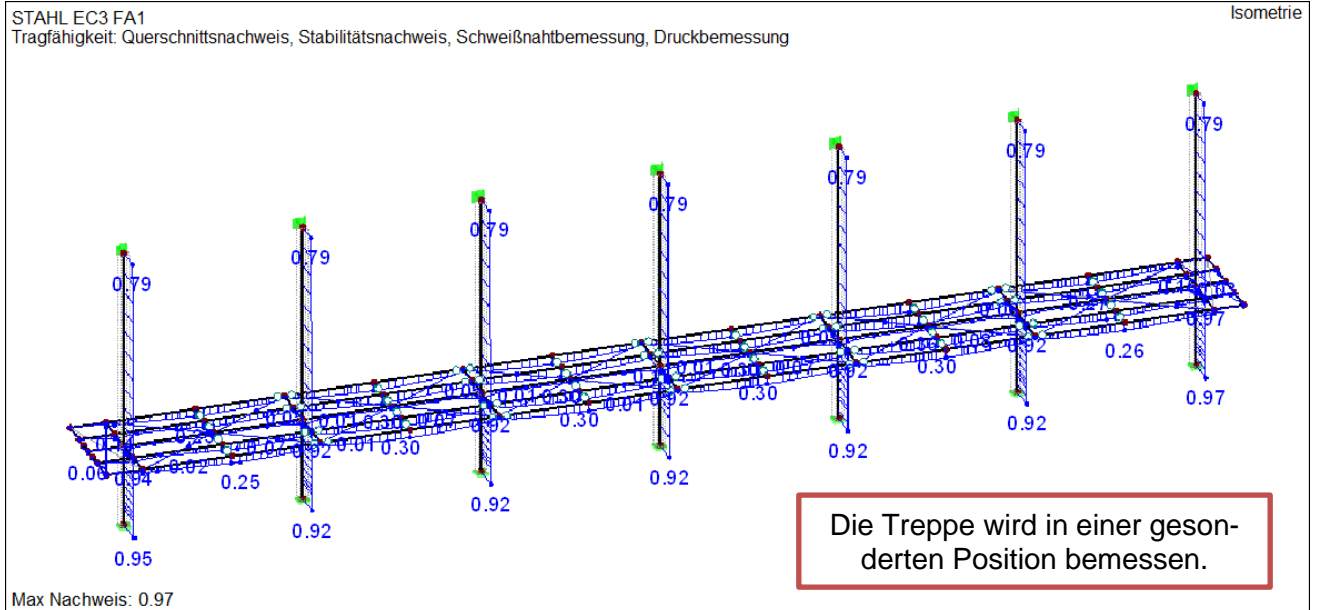
$$9600/500 = 19,2 \text{ mm} > 2,50 \text{ mm}$$

Nachweis erfüllt

Bauteil:		
Block:		Seite: 271
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Spannungsnachweis:



Es ergeben sich folgende Ausnutzungen:

- Stahlstütze (unten) HEB 260 (S355) → $0,97 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Stahlstütze (oben) HEB 260 (S355) → $0,88 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Längsträger IPE 220 (S235) → $0,36 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Querträger HEB 220 (S235) → $0,33 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Verband RD 10 (S235) → konstruktiv

Anmerkung:

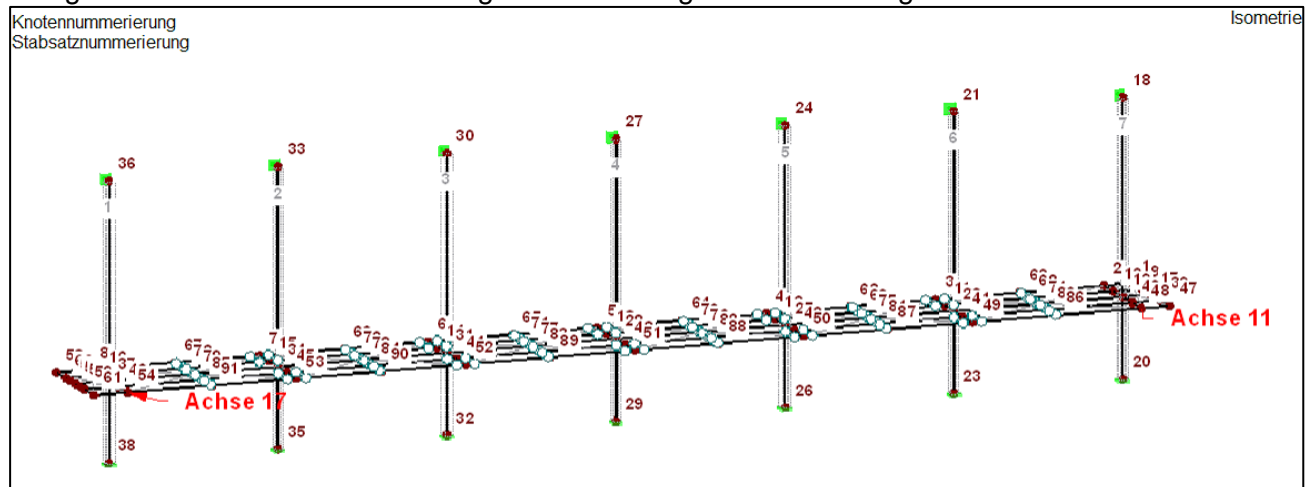
Die Profile so gewählt, dass die Konstruktion eine gewisse Masse aufbringt, sodass die Schwingungsempfindlichkeit reduziert wird.

Bauteil:		
Block:		Seite: 272
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Auflagerkräfte:

Nachfolgend werden die Auflagerkräfte lastfallweise und tabellarisch dargestellt. Eine Zuordnung erfolgt über die Knotennummerierung in der nachfolgenden Abbildung.



Achse 17 oben Knoten 36 unten Knoten 38	Achse 16 oben Knoten 33 unten Knoten 35	Achse 15 oben Knoten 30 unten Knoten 32	Achse 14 oben Knoten 27 unten Knoten 29	Achse 13 oben Knoten 24 unten Knoten 26	Achse 12 oben Knoten 21 unten Knoten 23	Achse 11 oben Knoten 18 unten Knoten 20
---	---	---	---	---	---	---

Lagerkräfte

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
18	LF1	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	-0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-1.27	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
	LF6	1.27	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
20	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	-1.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
	LF17	1.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
	LF1	0.00	-0.38	18.47	-0.31	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.03	-0.49	6.06	-0.41	0.07	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.00	-0.05	4.81	-0.02	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.12	-1.54	16.49	-1.34	4.42	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
	LF6	-1.12	-1.54	16.49	-1.34	-4.42	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
20	LF7	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	-0.05	-0.01	0.00	-0.01	0.10	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger

Bauteil:

Block:

Seite: 273

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020			
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
21	LF11	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	0.03	-0.04	0.03	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
	LF15	0.02	-0.13	0.02	-0.22	-0.03	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
	LF16	0.89	-0.52	9.19	-0.46	3.52	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links	
	LF17	-0.89	-0.52	9.19	-0.46	-3.52	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, rechts	
	LF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	-1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
23	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
	LF10	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	LF11	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
	LF15	0.10	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
	LF16	-1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links	
	LF17	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, rechts	
	LF1	0.00	0.07	20.10	0.09	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	-0.01	0.08	8.89	0.10	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
24	LF3	0.00	0.04	5.26	0.07	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	1.94	0.20	23.51	0.25	5.75	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	-1.94	0.20	23.51	0.25	-5.75	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
	LF7	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	0.08	0.00	1.50	0.00	0.12	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	0.31	0.00	1.50	0.00	0.50	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
	LF10	0.13	0.00	0.75	0.00	0.29	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	LF11	0.07	0.00	0.75	0.00	0.15	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	-0.35	0.79	-0.32	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
	LF15	0.77	-0.13	-0.01	-0.22	-1.47	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
26	LF16	1.54	0.05	12.82	0.05	4.58	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links	
	LF17	-1.54	0.05	12.82	0.05	-4.58	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, rechts	
	LF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	-1.84	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links	
	LF6	1.84	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts	
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
LF10	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger		
	LF11	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
	LF15	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
	LF16	-1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links	
	LF17	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, rechts	
	LF1	0.00	0.03	20.36	0.06	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	0.00	0.04	9.06	0.06	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
Bauteil:									
Block:								Seite: 274	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020		
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
27	LF3	0.00	0.04	5.40	0.06	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.85	0.06	23.99	0.11	6.08	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
	LF6	-1.85	0.06	23.99	0.11	-6.08	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
	LF7	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.13	0.00	0.75	0.00	0.30	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.07	0.00	0.75	0.00	0.15	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.35	0.79	0.32	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.05	-0.13	0.00	-0.22	-0.10	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	1.47	0.00	13.20	0.01	4.83	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
	LF17	-1.47	0.00	13.20	0.01	-4.83	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
	LF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	29	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LF5		-1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
LF6		1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
LF7		0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
LF8		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
LF9		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
LF10		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
LF11		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
LF12		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
LF15		0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
LF16		-1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
LF17		1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
LF1		0.00	0.03	20.36	0.06	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
LF2		0.00	0.03	9.06	0.06	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
LF3		0.00	0.04	5.40	0.06	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
LF4		0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
30		LF5	1.84	0.06	24.00	0.09	6.10	0.00
	LF6	-1.84	0.06	24.00	0.09	-6.10	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
	LF7	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	-0.03	-0.04	-0.02	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.13	0.00	-0.22	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	1.46	0.00	13.20	0.00	4.86	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links
	LF17	-1.46	0.00	13.20	0.00	-4.86	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts
	LF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links
	LF6	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts
LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	
LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
Bauteil:						Seite: 275		
Block:								
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude								

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020		
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
32	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	-1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links
	LF17	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, rechts
	LF1	0.00	0.03	20.36	0.05	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.03	9.06	0.05	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.00	0.04	5.40	0.06	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.86	0.05	23.99	0.07	6.07	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	-1.86	0.05	23.99	0.07	-6.07	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
33	LF7	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.13	0.00	-0.22	0.01	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	1.47	0.00	13.20	-0.01	4.83	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links
	LF17	-1.47	0.00	13.20	-0.01	-4.83	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, rechts
	LF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
35	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-1.78	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	1.78	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
36	LF16	-1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links
	LF17	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, rechts
	LF1	0.00	0.02	19.91	0.04	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.01	8.69	0.03	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.00	0.06	5.05	0.08	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.87	-0.05	23.20	-0.03	5.77	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, links
	LF6	-1.87	-0.05	23.20	-0.03	-5.77	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m, rechts
	LF7	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links
LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	-0.01	-0.14	0.01	-0.22	0.01	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	1.52	-0.05	12.74	-0.05	4.59	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, links
	LF17	-1.52	-0.05	12.74	-0.05	-4.59	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m, rechts
	LF1	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
Bauteil:								
Block:						Seite: 276		
Vorgang:						Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

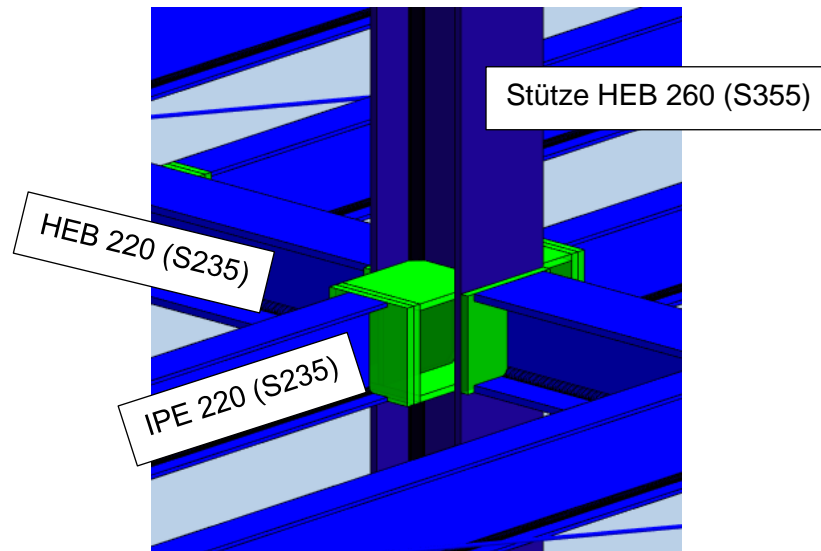
Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table><tr><th rowspan="2">Knoten Nr.</th><th rowspan="2">LF/LK</th><th colspan="3">Lagerkräfte [kN]</th><th colspan="3">Lagermomente [kNm]</th><th rowspan="2"></th></tr><tr><th>P_x</th><th>P_y</th><th>P_z</th><th>M_x</th><th>M_y</th><th>M_z</th></tr><tr><td rowspan="33">38</td><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.02</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>LF5</td><td>-1.41</td><td>-0.10</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>LF6</td><td>1.41</td><td>-0.10</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>LF7</td><td>0.00</td><td>20.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger links</td></tr><tr><td>LF10</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger</td></tr><tr><td>LF12</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger</td></tr><tr><td>LF15</td><td>0.01</td><td>-0.01</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF16</td><td>-1.07</td><td>-0.05</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>LF17</td><td>1.07</td><td>-0.05</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.15</td><td>20.03</td><td>0.15</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.25</td><td>7.92</td><td>0.24</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>LF3</td><td>0.00</td><td>-0.20</td><td>6.39</td><td>-0.16</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>200.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>LF5</td><td>1.30</td><td>1.16</td><td>19.37</td><td>1.07</td><td>4.84</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>LF6</td><td>-1.30</td><td>1.16</td><td>19.37</td><td>1.07</td><td>-4.84</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>250.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger links</td></tr><tr><td>LF10</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger</td></tr><tr><td>LF12</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger</td></tr><tr><td>LF15</td><td>0.05</td><td>-0.13</td><td>-0.02</td><td>-0.22</td><td>-0.10</td><td>0.00</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF16</td><td>0.96</td><td>0.51</td><td>9.70</td><td>0.46</td><td>3.69</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m_l links</td></tr><tr><td>LF17</td><td>-0.96</td><td>0.51</td><td>9.70</td><td>0.46</td><td>-3.69</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m_l rechts</td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>139.59</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>139.59</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>58.73</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>58.73</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.71</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.71</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1400.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1400.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>154.55</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>154.55</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>154.55</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>154.55</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF7</td><td>0.00</td><td>140.00</td><td>1750.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF7</td><td>0.00</td><td>140.00</td><td>1750.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF10</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF10</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF12</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF12</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF15</td><td>1.00</td><td>-1.00</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF15</td><td>1.00</td><td>-1.00</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	38	LF3	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	LF5	-1.41	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links	LF6	1.41	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	LF15	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF16	-1.07	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links	LF17	1.07	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts	LF1	0.00	0.15	20.03	0.15	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	LF2	0.00	0.25	7.92	0.24	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	LF3	0.00	-0.20	6.39	-0.16	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	LF4	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	LF5	1.30	1.16	19.37	1.07	4.84	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links	LF6	-1.30	1.16	19.37	1.07	-4.84	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts	LF7	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	LF15	0.05	-0.13	-0.02	-0.22	-0.10	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF16	0.96	0.51	9.70	0.46	3.69	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links	LF17	-0.96	0.51	9.70	0.46	-3.69	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts	Σ Lager	LF1	0.00	0.00	139.59					Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	139.59					Σ Lager	LF2	0.00	0.00	58.73					Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	58.73					Σ Lager	LF3	0.00	0.00	37.71					Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	37.71					Σ Lager	LF4	0.00	0.00	1400.00					Σ Lasten	LF4	0.00	0.00	1400.00					Σ Lager	LF5	0.00	0.00	154.55					Σ Lasten	LF5	0.00	0.00	154.55					Σ Lager	LF6	0.00	0.00	154.55					Σ Lasten	LF6	0.00	0.00	154.55					Σ Lager	LF7	0.00	140.00	1750.00					Σ Lasten	LF7	0.00	140.00	1750.00					Σ Lager	LF8	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF8	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF9	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF9	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF10	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF10	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF11	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF11	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF12	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF12	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF15	1.00	-1.00	0.00					Σ Lasten	LF15	1.00	-1.00	0.00				
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
38	LF3	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF5	-1.41	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF6	1.41	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF15	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF16	-1.07	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF17	1.07	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF1	0.00	0.15	20.03	0.15	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF2	0.00	0.25	7.92	0.24	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF3	0.00	-0.20	6.39	-0.16	0.00	0.00	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF4	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF5	1.30	1.16	19.37	1.07	4.84	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF6	-1.30	1.16	19.37	1.07	-4.84	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF7	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF15	0.05	-0.13	-0.02	-0.22	-0.10	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF16	0.96	0.51	9.70	0.46	3.69	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l links																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	LF17	-0.96	0.51	9.70	0.46	-3.69	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Σ Lager	LF1	0.00	0.00	139.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	139.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	Σ Lager	LF2	0.00	0.00	58.73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	58.73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	Σ Lager	LF3	0.00	0.00	37.71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	37.71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF4	0.00	0.00	1400.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF4	0.00	0.00	1400.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF5	0.00	0.00	154.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF5	0.00	0.00	154.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF6	0.00	0.00	154.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF6	0.00	0.00	154.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF7	0.00	140.00	1750.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF7	0.00	140.00	1750.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF8	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF8	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF9	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF9	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF10	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF10	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF11	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF11	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF12	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF12	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lager	LF15	1.00	-1.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Σ Lasten	LF15	1.00	-1.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Block:								Seite: 277																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Verfasser:		INROS LACKNER SE			Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum:		21.08.2020	
<div></div>								
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
Σ Lager	LF16	0.00	0.00	84.04				
Σ Lasten	LF16	0.00	0.00	84.04				
Σ Lager	LF17	0.00	0.00	84.04				
Σ Lasten	LF17	0.00	0.00	84.04				
<div></div>								
Bauteil:								
Block:		Seite: 278						
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude						

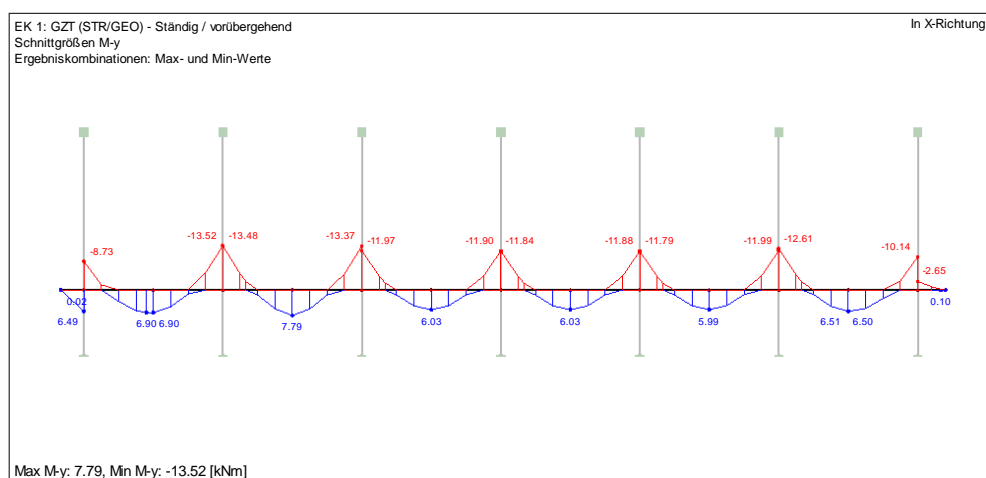
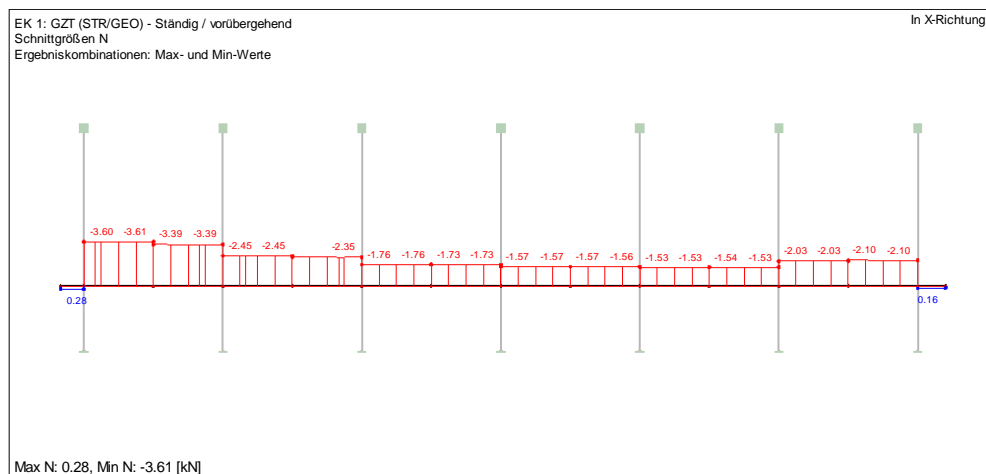
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-04a – biegesteifer Anschluss des Längsträgers

Der mittlere Längsträger ist biegesteif an die Stahlstützen anzuschließen.

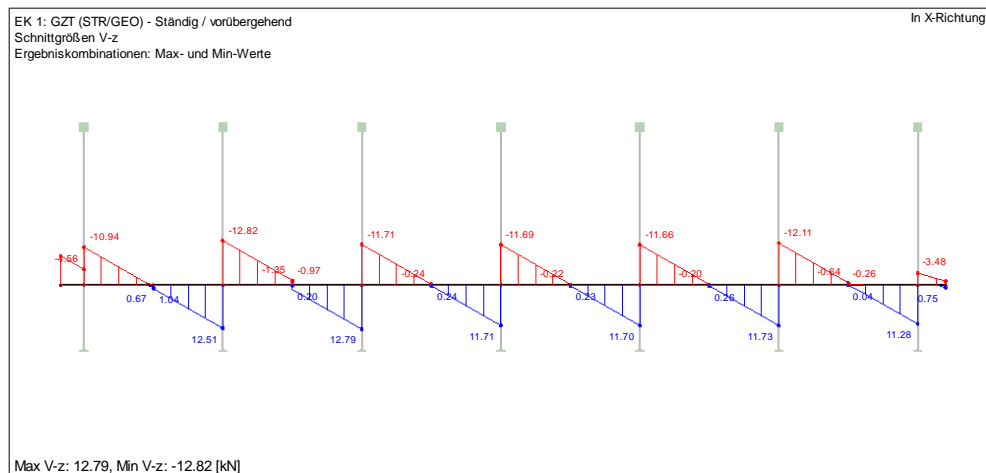


Belastung:



Bauteil:		
Block:		Seite: 279
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Gewählt: $N_{y,d} = 4,00 \text{ kN}$ $M_{y,d} = 15,00 \text{ kNm}$ $V_{z,d} = 13,00 \text{ kN}$

Bemessung:

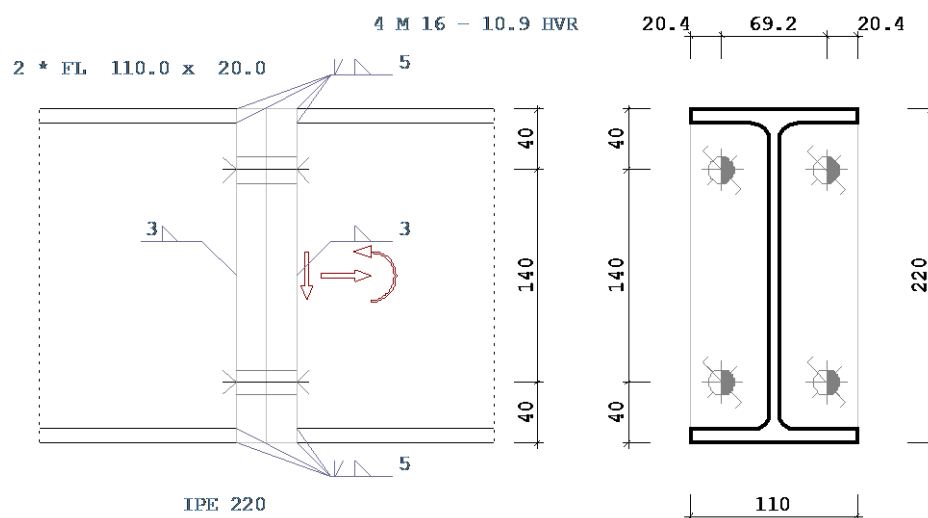
Position: Stirnplatten Längsträger Bühne Achse I - Biegesteif

Schraubanschlüsse Stahl ST9 02/2020 (Frilo R-2020-2/P05)

STIRNPLATTENSTOSS

DIN EN 1993

Maßstab 1 : 5



SYSTEM : Träger	IPE 220	Trägerneigung	0.0 Grad
		bündige Stirnplatte	
Stirnplatte	h/b/d/ü	220.0 / 110.0 /	20.0 /
Schweißnaht	aF / aS	5.0 /	3.0
			mm
			mm
MATERIAL :S235	$f_y =$	235.00	$f_u =$
		360.00	$E_{\text{Modul}} =$
		210000	
Korrelationsbeiwert für Schweißnähte	$\beta_W =$	0.80	
Teilsicherheitsbeiwerte	$\gamma_{M0} =$	1.00	$\gamma_{M1} =$
		1.10	$\gamma_{M2} =$
		1.25	

Bauteil:	
Block:	Seite: 280
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

SCHRAUBE : 4 M 16 - 10.9 HVR fybk					fubk	F_Klasse	Fv	(N/mm2,kN)
Gewinde in Fuge					90	100	10.9	110

EINWIRKUNG :		Nd	Vzd	Myd	(kN,m)
		4.00	13.00	15.00	

SCHRAUBENBILD :		2 Reihen	je 2 Schrauben	dL =	17.0	(mm)
(Stegrichtung) e1/e2/e3/e4		0.0	/	40.0	/	140.0
(Stegrichtung) a1/a2/a3		0.0	/	40.0	/	40.0
(Gurtrichtung) w1/w2/w3		69.2	/	0.0	/	20.4
(Schraubenabstände ohne Berücksichtigung der Schweißnahtdicken)						

Biegetragfähigkeit MRd ohne gleichzeitig wirkende Normalkraft		
hrz. Nd=4.0kN<0.05* Npld	im Trägerquerschnitt =	39.2 kN
Berechnungsoptionen (Vorgaben)		
Zugschrauben MRd im Bereich Anschlusshöhe * f ansetzen :	f =	0.50
Berücksichtigung der Normalkraft durch N-M Interaktion (Gl. 6.24)		
dabei die Schrauben im Überstand für NRd vernachlässigen		
Folgende Option wegen maßgeblicher Zug-Normalkraft nicht anwendbar:		
Querkraft nur über zugfreie Schrauben abtragen (nur bei Nd	<= 0)	
dafür gilt:		
Abminderung FVRd nach 6.2.2 mit (0,4/1,4)		
ohne Begrenzung VRd auf plastische	Schubtragfähigkeit vom Träger	

äquivalente T-Stummel im Anschluss Stirnplatte :		
--	--	--

Nr Reihen	e	e,min	m	n	Mpl1Rd*)min(FtRd,BtRd)
1	1	20.4	20.4	28.3	20.4 mm 23500.00 113.04 kN
*) Mpl1Rd = MplRd/ Leff im jeweiligen Fließmuster in Nmm/mm					

Schraubenreihen im T-Stummel Nr 1 :		
effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1		
Nr	leff,einzel	leff,grp,obenleff,grp,mittel
2	177.5	-

effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2		
Nr	leff,einzel	leff,grp,obenleff,grp,mittel
2	148.0	-

Steifeneinfluß		
Nr	λ1	λ2
2	0.6	0.5

Grenzzugkraft wirksamer Schraubenreihen :		
Nr	FtRd	Versagensmodus
2	205.25 kN	*p) Riegelsteg auf Zug
*p) ohne Abstützkräfte in Stirnplatte		

Komponenten im Riegel :			
Querschnittsklasse	VplRd	MclRd	MclRd,redFcFbRd
1	215.47 kN	67.24	67.24 kNm 318.97 kN

Bauteil:	
Block:	Seite: 281
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Momentenbeanspruchung Gesamtanschluss :			
h,druck	Ft _{Rd,zug}	Fc _{Rd,druck}	
4.60 mm	205.25 kN	205.25 kN	

Ma _{Sd}	Ma _{Rd,elastisch}	Ma _{Rd,plastisch}	η
-15.00 kNm	24.00 kNm	36.00 kNm	0.42

Normalkrafttragfähigkeit NRd ohne gleichzeitig wirkendes Moment äquivalente T-Stummel im Anschluss Stirnplatte :			
---	--	--	--

Nr Reihen	e	e,min	m	n	Mpl1 _{Rd} *)	min(Ft _{Rd} ,Bt _{Rd})
1	2	20.4	20.4	28.3	20.4 mm	23500.00
*) Mpl1 _{Rd} = Mpl _{Rd} / L _{eff} im jeweiligen Fließmuster in Nmm/mm						113.04 kN

Schraubenreihen im T-Stummel Nr 1 : effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1			
Nr	l _{eff,einzel}	l _{eff,grp,oben}	l _{eff,grp,mittel}
2	177.5	228.8	-
1	177.5	-	228.8

effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1 (Erweiterung für NRd)			
Nr	l _{eff,grp,oben}	l _{eff,grp,mittel}	l _{eff,grp,unten}
2	134.8	-	-
1	-	-	134.8

effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2			
Nr	l _{eff,einzel}	l _{eff,grp,oben}	l _{eff,grp,mittel}
2	148.0	148.8	-
1	148.0	-	148.8

Steifeneinfluß			
Nr	λ1	λ2	α
2	0.6	0.5	5.2
1	0.6	0.5	5.2

Grenzzugkraft wirksamer Schraubenreihen :			
Nr	Ft _{Rd}	Versagensmodus	
2	186.88 kN	*p)	Riegelsteg auf Zug
1	186.88 kN	*p)	Riegelsteg auf Zug
*p) ohne Abstützkräfte in Stirnplatte			

Normalkraftbeanspruchung Gesamtanschluss :			
N _{Sd}	N _{Rd,elastisch}	N _{Rd,plastisch}	η
4.00 kN	249.17 kN	373.76 kN	0.01

Interaktion MRd und NRd nach Gleichung (6.24)			
hrz. N _d =4.0kN<0.05* N _{pld}	im Trägerquerschnitt =		39.2 kN
Eine N-M Interaktion nach Gl. 6.24	ist nicht erforderlich.		

Bauteil:	
Block:	Seite: 282
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Querkraftbeanspruchung : wirksame Schraubenreihen				
Nr	|- e1,platte	Randabstand e2,platte	-| e,platte	Lochabstand e3
1	40.0	20.4	140.0	69.2 mm
2	180.0	20.4	140.0	69.2 mm

Nr	$k1 \cdot \alpha_{platte} F_{b,Rd,platte} F_{v,Rd}$	
1	1.30	239.98 35.89 kN
2	1.66	305.97 35.89 kN

V_{Sd}	V_{Rd}	η
13.00 kN	71.77 kN	0.18

Nachweis der Schweißnähte aus Teilschnittgrößen :				
Zuggurt (konstruktiv)		Steg	Druckgurt	
erf.aw	f _{vwd}	σ_w	σ_w	
3.0 mm	207.8 N/mm ²	97.05 N/mm ²	-87.87 N/mm ²	
		η	η	
		0.47	0.42	

Hinweis: Schweißnahtversagen sollte nicht bemessungsrelevant sein !

Rotationssteifigkeit unter Momentenbeanspruchung :				
zusätzliche Normalkraft Nd bis max.5% N _{pld} vom Träger berücksichtigt				
Steifigkeitskoeffizienten wirksamer Schraubenreihen				
Nr	k ₃	k _{5l}	k _{5r}	k ₁₀
2	0.000	47.247	47.247	4.222
		keq	zeq	S _{j,ini}
		3.582	175.4 mm	23140.46
				S _{j,n}
				7713.49 kNm/rad

Nachweis des Trägers nach Gl(6.2) Querschnittklasse 1				
Nd =	4.0 kN	/ NRd =	784.9 kN	Nd/NRd = 0.01
Vzd =	13.0 kN	/ VzRd =	215.9 kN	Vzd/VzRd = 0.06
Myd =	-15.0 kN	/ MyRd =	67.2 kNm	Myd/MyRd = 0.22
Ed/ERd =	0.22			

MAXIMALE AUSLASTUNG	
aus Schweißnaht	: Eta = 0.47 <= 1 Nachweis erfüllt

Bauteil:	
Block:	Seite: 283
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-05 – einseitig auskragender Dacharbeitsstand mit Stahlstütze – Achse J

Die Arbeitsbühne in Achse J ist auf Stahlstützen aufgelagert. Die einseitige Auskragung der Arbeitsbühne beträgt ca. 2,00 m in Richtung der Achse I und ist in zwei Felder unterteilt. Die Stützen werden zusätzlich aus den Fachwerkbindern sowie aus den Stromschienen belastet.

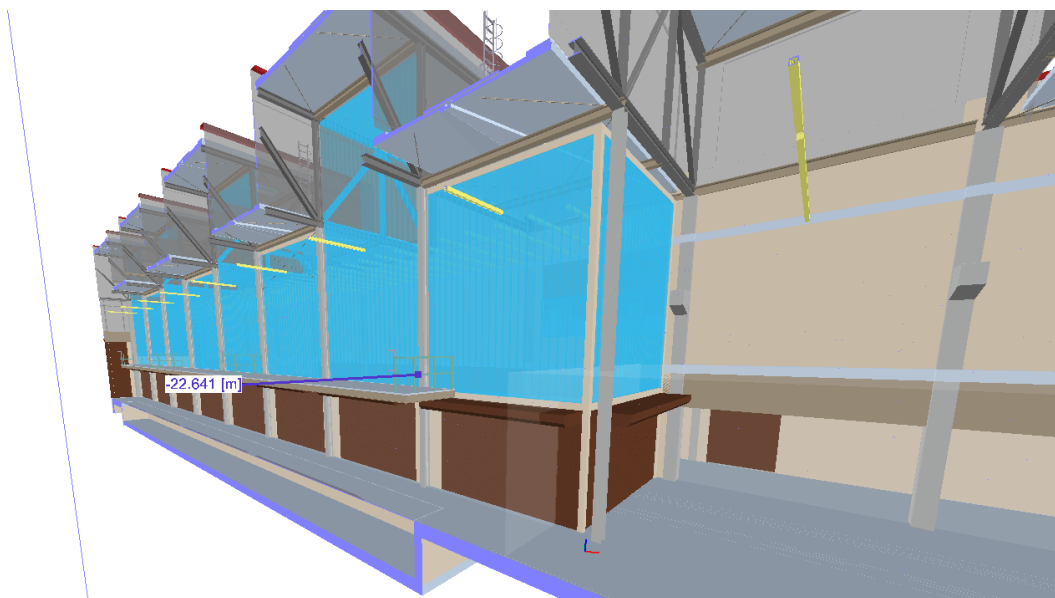
Weitere Belastungen ergeben sich aus der in Achse J befindlichen Leichbautrennwand (Wind, ggf. Eigenlasten).

Die Ausführung der Kante des Dacharbeitsstandes in Richtung der Achse I erfolgt gem Pos. 1H-1B-03.

Belastung aus der Innenwand Achse J und Innendruck aus Wind auf die Innenwand bei geöffneten Toren:

Die Belastung aus der Innenwand wird an den Längsträgern der Bühne zwischen den Stützen von Achse 11-17 angesetzt.

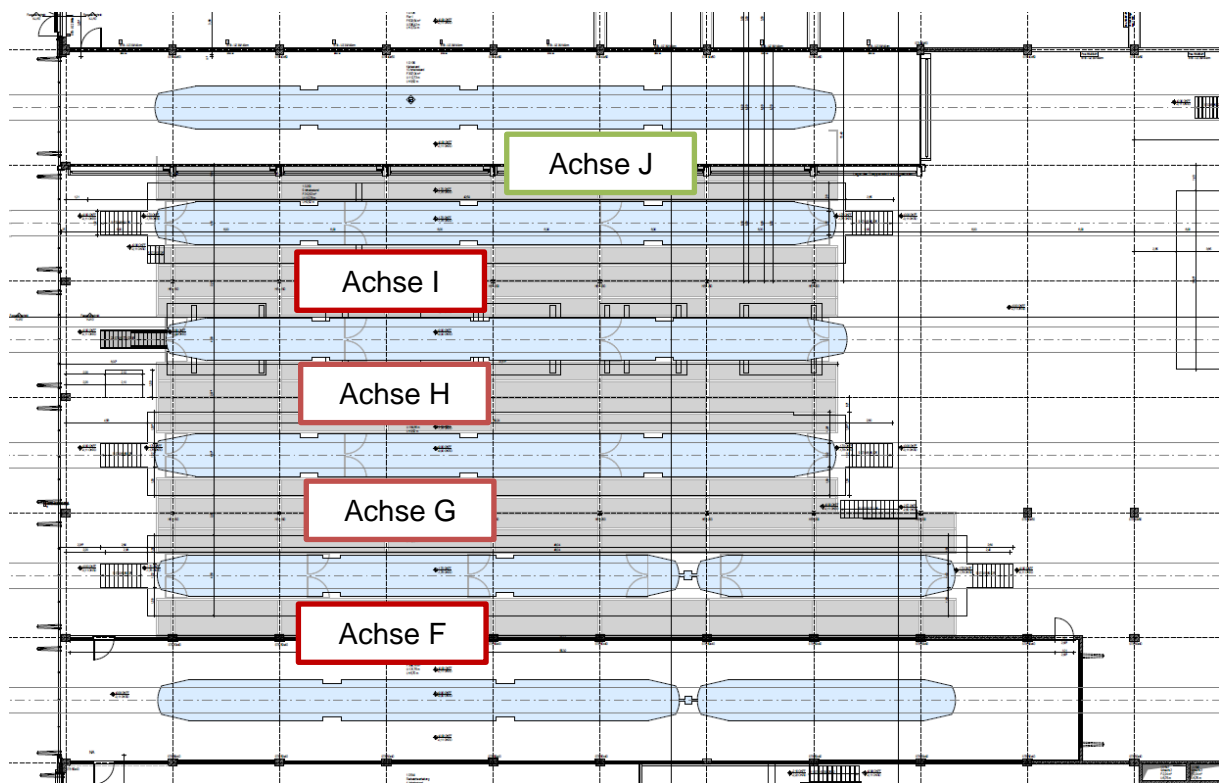
Eine entspr. Punktlast wird an den Stützen Achse 11, 17 und 18 für den Fall ergänzt, dass durch eine noch vorzusehende Unterkonstruktion die Innenwand an diesen Stützen gehalten wird.



Isometrie Trennwand Achse J/18-10

Bauteil:	
Block:	Seite: 284
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

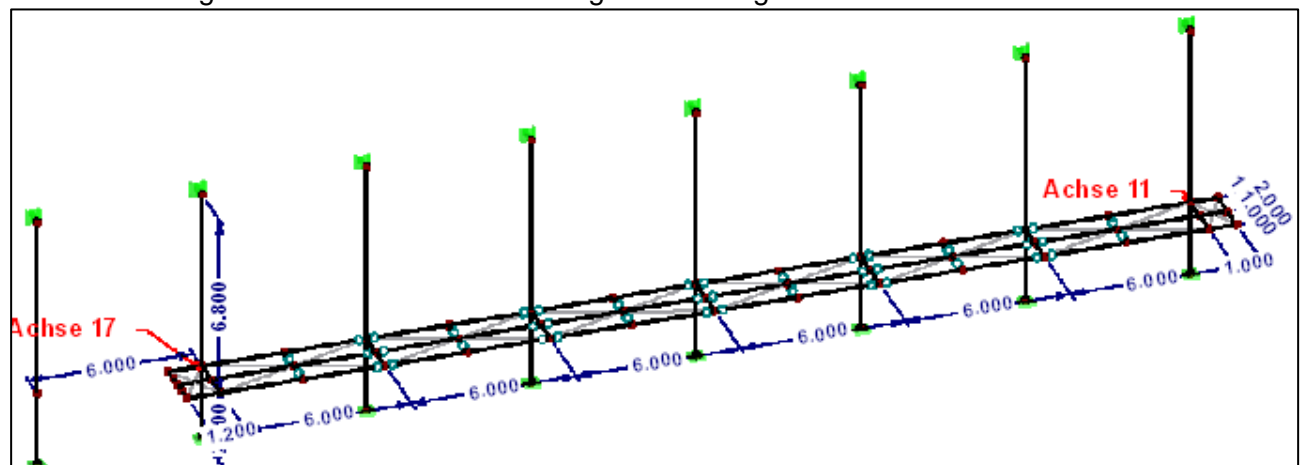
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Bühnen im Bereich Achse F - J / 11 - 18

Geometrie:

Zur Aussteifung werden Verbände in der Trägerebene angeordnet.



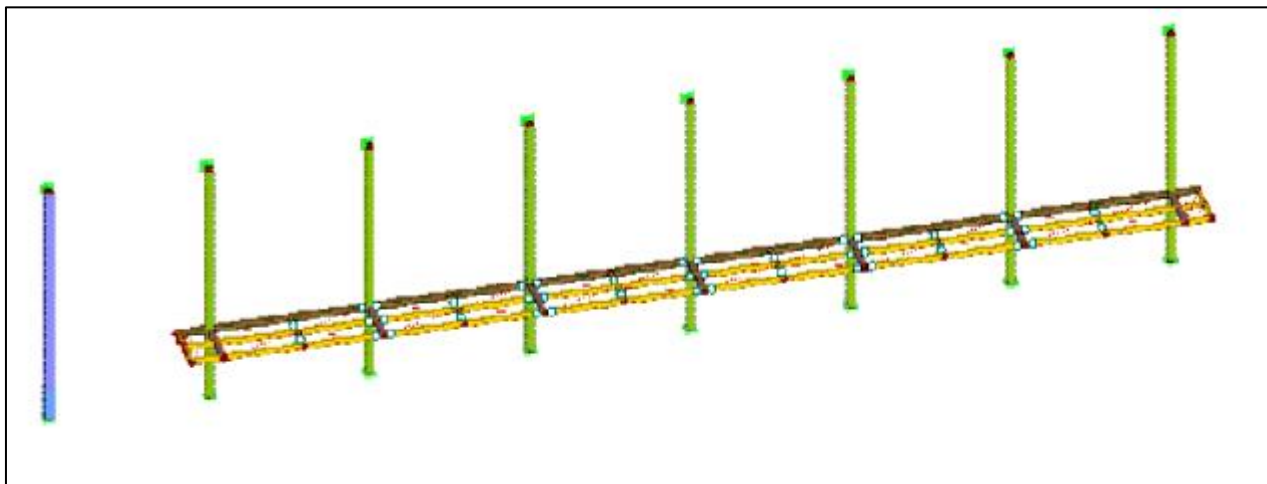
Material:

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 | 8100.00		78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

Bauteil:	
Block:	Seite: 285
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

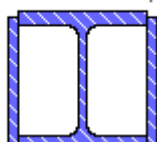
Querschnitte:



Querschnitte

- 1: IF HE M 280-20 | DIN 1025-4:1994;
- 2: IPE 220 | Euronorm 19-57; Baustahl
- 3: HE B 220 | Euronorm 53-62; Bausta
- 4: HEB 260; Baustahl S 235
- 5: RD 10 | DIN 1013-1; Baustahl S 235
- 6: HEM 280; Baustahl S 235
- 7: HE B 220 | Euronorm 53-62; Bausta

IF HE M 280-20 |



Querschnitte

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [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	IF HE M 280-20 | DIN 1025-4:1994							
	1	62574.62 350.80	46634.64 160.51	39474.26 149.34	0.00	0.00	328.0	310.0
	Stahlstützen							
2	IPE 220 | Euronorm 19-57							
	1	9.10 33.40	2770.00 16.93	205.00 12.01	0.00	0.00	110.0	220.0
	Längsträger							
3	HE B 220 | Euronorm 53-62							
	1	76.80 91.00	8090.00 58.71	2840.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
	Querträger							
4	HEB 260							
	1	123.80 118.40	14920.00 75.81	5135.00 22.44	0.00	0.00	260.0	260.0
5	RD 10 | DIN 1013-1							
	1	0.10 0.78	0.05 0.66	0.05 0.66	0.00	0.00	10.0	10.0
6	HEM 280							
	1	807.30 240.20	39550.00 158.93	13160.00 47.62	0.00	0.00	288.0	310.0
7	HE B 220 | Euronorm 53-62							
	1	76.80 91.00	8090.00 58.71	2840.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0

Bauteil:

Block:

Seite: 286

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stabendgelenke:

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
2	Lokal x,y,z	-	-	-	x	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
3	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-

Stäbe:

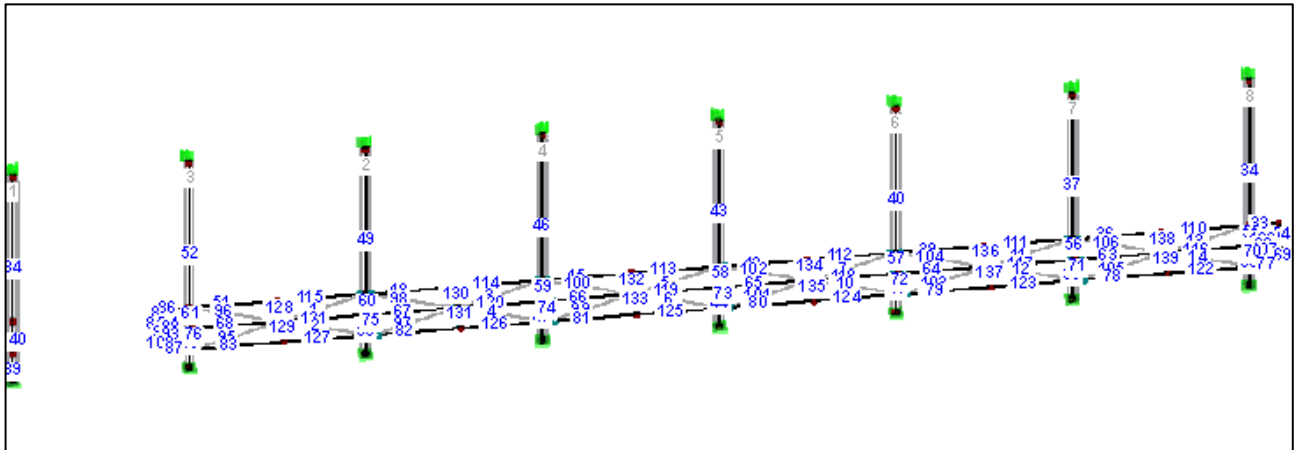
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Zugstab	58	18	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
2	Zugstab	58	37	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
3	Zugstab	57	15	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
4	Zugstab	57	36	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
5	Zugstab	56	12	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
6	Zugstab	56	35	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
7	Zugstab	55	9	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
8	Balkenstab	40	39	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.550	X
9	Balkenstab	41	46	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.450	X
10	Zugstab	55	34	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
11	Zugstab	54	6	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
12	Zugstab	54	33	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
13	Zugstab	53	3	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
14	Zugstab	53	32	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
33	Balkenstab	3	1	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	2	1.000	Y
34	Balkenstab	3	2	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z
35	Balkenstab	4	3	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.800	Z
36	Balkenstab	6	47	Winkel	0.00	7	7	1	-	-	1	3.000	Y
37	Balkenstab	6	5	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z
38	Balkenstab	7	6	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.800	Z
39	Balkenstab	9	48	Winkel	0.00	7	7	1	-	-	1	3.000	Y
40	Balkenstab	9	8	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z
41	Balkenstab	10	9	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.800	Z
42	Balkenstab	12	49	Winkel	0.00	7	7	1	-	-	1	3.000	Y
43	Balkenstab	12	11	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z
44	Balkenstab	13	12	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.800	Z
45	Balkenstab	15	50	Winkel	0.00	7	7	1	-	-	1	3.000	Y
46	Balkenstab	15	14	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z
47	Balkenstab	16	15	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.800	Z
48	Balkenstab	18	51	Winkel	0.00	7	7	1	-	-	1	3.000	Y
49	Balkenstab	18	17	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z
50	Balkenstab	19	18	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.800	Z
51	Balkenstab	21	52	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	1	3.000	Y
52	Balkenstab	21	20	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.800	Z
53	Balkenstab	22	21	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.800	Z
54	Balkenstab	23	1	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
55	Balkenstab	3	24	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
56	Balkenstab	6	25	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
57	Balkenstab	9	26	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
58	Balkenstab	12	27	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
59	Balkenstab	15	28	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
60	Balkenstab	18	29	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
61	Balkenstab	21	30	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
62	Balkenstab	24	23	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
63	Balkenstab	25	53	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y

Bauteil:		
Block:		Seite: 287
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020			
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
64	Balkenstab	26	54	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
65	Balkenstab	27	55	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
66	Balkenstab	28	56	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
67	Balkenstab	29	57	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
68	Balkenstab	30	58	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
69	Balkenstab	31	23	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
70	Balkenstab	24	32	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
71	Balkenstab	25	33	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
72	Balkenstab	26	34	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
73	Balkenstab	27	35	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
74	Balkenstab	28	36	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
75	Balkenstab	29	37	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
76	Balkenstab	30	38	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1.000	X
77	Balkenstab	32	31	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	2	1.000	Y
78	Balkenstab	33	59	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
79	Balkenstab	34	60	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
80	Balkenstab	35	61	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
81	Balkenstab	36	62	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
82	Balkenstab	37	63	Winkel	0.00	2	2	1	-	-	1	3.000	Y
83	Balkenstab	38	64	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
84	Balkenstab	44	43	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	2	6.800	Z
85	Balkenstab	39	41	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.450	X
86	Balkenstab	40	21	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	1	1.200	Y
87	Balkenstab	42	38	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.200	Y
88	Balkenstab	41	30	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.200	Y
89	Balkenstab	45	65	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	1.300	Z
93	Zugstab	42	21	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.332	XY
94	Zugstab	40	38	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.332	XY
95	Zugstab	38	58	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
96	Zugstab	21	58	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
97	Zugstab	37	57	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
98	Zugstab	18	57	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
99	Zugstab	36	56	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
100	Zugstab	15	56	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
101	Zugstab	35	55	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
102	Zugstab	12	55	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
103	Zugstab	34	54	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
104	Zugstab	9	54	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
105	Zugstab	33	53	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
106	Zugstab	6	53	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	3.162	XY
107	Zugstab	32	1	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.236	XY
108	Zugstab	3	31	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	2.236	XY
109	Balkenstab	46	42	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.550	X
110	Balkenstab	47	3	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	1	3.000	Y
111	Balkenstab	48	6	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	1	3.000	Y
112	Balkenstab	49	9	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	1	3.000	Y
113	Balkenstab	50	12	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	1	3.000	Y
114	Balkenstab	51	15	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	1	3.000	Y
115	Balkenstab	52	18	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	1	3.000	Y
116	Balkenstab	53	24	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
117	Balkenstab	54	25	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
118	Balkenstab	55	26	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
119	Balkenstab	56	27	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
120	Balkenstab	57	28	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
121	Balkenstab	58	29	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
122	Balkenstab	59	32	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	1	3.000	Y
123	Balkenstab	60	33	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
124	Balkenstab	61	34	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
125	Balkenstab	62	35	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
Bauteil:												Seite: 288	
Block:													
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

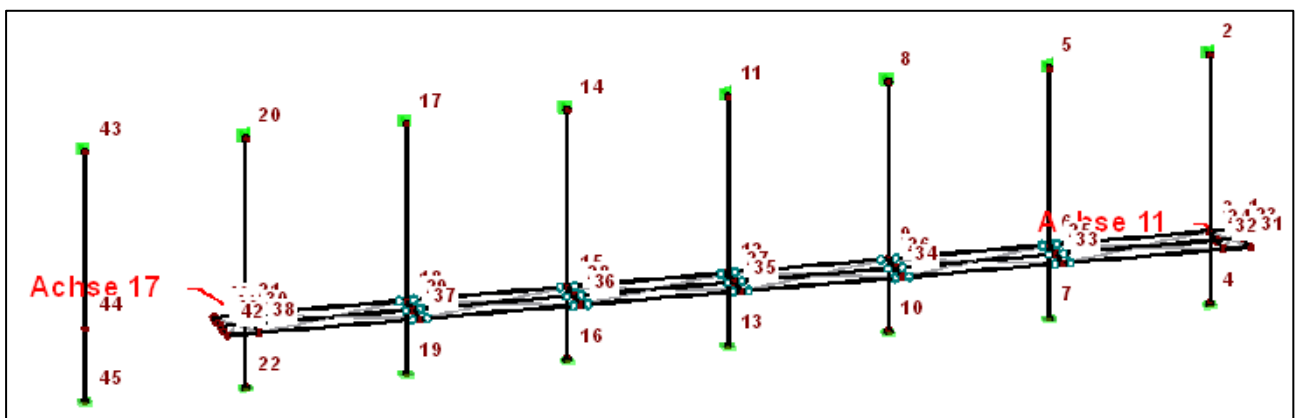
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
126	Balkenstab	63	36	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
127	Balkenstab	64	37	Winkel	0.00	2	2	-	1	-	1	3.000	Y
128	Balkenstab	52	58	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
129	Balkenstab	58	64	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
130	Balkenstab	51	57	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
131	Balkenstab	57	63	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
132	Balkenstab	50	56	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
133	Balkenstab	56	62	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
134	Balkenstab	49	55	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
135	Balkenstab	55	61	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
136	Balkenstab	48	54	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
137	Balkenstab	54	60	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
138	Balkenstab	47	53	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
139	Balkenstab	53	59	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1.000	X
140	Balkenstab	65	44	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	2	1.500	Z



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	4,7,10,13,16,19,22,45	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	x	x	x	x
3	2,5,8,11,14,17,20,43	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	-	-	-	-



Bauteil:

Block:

Seite: 289

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stabsätze:

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
1	Stabzug 1	Stabzug	84,140,89	9.600	
2	Stabzug 2	Stabzug	49,50	9.600	
3	Stabzug 3	Stabzug	52,53	9.600	
4	Stabzug 4	Stabzug	46,47	9.600	
5	Stabzug 5	Stabzug	43,44	9.600	
6	Stabzug 6	Stabzug	40,41	9.600	
7	Stabzug 7	Stabzug	37,38	9.600	
8	Stabzug 8	Stabzug	34,35	9.600	

Bauteil:

Block:

Seite: 290

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

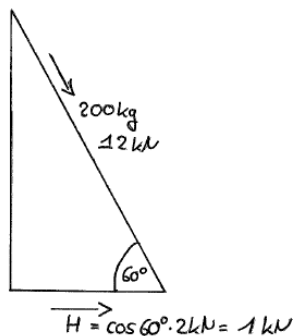
- Eigengewicht Stahlkonstruktion: wird Programintern berücksichtigt

Belastung Längsträger:

- Gitterroste $g_1 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
- Randträger (LU 120 x 80 x 10) $g_2 = 0,15 \text{ kN/m}$
- Geländer $g_2 = 0,30 \text{ kN/m}$
- Verkehrslast $q_1 = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Zusätzlich sind an ungünstiger Stelle Einzellasten von 1,5 kN auf den Quer- und Längsträger zu berücksichtigen. (Lastfälle 08-12). Weiterhin sind die Belastung aus dem Fachwerkbinder (1H-DF-02) in die Stützen anzusetzen (Lastfälle 04+07) und die Auflagerlasten aus der Treppe (1H-1T-01) zu berücksichtigen.

Zur Erzielung einer ausreichenden Längs- und Quersteifigkeit wird eine horizontal angreifende Last in Längs- und Querrichtung angesetzt. Die Last ergibt sich aus schräger Belastung und wird mit 200kg angenommen unter einem Winkel von 60° :

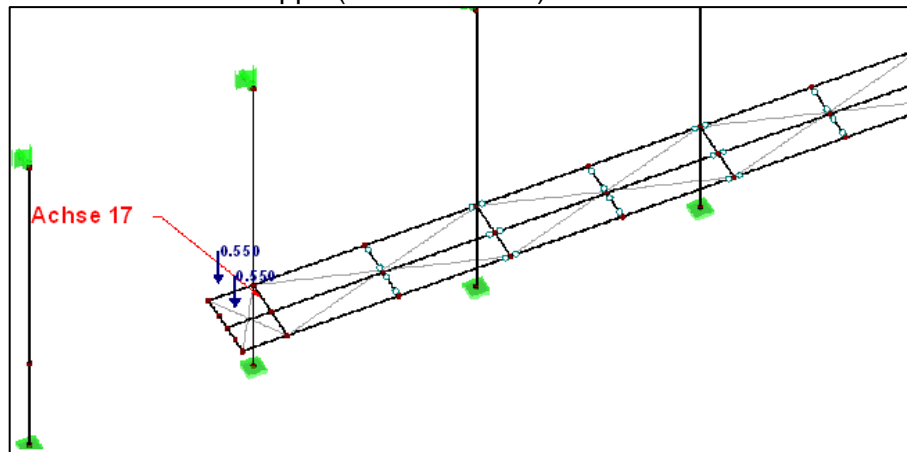


Lastfall 1: Eigenlast Stahlkonstruktion:

Konstruktion Dacharbeitsstand:

Konstruktion Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01):

programintern
0,55 kN



Bauteil:	
Block:	Seite: 291
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 2: Eigenlast Gitterroste und Randträger

äußerer Längsträger: $0,30 \text{ KN/m}^2 \times 0,50 \text{ m} = 0,15 \text{ KN/m}$

seitlicher Längsträger: $0,30 \text{ KN/m}^2 \times 1,0 \text{ m} \approx 0,30 \text{ KN/m}$

mittlerer Längsträger:

Glasfassade (analog zu Dachverglasung):

Eigengewicht Glasfassade inkl. Unterkr. $g_k = 0,60 \text{ KN/m}^2$ (Höhe $10,2 \text{ m} / 6,15 \text{ m}$)

$g = 0,60 \text{ KN/m}^2 \times (10,2 \text{ m} + 6,15 \text{ m}) / 2 = 4,91 \text{ KN/m}$

Rolltore:

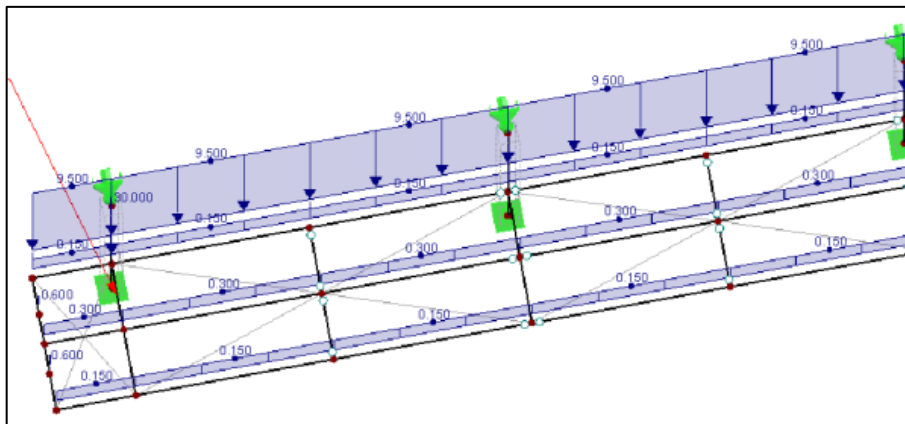
Material: Stahl, Behang-Gewicht $1,0 \text{ KN/m}^2$, Torkasten $1,0 \text{ KN/m}$, Höhe $3,5 \text{ m}$

$g = 1,00 \text{ KN/m} + 3,50 \text{ m} \times 1,00 \text{ KN/m}^2 = 4,50 \text{ KN/m}$

→ Linienlast in Höhe der Bühne $g(\text{IW}) = 4,5 \text{ KN/m} + 4,91 \text{ KN/m} \approx 9,50 \text{ KN/m}$

aus Randträger:

$0,15 \text{ KN/m}$



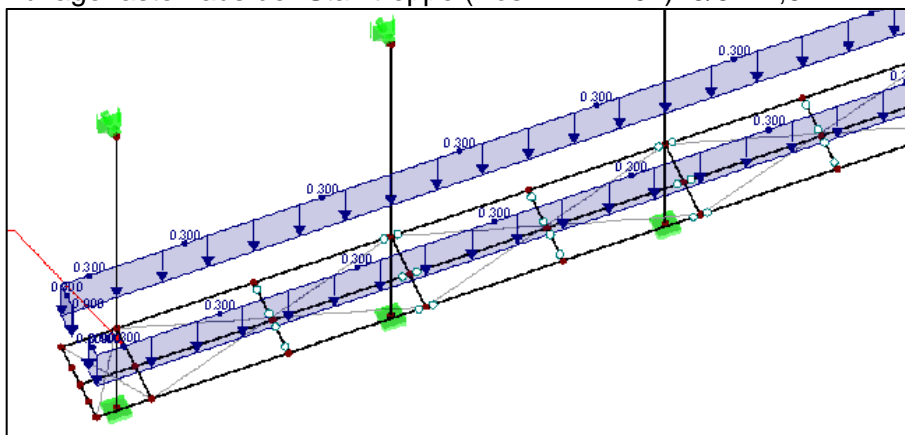
Lastfall 3: Eigenlast Geländer

Längskraft:

Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01): $3/5 \times 1,5 \text{ KN} =$

$0,30 \text{ KN/m}$

$0,90 \text{ KN}$



Bauteil:		
Block:		Seite: 292
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 4: Einzellast aus Fachwerkbinder (ständige Einwirkung)

Die Lasten aus der Dachkonstruktion wurden im Vorgriff auf die Berechnung überschläglich und auf der sicheren Seite liegend ermittelt.

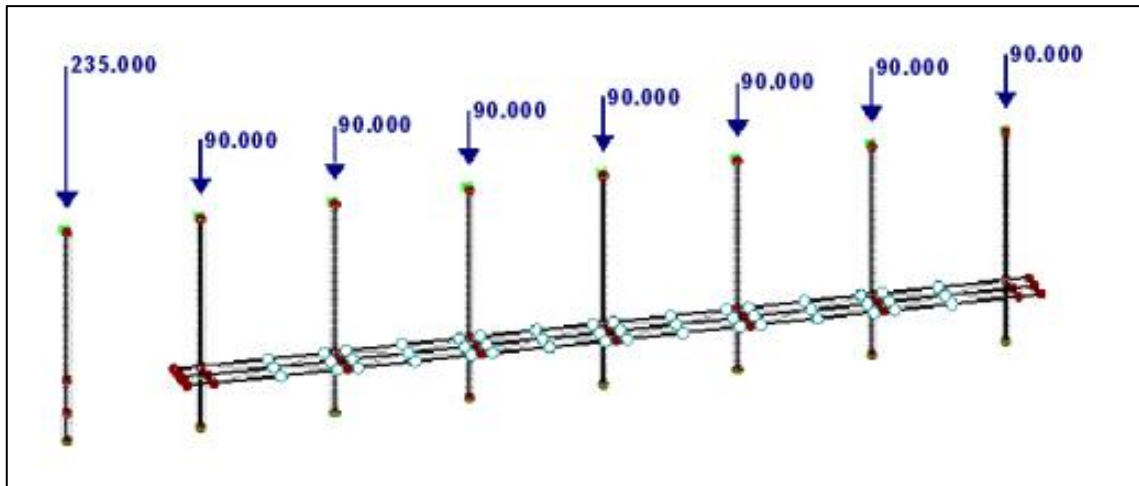
Diese im Vorfeld getätigte Überschlagsrechnung wird hier nicht dokumentiert. es erfolgt im Gegenzug nach Beendigung der Berechnungen der Dachkonstruktion ein Vergleich, um die Einhaltung der Gesamtgröße der Stützenlast sicherzustellen.

ständige Einwirkung aus Dachtragwerk - Stahlstützen:

90,00 KN

ständige Einwirkung aus Dachtragwerk - Einzelstütze:

235,00 KN



Lastfall 5: Verkehrslast

äußerer und mittlerer Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 0,50 =$

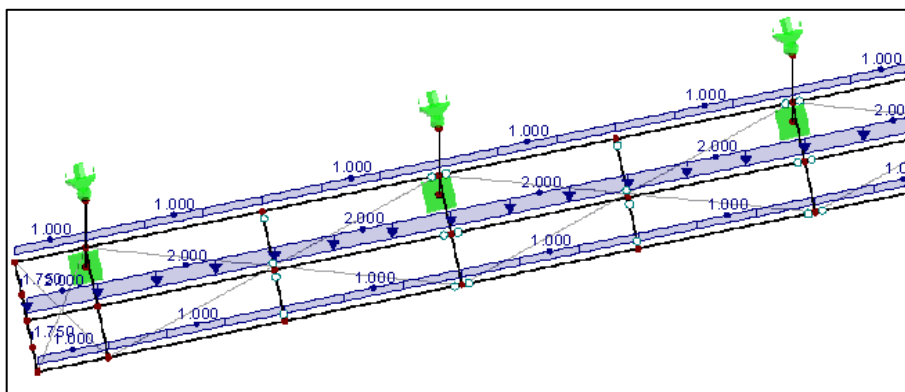
1,00 KN /m

Mittelträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 1,05 \text{ m} =$

2,10 KN/m

Auflagerlasten aus der Stahltrappe:

1,75 KN



Bauteil:		
Block:		Seite: 293
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 7: Einzellast aus Fachwerkbinder (veränderl. Einwirkung)

Die Lasten aus der Dachkonstruktion wurden im Vorgriff auf die Berechnung überschläglich und auf der sicheren Seite liegend ermittelt.

Diese im Vorfeld getätigte Überschlagsrechnung wird hier nicht dokumentiert. es erfolgt im Gegenzug nach Beendigung der Berechnungen der Dachkonstruktion ein Vergleich, um die Einhaltung der Gesamtgröße der Stützenlast sicherzustellen.

veränderliche Einwirkung aus Dachtragwerk – Stahlstützen:

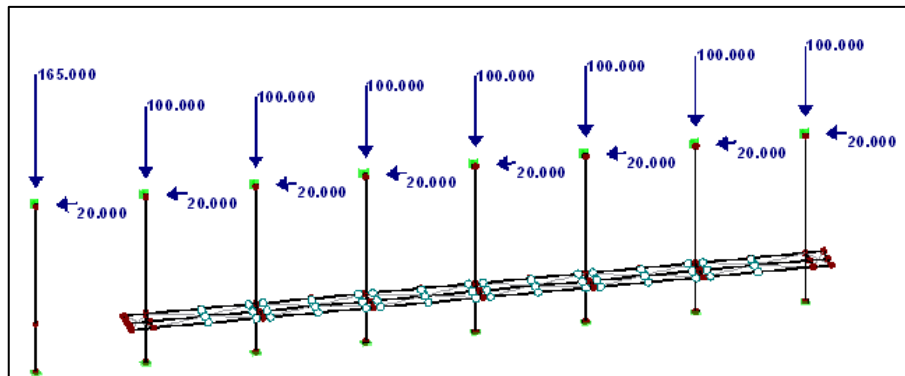
$$V_1 = 100,00 \text{ kN}$$

veränderliche Einwirkung aus Dachtragwerk – Stahlbetonstützen:

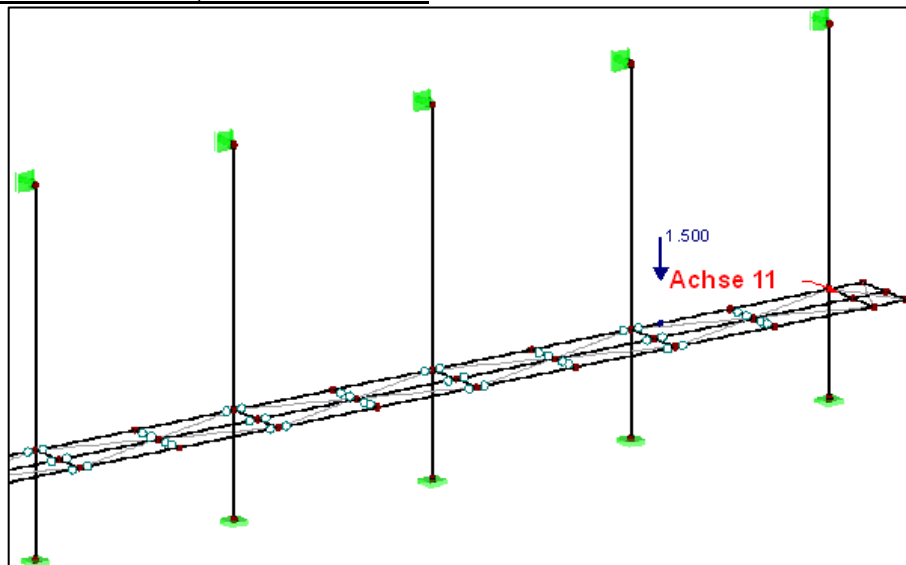
$$V_2 = 165,00 \text{ kN}$$

veränderliche Einwirkung aus Dachtragwerk (Wind):

$$H_1 = 20,00 \text{ kN}$$



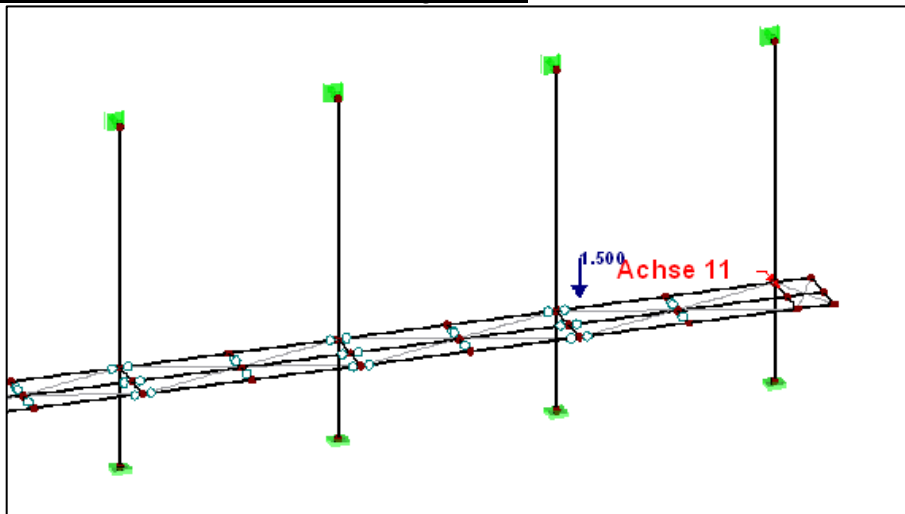
Lastfall 8: Einzellast 1,5 kN nahe Stütze



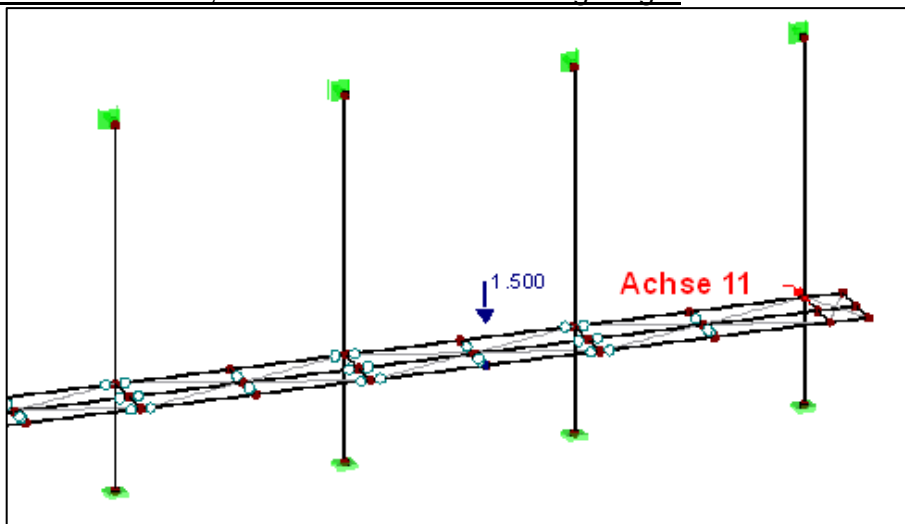
Bauteil:	
Block:	Seite: 294
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

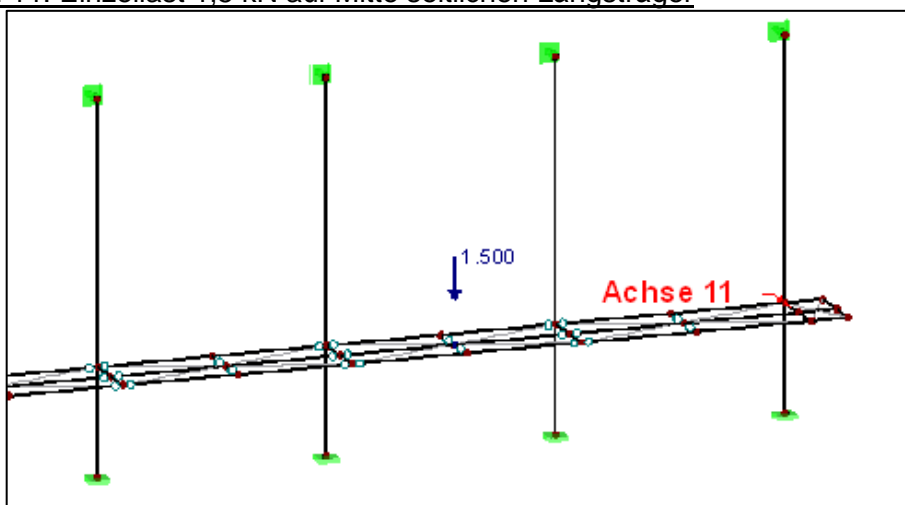
Lastfall 9: Einzellast 1,5 kN auf Querträger links



Lastfall 10: Einzellast 1,5 kN auf Mitte äußeren Längsträger



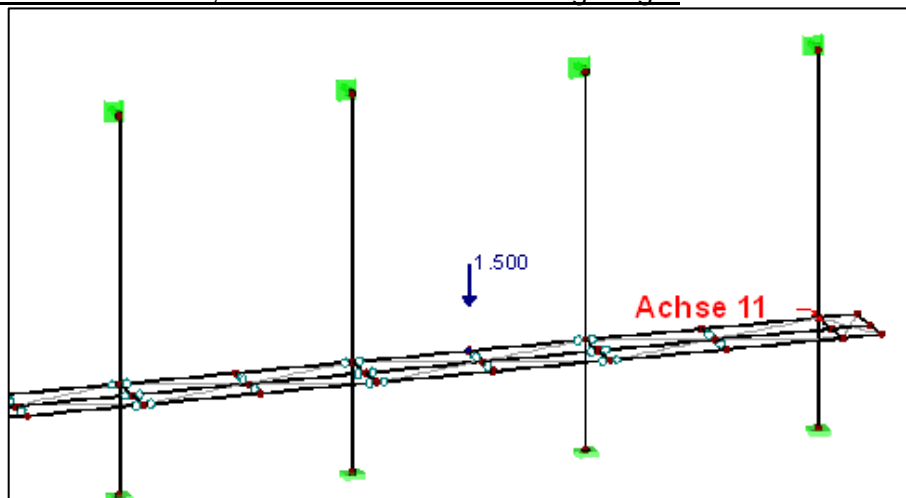
Lastfall 11: Einzellast 1,5 kN auf Mitte seitlichen Längsträger



Bauteil:		
Block:		Seite: 295
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

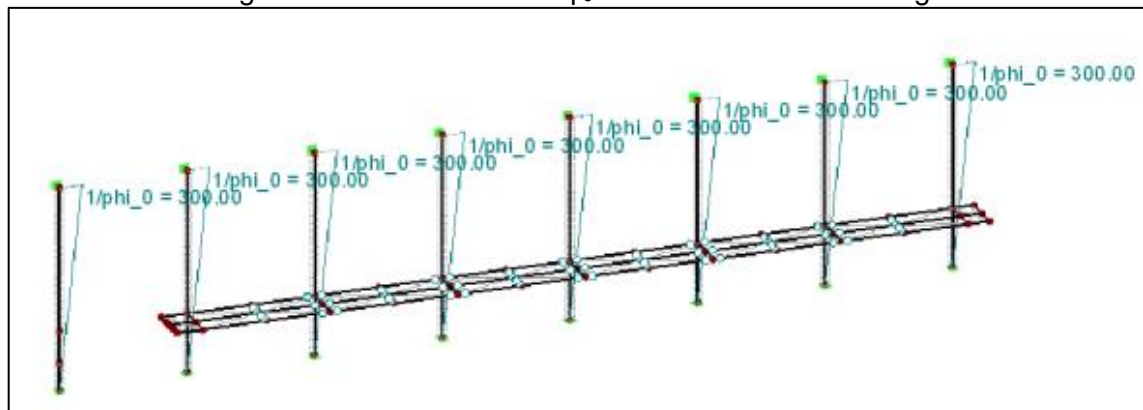
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 12: Einzellast 1,5 kN auf Mitte mittlerer Längsträger



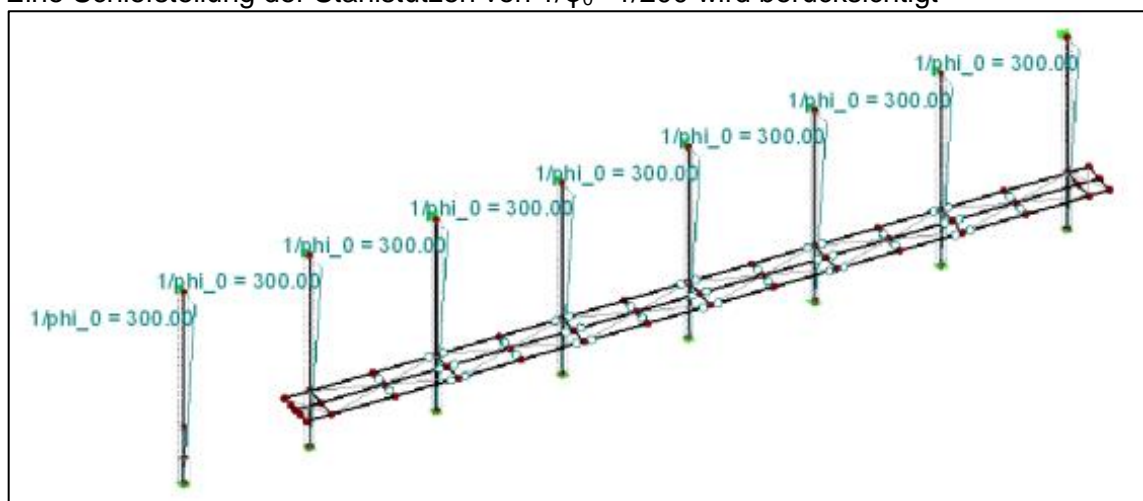
Lastfall 13: Imperfektion / Schiefstellung (schwache Achse)

Eine Schiefstellung der Stahlstützen von $1/\varphi_0=1/200$ wird berücksichtigt



Lastfall 14: Imperfektion / Schiefstellung 90° (starke Achse)

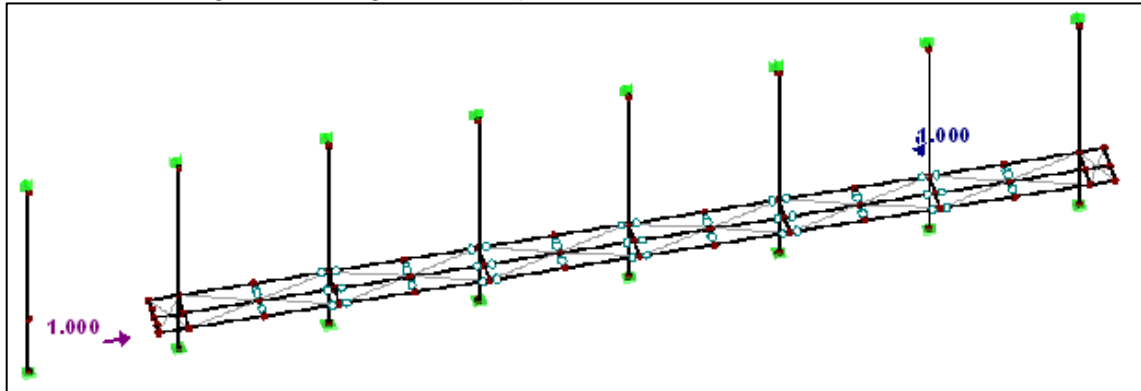
Eine Schiefstellung der Stahlstützen von $1/\varphi_0=1/200$ wird berücksichtigt



Bauteil:		
Block:		Seite: 296
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

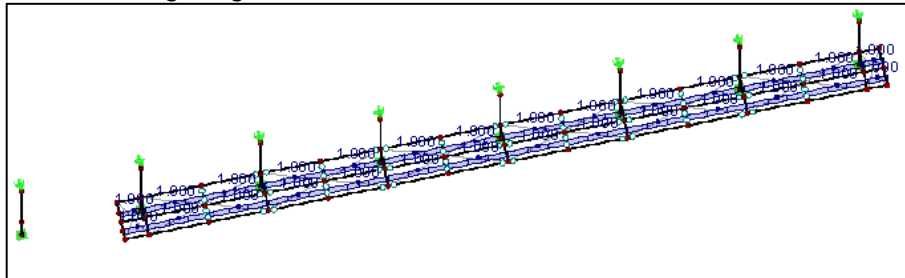
Lastfall 15 Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer



Lastfall 16 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m²

äußerer Längsträger: $2,0 \text{ kN/m}^2 \times 0,50 =$

1,00 kN/m

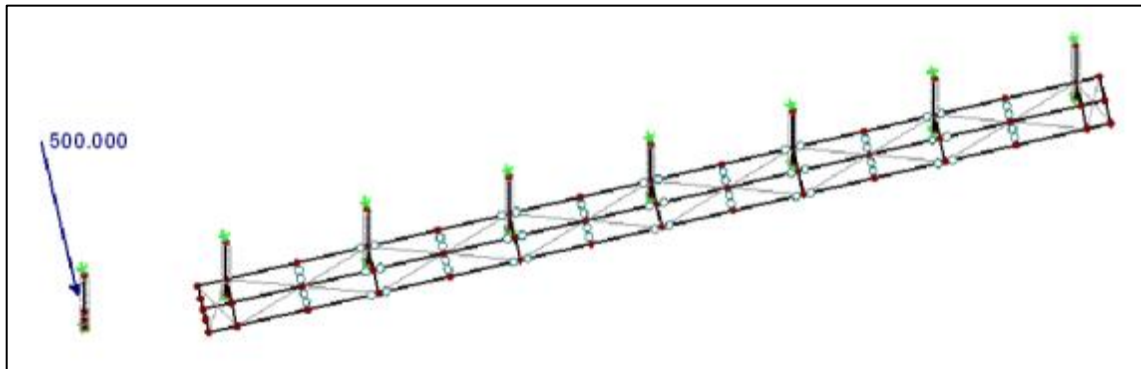


Lastfall 17: Anprall X

Für die freistehende Stütze ist der Anprall eine Gabelstablers zu berücksichtigen:

$F_x =$

500,00 kN

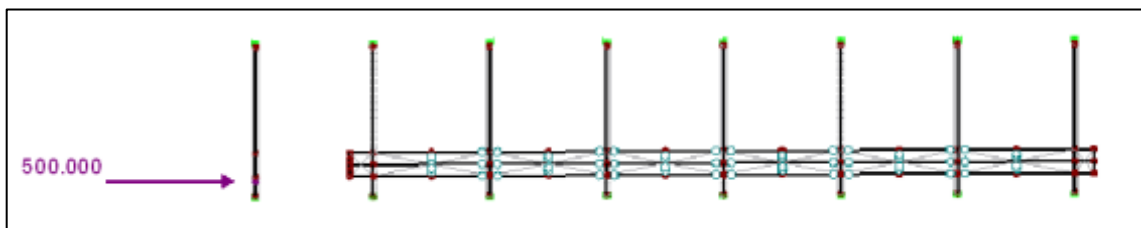


Lastfall 18: Anprall Y

Für die freistehende Stütze ist der Anprall eine Gabelstablers zu berücksichtigen:

$F_y =$

500,00 kN



Bauteil:		
Block:		Seite: 297
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfall 19: Windinnendruck Hallentrennwand

$C_{pi} = 0,30$ (geschätzt)

Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h,90) = 0,90 \text{ kN/m}^2$

Innendruck $w_i = 0,3 \cdot 0,90 \text{ kN/m}^2 = 0,27 \text{ kN/m}^2$

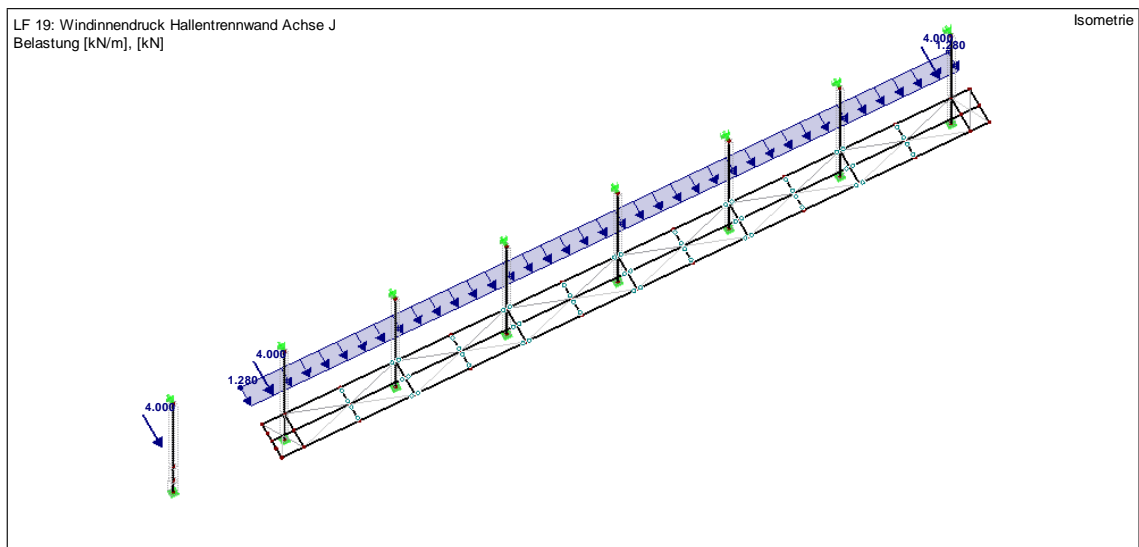
Es wird davon ausgegangen, dass in Höhe der Binderuntergurte ein Querprofil angeordnet wird.

➔ Linienlast in Höhe der Bühne $f(w_i) = 9,50/2 \text{ (m)} \cdot 0,27 \text{ (kN/m}^2) = 1,28 \text{ (kN/m)}$

Seitlich des Dacharbeitsstandes wird die Hallentrennwand jeweils 3,00m weiter geführt. Die vertikale Belastung wird von der Fassadenkonstruktion aufgenommen. Der Windinnendruck wird auf die Stützen weitergegeben und nachfolgend in der Berechnung berücksichtigt:

$$H_k = 3,00\text{m} \times 1,28 \text{ kN/m} = 3,84 \text{ kN}$$

$$\approx 4,00 \text{ kN}$$



Bauteil:		
Block:		Seite: 298
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:		INROS LACKNER SE		Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum:		21.08.2020	
Lastfallkombinationen							
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall		
LK1	GZT	GZT (STR/GEO)	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	
			5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
			8	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J	
LK2	GZT	msgbl. für Stütze GZT (STR/GEO) - LF8	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	
			5	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
LK3	GZT	msgbl. für Bühne GZT (STR/GEO) - LF9	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	
			5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
LK4	GZT	msgbl. für Bühne GZT (STR/GEO) - LF10	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	
			5	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
LK5	GZT	msgbl. für Bühne GZT (STR/GEO) - LF11	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	
			5	1.50	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
LK6	GZT	msgbl. für Bühne GZT (STR/GEO) - LF12	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	
			5	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			8	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
Bauteil:							
Block:		Seite: 299					
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude					

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																										
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																										
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																										
<table><tr><th>Last-kombin.</th><th>BS</th><th>Lastkombination Bezeichnung</th><th>Nr.</th><th>Faktor</th><th colspan="2">Lastfall</th></tr><tr><td rowspan="8">LK7</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - LF15</td><td>9</td><td>0.90</td><td>LF19</td><td>Windinnendruck Hallentrennwand Achse J</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_x</td></tr><tr><td>5</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF13</td><td>Imperfektion/Schiefstellung</td></tr><tr><td rowspan="8">LK8</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - 90°</td><td>8</td><td>1.50</td><td>LF15</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.20</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_x</td></tr><tr><td>5</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>6</td><td>1.50</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td rowspan="8">LK9</td><td rowspan="8">msgbl. für Stütze GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - LF8 - 90°</td><td>8</td><td>0.90</td><td>LF19</td><td>Windinnendruck Hallentrennwand Achse J</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_x</td></tr><tr><td>5</td><td>1.50</td><td>LF8</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td rowspan="8">LK10</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - LF9 - 90°</td><td>8</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td>9</td><td>0.90</td><td>LF19</td><td>Windinnendruck Hallentrennwand Achse J</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_x</td></tr><tr><td>5</td><td>1.50</td><td>LF9</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger rechts</td></tr><tr><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td rowspan="8">LK11</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - LF10 - 90°</td><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td>9</td><td>0.90</td><td>LF19</td><td>Windinnendruck Hallentrennwand Achse J</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_x</td></tr><tr><td>5</td><td>1.50</td><td>LF10</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger</td></tr><tr><td rowspan="8">LK12</td><td rowspan="8">msgbl. für Bühne GZT</td><td rowspan="8">GZT (STR/GEO) - LF11 - 90°</td><td>6</td><td>1.35</td><td>LF4</td><td>Eigenlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>7</td><td>1.20</td><td>LF7</td><td>Nutzlast aus Fachwerkbinder</td></tr><tr><td>8</td><td>1.00</td><td>LF14</td><td>Imperfektion/Schiefstellung 90°</td></tr><tr><td>9</td><td>0.90</td><td>LF19</td><td>Windinnendruck Hallentrennwand Achse J</td></tr><tr><td>1</td><td>1.35</td><td>LF1</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>2</td><td>1.35</td><td>LF2</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>3</td><td>1.35</td><td>LF3</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>4</td><td>1.50</td><td>LF5</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_x</td></tr></table>						Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall		LK7	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - LF15	9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x	5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	LK8	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - 90°	8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x	5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	6	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	7	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	LK9	msgbl. für Stütze GZT	GZT (STR/GEO) - LF8 - 90°	8	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x	5	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	LK10	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - LF9 - 90°	8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x	5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	LK11	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - LF10 - 90°	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x	5	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	LK12	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - LF11 - 90°	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer	4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall																																																																																																																																																																																																																									
LK7	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - LF15	9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J																																																																																																																																																																																																																								
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																								
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																								
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																								
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x																																																																																																																																																																																																																								
			5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
			6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
			7	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung																																																																																																																																																																																																																								
LK8	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - 90°	8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																								
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																								
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																								
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																								
			4	1.20	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x																																																																																																																																																																																																																								
			5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
			6	1.50	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
			7	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																								
LK9	msgbl. für Stütze GZT	GZT (STR/GEO) - LF8 - 90°	8	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J																																																																																																																																																																																																																								
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																								
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																								
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																								
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x																																																																																																																																																																																																																								
			5	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																								
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
LK10	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - LF9 - 90°	8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																								
			9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J																																																																																																																																																																																																																								
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																								
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																								
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																								
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x																																																																																																																																																																																																																								
			5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts																																																																																																																																																																																																																								
			6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
LK11	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - LF10 - 90°	7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																								
			9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J																																																																																																																																																																																																																								
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																								
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																								
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																								
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x																																																																																																																																																																																																																								
			5	1.50	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger																																																																																																																																																																																																																								
LK12	msgbl. für Bühne GZT	GZT (STR/GEO) - LF11 - 90°	6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
			7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder																																																																																																																																																																																																																								
			8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°																																																																																																																																																																																																																								
			9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J																																																																																																																																																																																																																								
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																								
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																								
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																								
			4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x																																																																																																																																																																																																																								
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																														
Block:				Seite: 300																																																																																																																																																																																																																										
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																														

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020	
Last-kombin.		BS		Lastkombination Bezeichnung		Nr.	Faktor	Lastfall	
LK13		msgbl. für Bühne GZT		GZT (STR/GEO) - LF12 - 90°		1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
						4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x
						5	1.50	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
						6	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
						7	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
						8	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
						9	0.90	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
LK14		msgbl. für Bühne GZT		GZT (STR/GEO) - LF15 - 90°		1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
						4	1.50	LF5	Verkehrslast 2.0 kN/m _x
						5	1.35	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
						6	1.20	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
						7	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
						8	1.50	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
LK15		msgbl. für Bühne AGE		GZT (STR/GEO)-Auß.gew.-psi-1,1-Gl.6.11c_ohneImpf		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
						4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
						5	1.00	LF17	Anprall X
LK16		AGE		GZT (STR/GEO)-Auß.gew.-psi-1,1-Gl.6.11c_ohneImpf		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
						4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
						5	1.00	LF18	Anprall Y
LK17		AGE		GZT (STR/GEO)-Auß.gew.-psi-1,1-Gl.6.11c_ohneImpf		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
						4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
						5	0.90	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
						6	1.00	LF17	Anprall X
LK18		AGE		GZT (STR/GEO)-Auß.gew.-psi-1,1-Gl.6.11c_ohneImpf		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
						4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
						5	0.90	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
						6	1.00	LF18	Anprall Y
LK108		G Ch		GZG - Charakteristisch		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
						4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
						5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
						6	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _x
						7	0.60	LF19	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
LK109		G Ch		GZG - Charakteristisch - LF8		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
						4	1.00	LF8	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
						5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
						6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
						7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _x
LK110		G Ch		GZG - Charakteristisch - LF9		1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
						2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
						3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
Bauteil:									
Block:								Seite: 301	
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser: INROS LACKNER SE			Projekt Nr.: 2015-0363				
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG			Phase:Genehmigungsplanung				
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord			Datum: 21.08.2020				
Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall		
LK111	G Ch	GZG - Charakteristisch - LF10	4	1.00	LF9	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF10	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
LK112	G Ch	GZG - Charakteristisch - LF11	7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF11	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
LK113	G Ch	GZG - Charakteristisch - LF12	3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF12	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
			5	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
LK114	G Ch	GZG - Charakteristisch - LF15	6	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.00	LF15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
LK115	G Ch	GZG - Charakteristisch - mit l	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
LK116	G Ch	GZG - Charakteristisch - links - mit l	5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			5	1.00	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
			6	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	
			7	1.00	LF16	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
LK131	AGE	GZT (STR/GEO)-Auß.gew.-psi-1,1-Gl.6.11c_mitImpf	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			5	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°	
			6	1.00	LF17	Anprall X	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
LK132	AGE	GZT (STR/GEO)-Auß.gew.-psi-1,1-Gl.6.11c_mitImpf	5	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
			6	1.00	LF18	Anprall Y	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer	
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
			5	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung	
			6	1.00	LF18	Anprall Y	
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert	
			LK133	AGE	GZT (STR/GEO)-Auß.gew.-psi-1,1-Gl.6.11c_mitImpf	1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
Bauteil:							
Block:							
Seite: 302							
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK134	AGE	GZT (STR/GEO)-Auß.gew.-psi-1,1-Gl.6.11c_mitImpf	2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			5	0.90	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF14	Imperfektion/Schiefstellung 90°
			7	1.00	LF17	Anprall X
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF4	Eigenlast aus Fachwerkbinder
			5	0.90	LF7	Nutzlast aus Fachwerkbinder
			6	1.00	LF13	Imperfektion/Schiefstellung
			7	1.00	LF18	Anprall Y

Ergebniskombination

Ergebn.- kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend	LK1 oder bis LK14
EK2	GZG - Charakteristisch	LK108 oder bis LK116
EK3	GZT (STR/GEO)-Außergewöhnlich-psi-1,1 -Gl.6.11c-ohneImpf	LK15 oder bis LK18
EK5	GZT (STR/GEO)-Außergewöhnlich-psi-1,1 -Gl.6.11c-mitImpf	LK131 oder bis LK134

Bauteil:	
Block:	Seite: 303
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

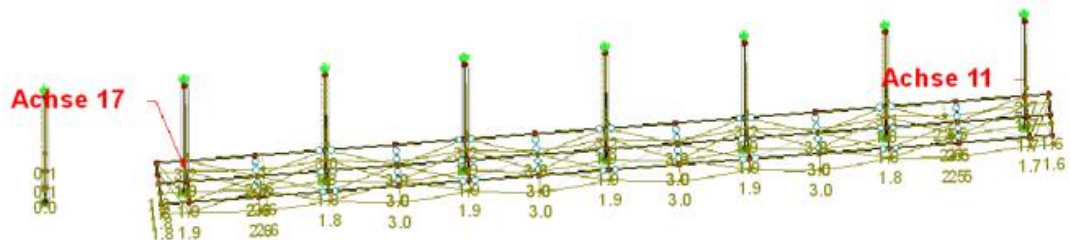
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis Gebrauchstauglichkeit:

in Querrichtung:

EK 2: GZG - Charakteristisch
Globale Verformungen u-X
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max u-X: 3.2, Min u-X: 0.0 [mm]
Faktor für Verformungen: 260.00

Durch den Auftraggeber wird vorgegeben, dass die Verschiebung der Dacharbeitsstände in Hallenquerrichtung nicht größer als 10 mm betragen darf:

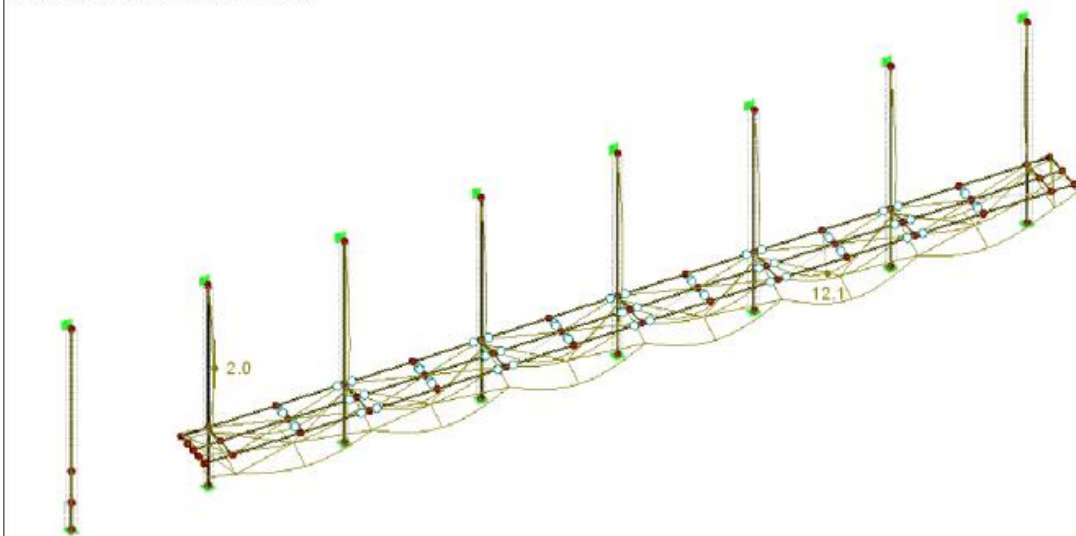
maximale Verschiebung: 3,00 mm < 10,00 mm

→ Nachweis erfüllt

in z-Richtung

EK 2: GZG - Charakteristisch
Globale Verformungen u
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max u: 12.1, Min u: 0.0 [mm]
Faktor für Verformungen: 150.00

Die maximale Durchbiegung eines Trägers wird auf L/250 begrenzt:

$6000/250 = 24 \text{ mm} > 12,1 \text{ mm}$

Nachweis erfüllt

Die maximale Durchbiegung Kragarms wird auf L/125 begrenzt:

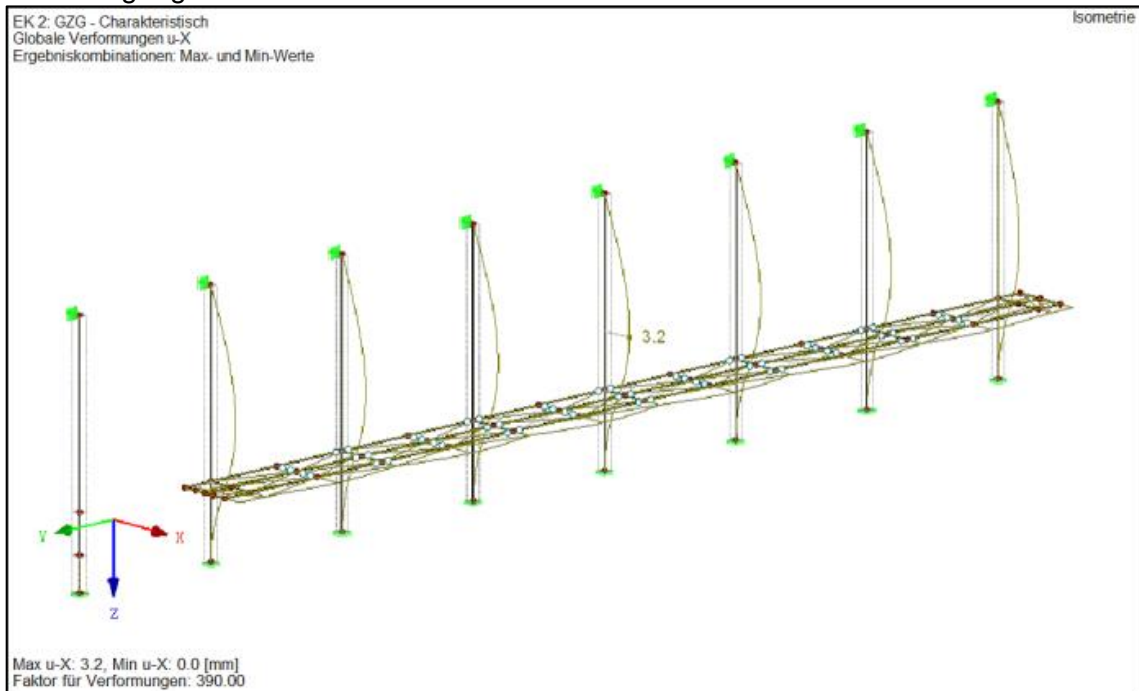
$2000/125 = 16 \text{ mm} > 8,0 \text{ mm}$

Nachweis erfüllt

Bauteil:	
Block:	Seite: 304
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

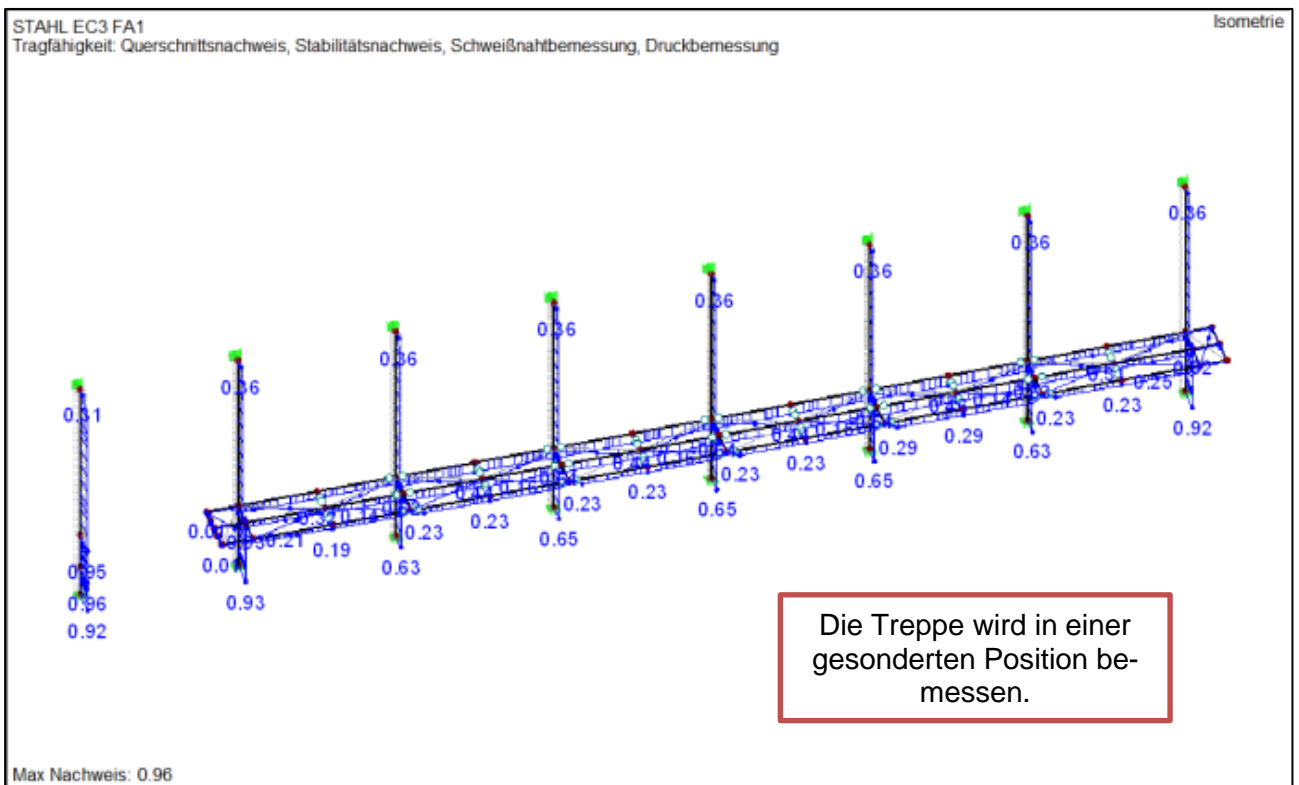
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Durchbiegung der Stützen



Die maximale Durchbiegung einer Stütze wird auf $L/150$ begrenzt:
 $9600/150 = 64,0 \text{ mm} > 3,2$ Nachweis erfüllt

Spannungsnachweis:



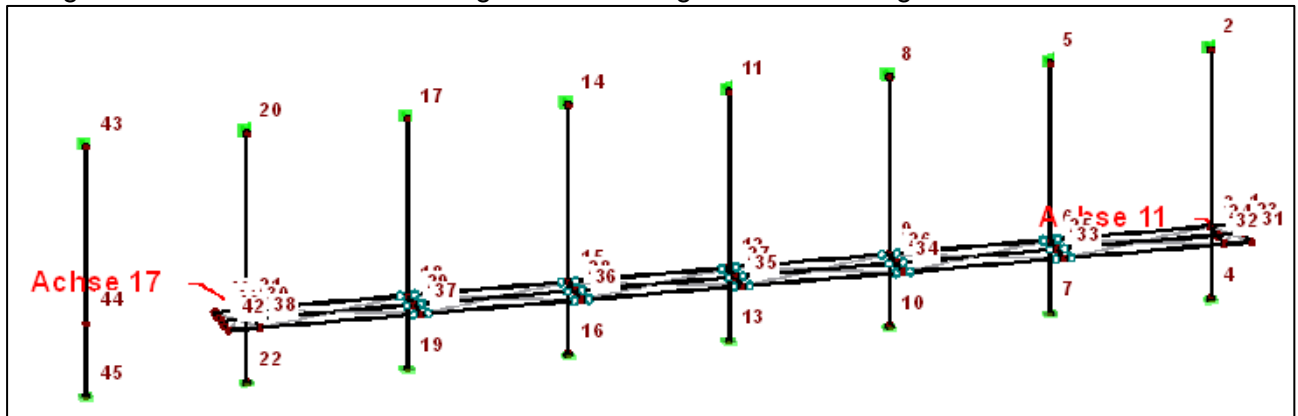
Bauteil:		
Block:		Seite: 305
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Es ergeben sich folgende Ausnutzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stahlstütze (verstärkt) HEM 280-20 (S235) → $0,92 < 1,0$ Nachweis erbracht! • Stahlstütze HEM 280-20 (S235) → $0,96 < 1,0$ Nachweis erbracht! • Stahlstütze HEB 260 (S235) → $0,93 < 1,0$ Nachweis erbracht! • Längsträger IPE 220 (S235) → $0,40 < 1,0$ Nachweis erbracht! • Längsträger (Mitte) HEB 220 (S235) → $0,46 < 1,0$ Nachweis erbracht! • Querträger HEB 220 (S235) → $0,25 < 1,0$ Nachweis erbracht! • Verband RD 10 (S235) → konstruktiv <p><u>Anmerkung:</u> Die Profile wurden so gewählt, dass die Konstruktion eine gewisse Masse aufbringt, sodass die Schwingungsempfindlichkeit reduziert wird.</p>			
Bauteil:			
Block:	Seite: 306		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Auflagerkräfte:

Nachfolgend werden die Auflagerkräfte lastfallweise und tabellarisch dargestellt. Eine Zuordnung erfolgt über die Knotennummerierung in der nachfolgenden Abbildung.



Achse 18 oben Knoten 43 unten Knoten 45	Achse 17 oben Knoten 20 unten Knoten 22	Achse 16 oben Knoten 17 unten Knoten 19	Achse 15 oben Knoten 14 unten Knoten 16	Achse 14 oben Knoten 11 unten Knoten 13	Achse 13 oben Knoten 08 unten Knoten 10	Achse 12 oben Knoten 05 unten Knoten 07	Achse 11 oben Knoten 02 unten Knoten 04
---	---	---	---	---	---	---	---

Lagerkräfte

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
2	LF1	0.43	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.18	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.24	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.27	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
4	LF16	0.96	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	1.12	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	-0.43	-0.81	16.70	-0.70	-1.44	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	-0.24	-10.35	75.63	-9.23	-0.52	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	-0.25	-0.20	3.24	-0.15	-0.81	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-1.21	-1.54	17.01	-1.32	-4.32	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	-0.15	0.30	-0.12	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger

Bauteil:

Block:

Seite: 307

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020		
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
5	LF15	-0.02	-0.15	0.02	-0.26	0.04	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	-0.89	-0.21	8.26	-0.18	-3.26	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	8.49	0.13	-0.01	0.22	-16.19	-0.01	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.28	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.82	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
7	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.11	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	0.83	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	-0.52	0.03	17.85	0.06	-1.68	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
8	LF2	-0.24	0.22	55.37	0.43	-0.98	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	-0.27	0.03	3.36	0.05	-0.88	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-1.90	0.08	22.99	0.16	-5.94	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.02	1.20	0.04	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	-0.29	0.00	1.50	0.00	-0.66	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	-0.13	0.00	0.75	0.00	-0.35	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	-0.07	0.00	0.75	0.00	-0.18	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.84	-0.12	-0.02	-0.22	-1.60	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
10	LF16	-1.43	0.01	11.74	0.02	-4.44	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	6.34	0.07	0.01	0.13	-12.08	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.28	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.86	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	
LF10	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
LF11	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
LF15	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
LF16	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X	
LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y	
LF19	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J	
LF1	-0.52	0.03	18.39	0.05	-1.73	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
Bauteil:								
Block:						Seite: 308		
Vorgang:						Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020		
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
16	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	-0.52	0.02	18.39	0.03	-1.73	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	-0.27	0.01	60.60	0.02	-0.95	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	-0.28	0.02	3.60	0.05	-0.92	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-1.87	0.05	24.00	0.09	-6.15	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
17	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.12	0.00	-0.23	0.01	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	-1.40	0.00	12.00	0.00	-4.62	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	6.79	-0.03	0.00	-0.06	-12.95	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.26	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
19	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	0.83	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	-0.48	0.01	17.64	0.02	-1.65	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	-0.21	-0.06	55.05	-0.12	-0.95	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	-0.21	0.02	3.10	0.04	-0.85	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-1.77	0.04	22.36	0.07	-5.85	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	
LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
Bauteil:								
Block:						Seite: 310		
Vorgang:						Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020		
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
20	LF15	-0.02	-0.12	0.02	-0.23	0.04	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	-1.41	0.00	11.68	-0.01	-4.43	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	6.34	-0.07	0.01	-0.13	-12.08	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	0.55	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.30	-0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	1.67	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
22	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	1.01	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	1.15	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	-0.56	0.66	18.25	0.62	-1.81	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
43	LF2	-0.38	9.82	79.17	8.91	-0.90	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	-0.42	0.03	5.15	0.05	-1.29	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	-1.65	1.15	21.94	1.09	-5.55	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.07	-0.16	-0.02	-0.26	-0.13	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
45	LF16	-0.95	0.20	8.72	0.17	-3.43	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	8.73	-0.13	-0.01	-0.21	-16.64	0.01	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	LF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l
	LF7	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
45	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger
	LF15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
	LF16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l
	LF17	7.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall X
	LF18	0.00	-3.47	0.00	0.00	0.00	0.00	Anprall Y
	LF19	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J
	LF1	0.00	0.00	19.23	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Stahl, generiert
	Bauteil:							
Block:						Seite: 311		
Vorgang:						Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

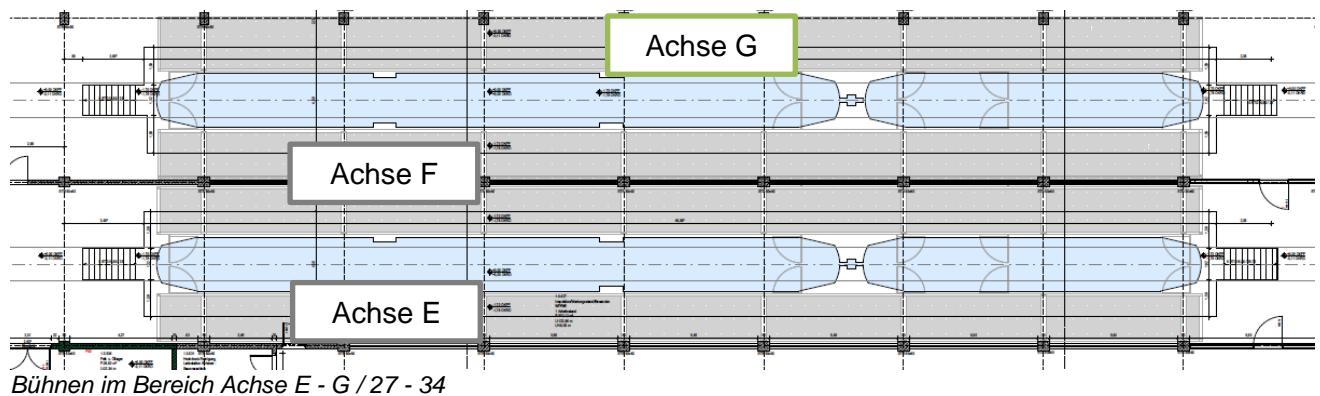
Verfasser:		INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020	
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
	LF2	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	235.00	0.00	0.00	0.00	Eigenlast aus Fachwerkbinder	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	
	LF7	0.00	0.00	165.00	0.00	0.00	0.00	Nutzlast aus Fachwerkbinder	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußeren Längsträger	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlichen Längsträger	
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittleren Längsträger	
	LF15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	
	LF16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Verkehrslast für GZG 2.0 kN/m _l	
	LF17	492.88	0.00	0.00	0.00	-431.69	0.00	Anprall X	
	LF18	0.00	-496.53	0.00	-466.68	0.00	0.00	Anprall Y	
	LF19	3.56	0.00	0.00	0.00	-7.02	0.00	Windinnendruck Hallentrennwand Achse J	
Σ Lager	LF1	0.00	0.00	144.83					
Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	144.83					
Σ Lager	LF2	0.00	0.00	477.02					
Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	477.02					
Σ Lager	LF3	0.00	0.00	25.65					
Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	25.65					
Σ Lager	LF4	0.00	0.00	865.00					
Σ Lasten	LF4	0.00	0.00	865.00					
Σ Lager	LF5	0.00	0.00	156.30					
Σ Lasten	LF5	0.00	0.00	156.30					
Σ Lager	LF7	0.00	160.00	865.00					
Σ Lasten	LF7	0.00	160.00	865.00					
Σ Lager	LF8	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF8	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF9	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF9	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF10	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF10	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF11	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF11	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF12	0.00	0.00	1.50					
Σ Lasten	LF12	0.00	0.00	1.50					
Σ Lager	LF15	1.00	-1.00	0.00					
Σ Lasten	LF15	1.00	-1.00	0.00					
Σ Lager	LF16	0.00	0.00	76.40					
Σ Lasten	LF16	0.00	0.00	76.40					
Σ Lager	LF17	500.00	0.00	0.00					
Σ Lasten	LF17	500.00	0.00	0.00					
Σ Lager	LF18	0.00	-500.00	0.00					
Σ Lasten	LF18	0.00	-500.00	0.00					
Σ Lager	LF19	60.90	0.00	0.00					
Σ Lasten	LF19	60.90	0.00	0.00					
Bauteil:									
Block:		Seite: 312							
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-06 – Dacharbeitsstand einseitig auskragend – Achse G (27-34)

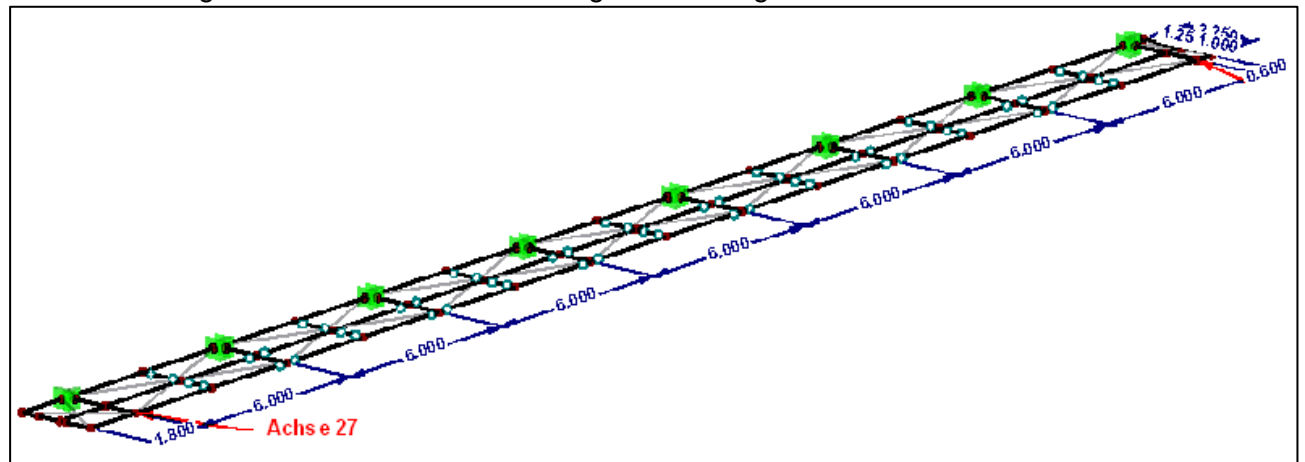
Die Arbeitsbühne in Achse G ist auf Stahlbetonstützen aufgelagert. Die einseitige Auskragung der Arbeitsbühne beträgt ca. 2,25m in Richtung der Achse F und ist in zwei Felder unterteilt. Die Stützen werden zusätzlich aus den Fachwerkbindern sowie aus den Stromschielen belastet.

Die Ausführung der Kante des Dacharbeitsstandes in Richtung der Achse F erfolgt gem Pos. 1H-1B-03.



Geometrie:

Zur Aussteifung werden Verbände in der Trägerebene angeordnet.



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 | 8100.00		78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

Bauteil:

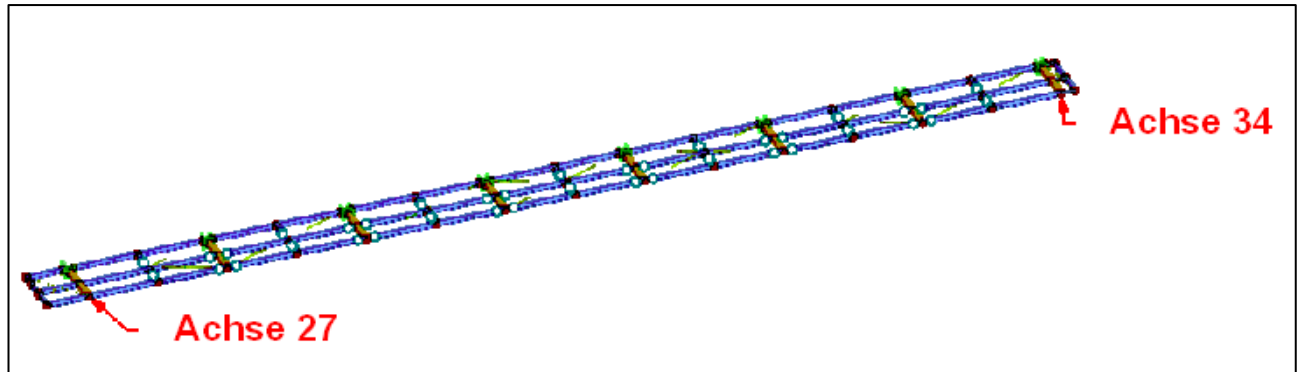
Block:

Seite: 313

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Querschnitte:



Querschnitte

- 1: IPE 220; E
- 2: HEB 220;
- 4: RD 10 | DI

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [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]	
								Höhe h
1	IPE 220	9.07	2772.00	204.90	0.00	0.00	110.0	220.0
	1	33.37	16.93	12.01				
Längsträger								
2	HEB 220	76.57	8091.00	2843.00	0.00	0.00	220.0	220.0
	1	91.04	58.71	17.87				
Querträger								
3	U 220	16.00	2690.00	197.00	0.00	0.00	80.0	220.0
	1	37.40	8.84	17.22				
4	RD 10 | DIN 1013-1	0.10	0.05	0.05	0.00	0.00	10.0	10.0
	1	0.78	0.66	0.66				
Treppenwanen								

Stabendgelenke:

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		U _x	U _y	U _z	φ_x	φ_y	φ_z
1	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
2	Lokal x,y,z	-	-	-	x	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-
3	Lokal x,y,z	-	-	-	-	x	x
	Nichtlinearität	-	-	-	-	-	-

Stäbe:

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	1	2	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.400	Y
2	Balkenstab	3	49	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
3	Balkenstab	5	50	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
4	Balkenstab	7	51	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
5	Balkenstab	9	52	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y

Bauteil:

Block:

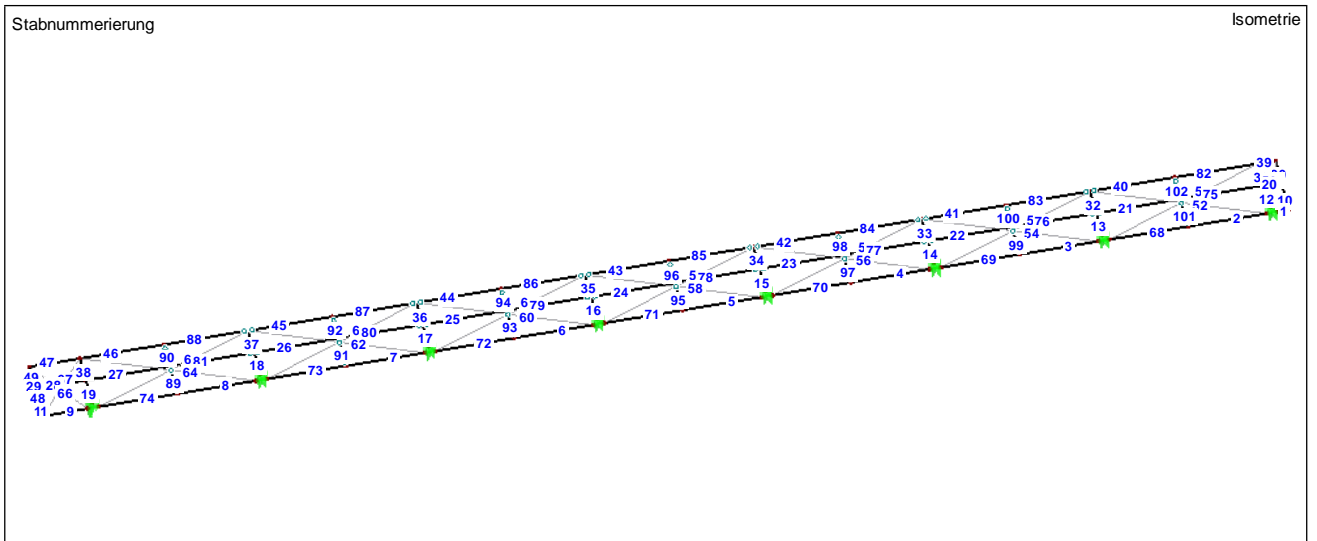
Seite: 314

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020			
Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
6	Balkenstab	11	53	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
7	Balkenstab	13	54	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
8	Balkenstab	15	55	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
9	Balkenstab	17	18	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.600	Y
10	Balkenstab	1	27	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.250	X
11	Balkenstab	18	47	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.550	X
12	Balkenstab	19	28	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
13	Balkenstab	20	29	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
14	Balkenstab	21	30	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
15	Balkenstab	22	31	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
16	Balkenstab	23	32	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
17	Balkenstab	24	33	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
18	Balkenstab	25	34	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
19	Balkenstab	26	35	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
20	Balkenstab	28	27	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.600	Y
21	Balkenstab	29	56	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
22	Balkenstab	30	57	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
23	Balkenstab	31	58	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
24	Balkenstab	32	59	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
25	Balkenstab	33	60	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
26	Balkenstab	34	61	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
27	Balkenstab	35	62	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
28	Balkenstab	36	35	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	1.800	Y
29	Balkenstab	36	48	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.200	X
30	Balkenstab	27	37	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.000	X
31	Balkenstab	28	38	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
32	Balkenstab	29	39	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
33	Balkenstab	30	40	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
34	Balkenstab	31	41	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
35	Balkenstab	32	42	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
36	Balkenstab	33	43	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
37	Balkenstab	34	44	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
38	Balkenstab	35	45	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.000	X
39	Balkenstab	38	37	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	2	0.600	Y
40	Balkenstab	39	63	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
41	Balkenstab	40	64	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
42	Balkenstab	41	65	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
43	Balkenstab	42	66	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
44	Balkenstab	43	67	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
45	Balkenstab	44	68	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	1	3.000	Y
46	Balkenstab	45	69	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
47	Balkenstab	46	45	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	1.800	Y
48	Balkenstab	47	36	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.700	X
49	Balkenstab	48	46	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.800	X
50	Zugstab	38	1	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.329	XY
51	Zugstab	37	2	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.285	XY
52	Zugstab	3	39	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
53	Zugstab	38	4	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
54	Zugstab	5	40	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
55	Zugstab	39	6	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
56	Zugstab	7	41	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
57	Zugstab	40	8	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
58	Zugstab	9	42	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
59	Zugstab	41	10	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
60	Zugstab	11	43	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
61	Zugstab	42	12	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
62	Zugstab	13	44	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
63	Zugstab	43	14	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
64	Zugstab	15	45	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
Bauteil:													
Block:												Seite: 315	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude													

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz.	Teilung	Länge	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende	Nr.	Nr.	L [m]	
65	Zugstab	44	16	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	6.221	XY
66	Zugstab	17	46	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.761	XY
67	Zugstab	45	18	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	2.881	XY
68	Balkenstab	49	4	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
69	Balkenstab	50	6	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
70	Balkenstab	51	8	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
71	Balkenstab	52	10	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
72	Balkenstab	53	12	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
73	Balkenstab	54	14	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
74	Balkenstab	55	16	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	Y
75	Balkenstab	56	28	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
76	Balkenstab	57	29	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
77	Balkenstab	58	30	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
78	Balkenstab	59	31	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
79	Balkenstab	60	32	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
80	Balkenstab	61	33	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
81	Balkenstab	62	34	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
82	Balkenstab	63	38	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	1	3.000	Y
83	Balkenstab	64	39	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
84	Balkenstab	65	40	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
85	Balkenstab	66	41	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
86	Balkenstab	67	42	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
87	Balkenstab	68	43	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
88	Balkenstab	69	44	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	1	3.000	Y
89	Balkenstab	55	62	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.250	X
90	Balkenstab	62	69	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
91	Balkenstab	54	61	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.250	X
92	Balkenstab	61	68	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
93	Balkenstab	53	60	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.250	X
94	Balkenstab	60	67	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
95	Balkenstab	52	59	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.250	X
96	Balkenstab	59	66	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
97	Balkenstab	51	58	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.250	X
98	Balkenstab	58	65	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
99	Balkenstab	50	57	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.250	X
100	Balkenstab	57	64	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X
101	Balkenstab	49	56	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.250	X
102	Balkenstab	56	63	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1.000	X

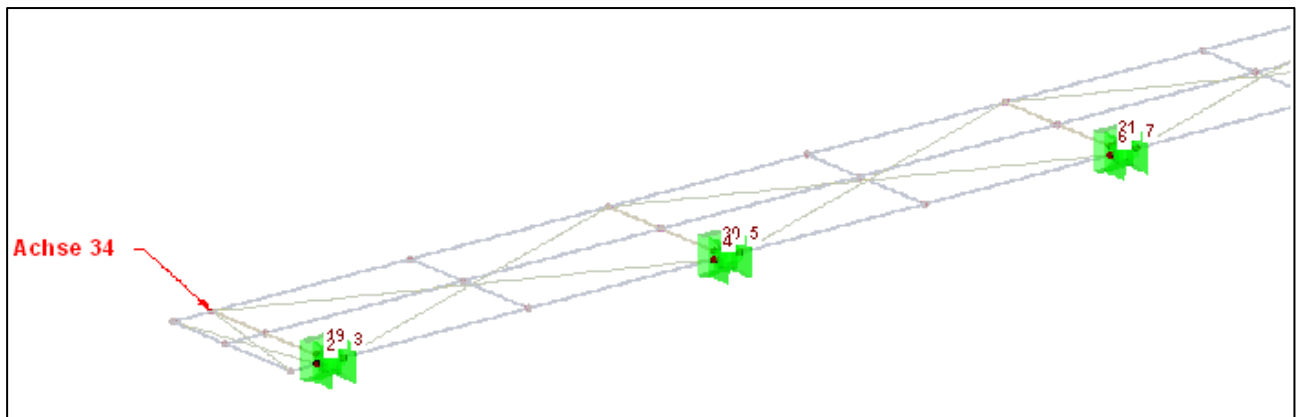


Bauteil:	
Block:	Seite: 316
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Knotenlager:

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		$u_{x'}$	$u_{y'}$	$u_{z'}$	$\varphi_{x'}$	$\varphi_{y'}$	$\varphi_{z'}$
1	19-26	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	x	x	x	x
2	2,4,6,8,10,12,14,16	XYZ	-90.00	0.00	0.00	-	x	x	x	-	-	x
3	3,5,7,9,11,13,15	XYZ	90.00	0.00	0.00	-	x	x	x	-	-	x
4	17	XYZ	0.00	0.00	90.00	-	x	x	x	x	x	x



	Achse 34	Achse 33	Achse 32	Achse 31	Achse 30	Achse 29	Achse 28	Achse 27
Querträger	19	20	21	22	23	24	25	26
Längsträger links	2	4	6	8	10	12	14	16
Längsträger rechts	3	5	7	9	11	13	15	17

Bauteil:	
Block:	Seite: 317
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

- Eigengewicht Stahlkonstruktion: wird Programintern berücksichtigt

Belastung Längsträger:

- Gitterroste g_1 = 0,30 kN/m²
- Randträger (LU 120 x 80 x 10) g_2 = 0,15 kN/m
- Geländer g_2 = 0,3 kN/m
- Verkehrslast q_1 = 2,0 kN/m²

Zusätzlich sind an ungünstiger Stelle Einzellasten von 1,5 kN auf den Quer- und Längsträger zu berücksichtigen. (Lastfälle 5-9)

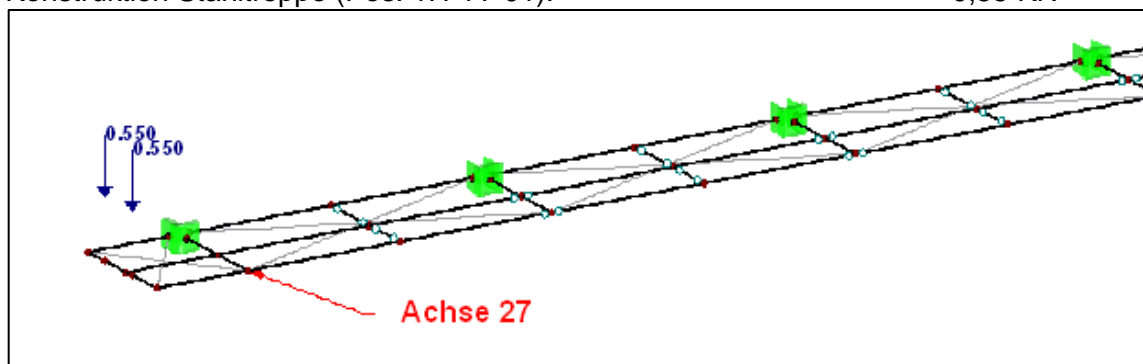
Lastfall 1: Eigenlast Stahlkonstruktion:

Konstruktion Dacharbeitsstand:

programmiert intern

Konstruktion Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01):

0,55 kN



Lastfall 2: Eigenlast Gitterroste und Randträger

Gitterrost:

äußerer Längsträger: $0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,00 \text{ m} / 2 = 0,15 \text{ kN/m}$

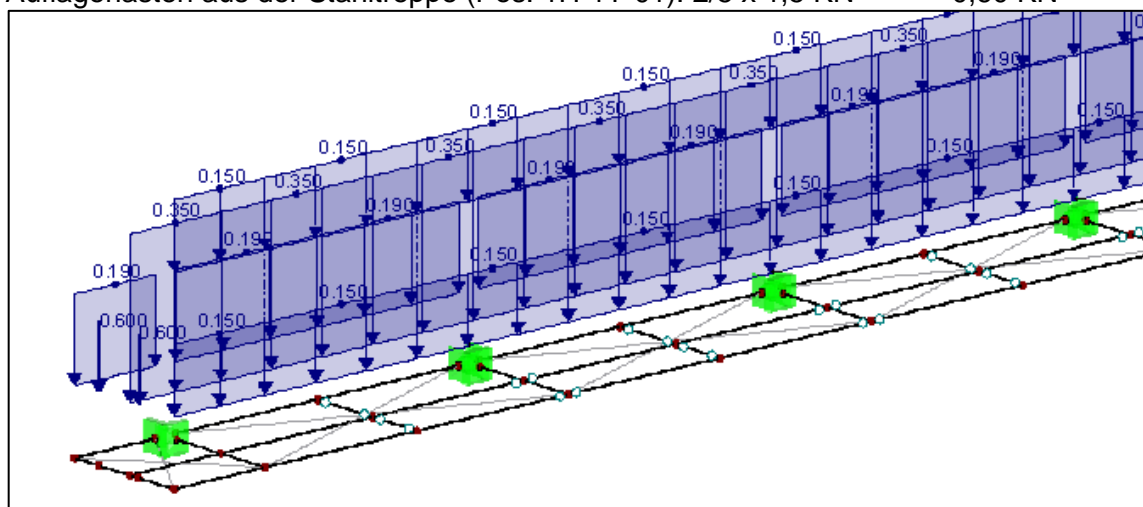
seitlicher Längsträger: $0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1,25 \text{ m} + 1,00 \text{ m}) / 2 \approx 0,35 \text{ kN/m}$

mittlerer Längsträger: $0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,25 \text{ m} / 2 \approx 0,19 \text{ kN/m}$

Randträger:

äußerer Längsträger: 0,15 kN/m

Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01): $2/5 \times 1,5 \text{ kN} = 0,60 \text{ kN}$



Bauteil:		
Block:		Seite: 318
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

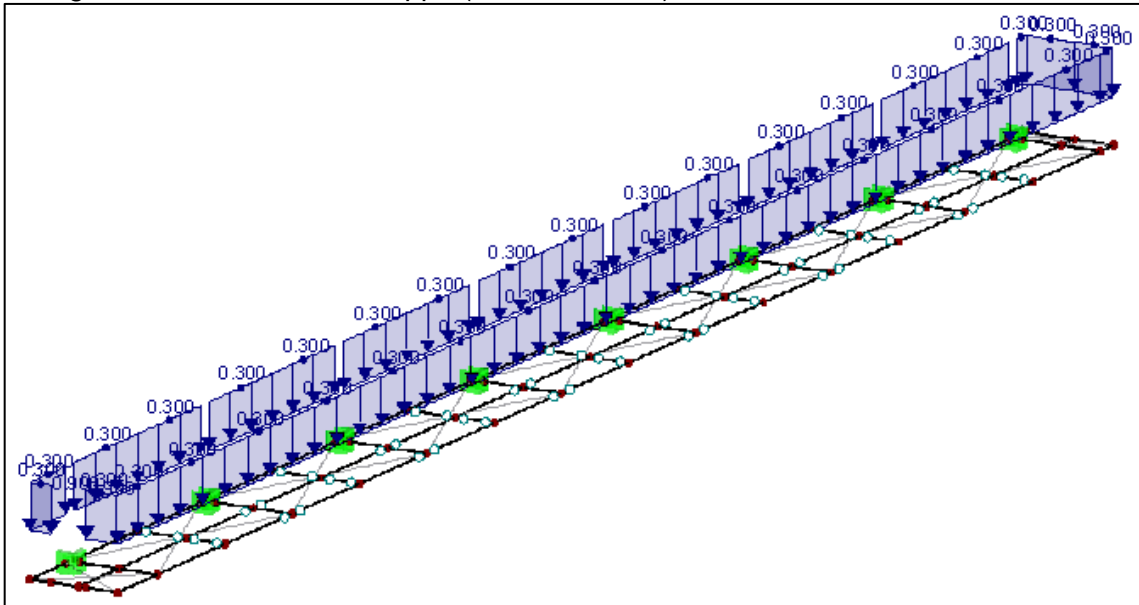
Lastfall 3: Eigenlast Geländer

Linienlast:

0,30 KN/m

Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01): $3/5 \times 1,5 \text{ KN} =$

0,90 KN



Lastfall 4: Verkehrslast

Linienlast

äußerer Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 1,00 \text{ m} / 2 =$

1,00 KN/m

seitlicher Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times (1,25 \text{ m} + 1,00 \text{ m}) / 2 \approx$

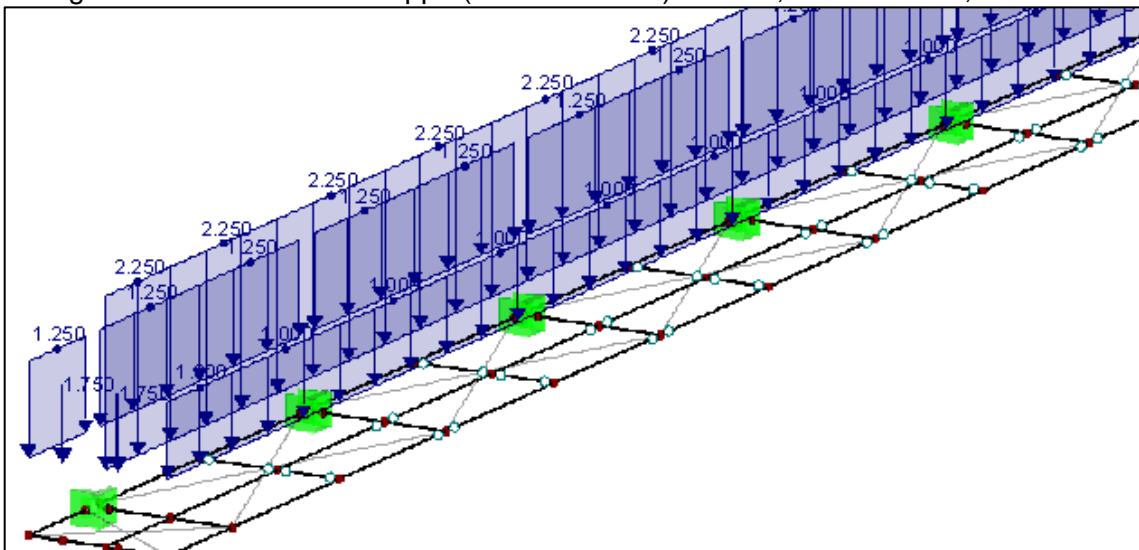
2,25 KN/m

mittlerer Längsträger: $2,00 \text{ KN/m}^2 \times 1,25 \text{ m} / 2 \approx$

1,25 KN/m

Auflagerlasten aus der Stahltreppe (Pos. 1H-1T-01): $2/5 \times 1,5 \text{ KN} =$

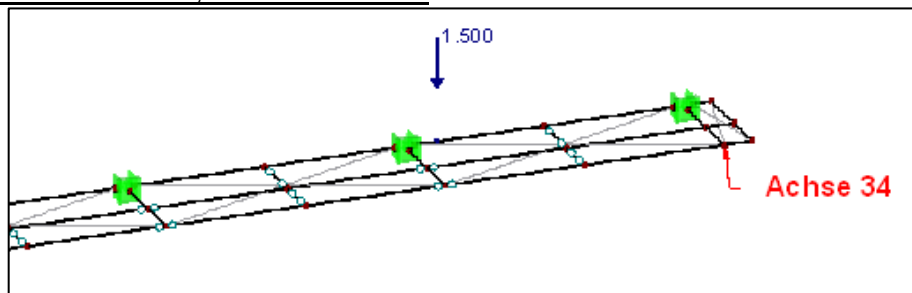
1,75 KN



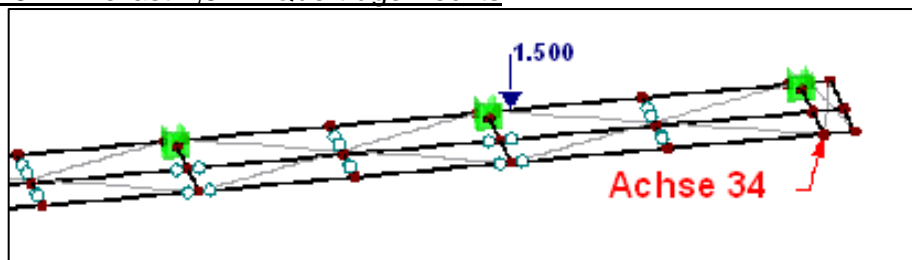
Bauteil:		
Block:		Seite: 319
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

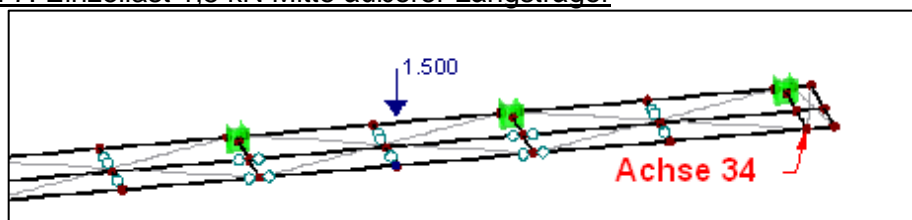
Lastfall 5: Einzellast 1,5 kN nahe Stütze



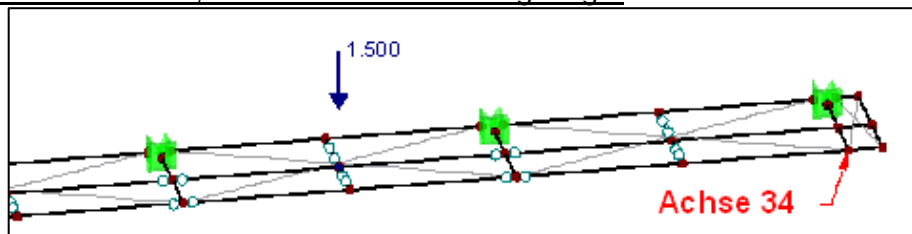
Lastfall 6: Einzellast 1,5 kN Querträger rechts



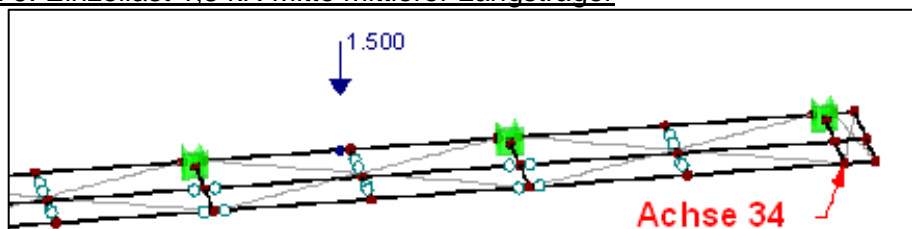
Lastfall 7: Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger



Lastfall 8: Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger



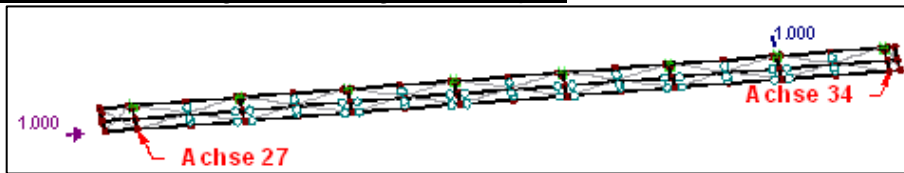
Lastfall 9: Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger



Bauteil:		Seite: 320
Block:		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

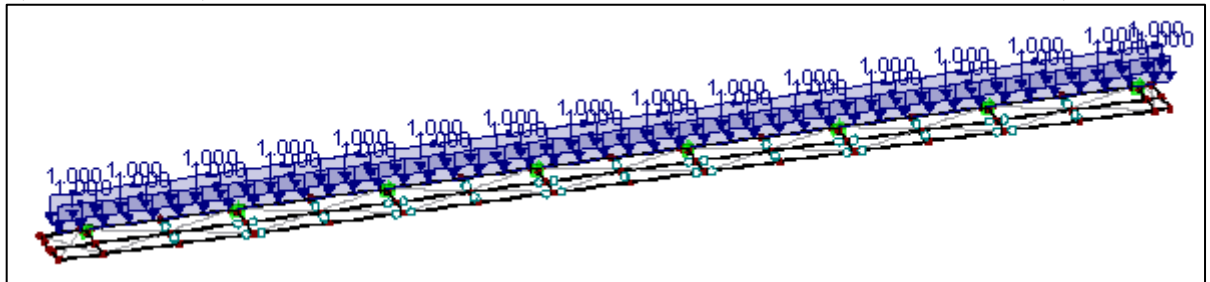
Lastfall 10: Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0kN quer



Lastfall 11: Verkehrslaststreifen für GZG

2,00 kN/m² x 0,50m =

1,00 kN/m



Lastfallkombinationen

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK1	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m
LK2	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF5	1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m
LK3	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF6	5	1.50	LF5	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m
LK4	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF7	5	1.50	LF6	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m
LK5	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF8	5	1.50	LF7	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m
LK6	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF9	5	1.50	LF8	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m
LK7	GZT	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - EK LF10	5	1.50	LF9	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
			1	1.35	LF1	Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.35	LF2	Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.35	LF3	Eigenlast Geländer
			4	1.50	LF4	Verkehrslast 2.0 kN/m
LK101	G Ch	GZG - Charakteristisch	5	1.50	LF10	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
			1	1.00	LF1	Eigenlast Stahl, generiert

Bauteil:

Block:

Seite: 321

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK102	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF5	2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF11 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m,
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK103	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF6	3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF5 Einzellast 1,5 kN nahe Stütze
			5	1.00	LF11 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m,
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK104	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF7	3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF6 Einzellast 1,5 kN Querträger rechts
			5	1.00	LF11 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m,
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK105	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF8	3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF7 Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger
			5	1.00	LF11 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m,
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK106	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF8	3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF8 Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger
			5	1.00	LF11 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m,
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger
LK107	G Ch	GZG - Charakteristisch - EK LF10	3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF9 Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger
			5	1.00	LF11 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m,
			1	1.00	LF1 Eigenlast Stahl, generiert
			2	1.00	LF2 Eigenlast Gitterroste und Randträger
			3	1.00	LF3 Eigenlast Geländer
			4	1.00	LF10 Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
			5	1.00	LF11 Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m,

Ergebniskombination

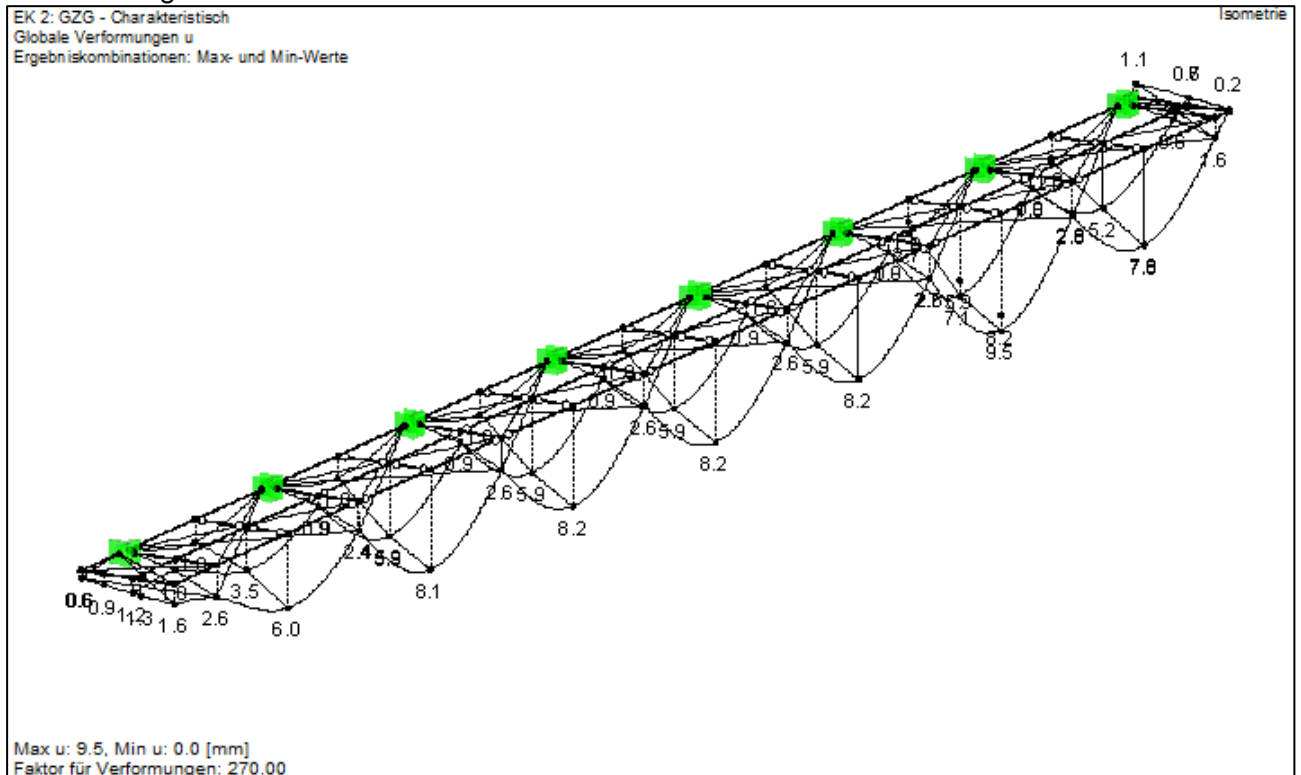
Ergebn.- kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend	LK1 oder bis LK5 oder LK7 oder LK6
EK2	GZG - Charakteristisch	LK101 oder bis LK105 oder LK107 oder LK106

Bauteil:	
Block:	Seite: 322
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis Gebrauchstauglichkeit:

in z-Richtung

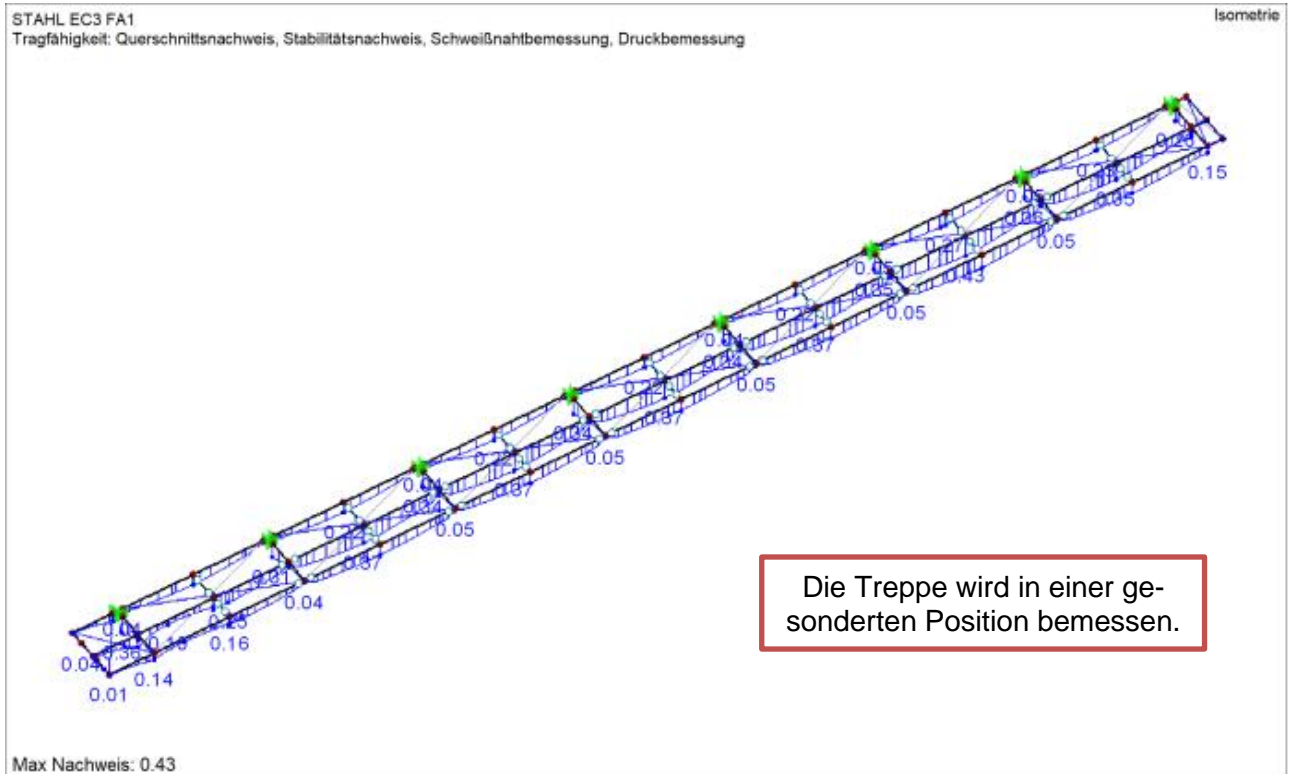


Die maximale Durchbiegung eines Trägers wird auf $L/250$ begrenzt:
 $6000/250 = 24 \text{ mm} > 9,5 \text{ mm}$ Nachweis erfüllt
 Die maximale Durchbiegung eines Kragarms wird auf $L/125$ begrenzt:
 $2000/125 = 16 \text{ mm} > 2,6 \text{ mm}$ Nachweis erfüllt

Bauteil:	
Block:	Seite: 323
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Spannungsnachweis:



Es ergeben sich folgende Ausnutzungen:

- Längsträger IPE 220 (S235) $\rightarrow 0,43 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Querträger HEB 220 (S235) $\rightarrow 0,36 < 1,0$ Nachweis erbracht!
- Verband RD 10 (S235) \rightarrow konstruktiv

Anmerkung:

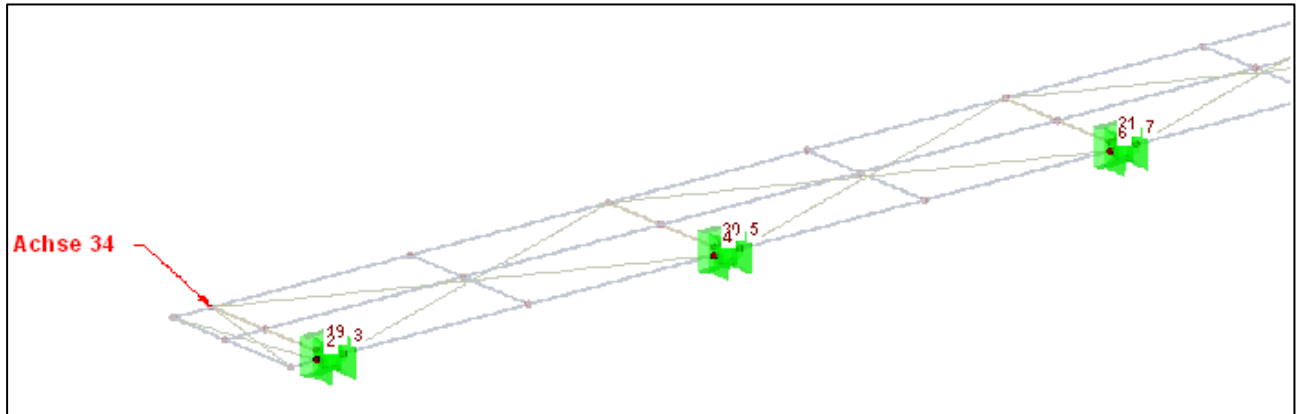
Die Profile so gewählt, dass zum einen ausreichende Tragreserven vorhanden sind und zum anderen die Konstruktion eine gewisse Masse aufbringt, sodass die Schwingungsempfindlichkeit reduziert wird.

Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist erbracht.

Bauteil:	
Block:	Seite: 324
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Auflagerkräfte:



	Achse 34	Achse 33	Achse 32	Achse 31	Achse 30	Achse 29	Achse 28	Achse 27
Querträger	19	20	21	22	23	24	25	26
Längsträger links	2	4	6	8	10	12	14	16
Längsträger rechts	3	5	7	9	11	13	15	17

Lagerkräfte

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
2	LF1	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF2	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF3	0.00	0.00	0.08	0.00	0.01	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF4	0.00	0.00	0.18	0.00	-0.03	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF10	-0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF11	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
3	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF5	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = 90.00^\circ$
Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
4	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$
	LF5	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00	0.00	$\varphi_x = -90.00^\circ$

Bauteil:

Block:

Seite: 325

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363				
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung				
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020				
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
5	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF10	0.02	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °		
6	LF9	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF10	0.02	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
7	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	8	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem							
LF1		0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF2		0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF3		0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF4		0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF5		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF6		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF7		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF8		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF9		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF10		0.02	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF11		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
9		Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem							
		LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
Bauteil:									
Block:								Seite: 326	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020			
Knoten		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
Nr.	LF/LK	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	10	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °
LF2		0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF3		0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF4		0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF5		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF6		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF7		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF8		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF9		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF10		0.02	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF11		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem									
11	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem									
12	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF10	0.02	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem									
13	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
Bauteil:									
Block:						Seite: 327			
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020			
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
14	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF10	0.03	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °		
15	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
	LF10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °	
LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =90.00 °		
16	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	LF1	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
	LF10	0.03	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °	
LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _x =-90.00 °		
17	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	LF1	0.00	0.00	1.06	1.35	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF2	0.00	0.00	0.76	0.98	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF3	0.00	0.00	1.46	1.96	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF4	0.00	0.00	2.94	3.10	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	φ _z =90.00 °	
	LF10	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.03	φ _z =90.00 °	
LF11	0.00	0.00	-0.20	-0.32	0.00	0.00	φ _z =90.00 °		
19	Schiefe Lagerung -> Bezug auf das globale Achsensystem								
	LF1	0.00	0.00	4.30	0.02	-5.18	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	
	LF2	0.00	0.00	2.41	0.03	-3.44	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	
	LF3	0.00	0.00	1.88	-0.01	-2.83	0.00	Eigenlast Geländer	
	LF4	0.00	0.00	12.18	0.19	-15.32	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	
LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger		
Bauteil:									
Block:						Seite: 328			
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser:		INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table><tr><th rowspan="2">Knoten Nr.</th><th rowspan="2">LF/LK</th><th colspan="3">Lagerkräfte [kN]</th><th colspan="3">Lagermomente [kNm]</th><th rowspan="2"></th></tr><tr><th>P_x</th><th>P_y</th><th>P_z</th><th>M_x</th><th>M_y</th><th>M_z</th></tr><tr><td rowspan="10">20</td><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF10</td><td>0.01</td><td>-0.08</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.11</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>7.30</td><td>0.09</td><td>-10.89</td><td>0.00</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l</td></tr><tr><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>4.95</td><td>0.00</td><td>-6.70</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>3.87</td><td>0.00</td><td>-5.67</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.72</td><td>0.00</td><td>-3.52</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>19.34</td><td>0.00</td><td>-25.37</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_l</td></tr><tr><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td>0.00</td><td>-3.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger rechts</td></tr><tr><td rowspan="10">21</td><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.75</td><td>0.00</td><td>-1.50</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.75</td><td>0.00</td><td>-0.75</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF10</td><td>0.98</td><td>-0.07</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.11</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>11.92</td><td>0.00</td><td>-17.90</td><td>0.00</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l</td></tr><tr><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>5.04</td><td>0.00</td><td>-6.78</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>3.90</td><td>0.00</td><td>-5.70</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.80</td><td>0.00</td><td>-3.60</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>19.50</td><td>0.00</td><td>-25.50</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_l</td></tr><tr><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td rowspan="10">22</td><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger rechts</td></tr><tr><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.75</td><td>0.00</td><td>-1.50</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.75</td><td>0.00</td><td>-0.75</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF10</td><td>-0.02</td><td>-0.07</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.11</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>12.00</td><td>0.00</td><td>-18.00</td><td>0.00</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l</td></tr><tr><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>5.04</td><td>0.00</td><td>-6.78</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>3.90</td><td>0.00</td><td>-5.70</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.80</td><td>0.00</td><td>-3.60</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>19.50</td><td>0.00</td><td>-25.50</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_l</td></tr><tr><td rowspan="10">23</td><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger rechts</td></tr><tr><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF10</td><td>-0.02</td><td>-0.08</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.12</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>12.00</td><td>0.00</td><td>-18.00</td><td>0.00</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m_l</td></tr><tr><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>5.04</td><td>0.00</td><td>-6.78</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>3.90</td><td>0.00</td><td>-5.70</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.80</td><td>0.00</td><td>-3.60</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td rowspan="7">24</td><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>19.50</td><td>0.00</td><td>-25.50</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_l</td></tr><tr><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger rechts</td></tr><tr><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF10</td><td>-0.02</td><td>-0.08</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.13</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr></table>										Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	20	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LF10	0.01	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.11	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF11	0.00	0.00	7.30	0.09	-10.89	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l	LF1	0.00	0.00	4.95	0.00	-6.70	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	LF2	0.00	0.00	3.87	0.00	-5.67	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	LF3	0.00	0.00	1.72	0.00	-3.52	0.00	Eigenlast Geländer	LF4	0.00	0.00	19.34	0.00	-25.37	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	LF6	0.00	0.00	1.50	0.00	-3.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	21	LF7	0.00	0.00	0.75	0.00	-1.50	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger	LF8	0.00	0.00	0.75	0.00	-0.75	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LF10	0.98	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.11	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF11	0.00	0.00	11.92	0.00	-17.90	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l	LF1	0.00	0.00	5.04	0.00	-6.78	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	LF2	0.00	0.00	3.90	0.00	-5.70	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	LF3	0.00	0.00	1.80	0.00	-3.60	0.00	Eigenlast Geländer	LF4	0.00	0.00	19.50	0.00	-25.50	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	22	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	LF7	0.00	0.00	0.75	0.00	-1.50	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger	LF8	0.00	0.00	0.75	0.00	-0.75	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LF10	-0.02	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.11	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF11	0.00	0.00	12.00	0.00	-18.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l	LF1	0.00	0.00	5.04	0.00	-6.78	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	LF2	0.00	0.00	3.90	0.00	-5.70	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	LF3	0.00	0.00	1.80	0.00	-3.60	0.00	Eigenlast Geländer	LF4	0.00	0.00	19.50	0.00	-25.50	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	23	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LF10	-0.02	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.12	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF11	0.00	0.00	12.00	0.00	-18.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l	LF1	0.00	0.00	5.04	0.00	-6.78	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	LF2	0.00	0.00	3.90	0.00	-5.70	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	LF3	0.00	0.00	1.80	0.00	-3.60	0.00	Eigenlast Geländer	24	LF4	0.00	0.00	19.50	0.00	-25.50	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LF10	-0.02	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.13	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF10	0.01	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.11	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF11	0.00	0.00	7.30	0.09	-10.89	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF1	0.00	0.00	4.95	0.00	-6.70	0.00	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF2	0.00	0.00	3.87	0.00	-5.67	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF3	0.00	0.00	1.72	0.00	-3.52	0.00	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF4	0.00	0.00	19.34	0.00	-25.37	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF6	0.00	0.00	1.50	0.00	-3.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
21	LF7	0.00	0.00	0.75	0.00	-1.50	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF8	0.00	0.00	0.75	0.00	-0.75	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF10	0.98	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.11	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF11	0.00	0.00	11.92	0.00	-17.90	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF1	0.00	0.00	5.04	0.00	-6.78	0.00	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF2	0.00	0.00	3.90	0.00	-5.70	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF3	0.00	0.00	1.80	0.00	-3.60	0.00	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF4	0.00	0.00	19.50	0.00	-25.50	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
22	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF7	0.00	0.00	0.75	0.00	-1.50	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF8	0.00	0.00	0.75	0.00	-0.75	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF10	-0.02	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.11	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF11	0.00	0.00	12.00	0.00	-18.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF1	0.00	0.00	5.04	0.00	-6.78	0.00	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF2	0.00	0.00	3.90	0.00	-5.70	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF3	0.00	0.00	1.80	0.00	-3.60	0.00	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF4	0.00	0.00	19.50	0.00	-25.50	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
23	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF10	-0.02	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.12	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF11	0.00	0.00	12.00	0.00	-18.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 kN/m _l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF1	0.00	0.00	5.04	0.00	-6.78	0.00	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF2	0.00	0.00	3.90	0.00	-5.70	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF3	0.00	0.00	1.80	0.00	-3.60	0.00	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
24	LF4	0.00	0.00	19.50	0.00	-25.50	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	LF10	-0.02	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.13	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Block:								Seite: 329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Verfasser: INROS LACKNER SE							Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG							Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord							Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<table><tr><th rowspan="2">Knoten Nr.</th><th rowspan="2">LF/LK</th><th colspan="3">Lagerkräfte [kN]</th><th colspan="3">Lagermomente [kNm]</th><th rowspan="2"></th></tr><tr><th>P_x</th><th>P_y</th><th>P_z</th><th>M_x</th><th>M_y</th><th>M_z</th></tr><tr><td rowspan="11">25</td><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>19.50</td><td>0.00</td><td>-25.50</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_z</td></tr><tr><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger rechts</td></tr><tr><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF10</td><td>-0.03</td><td>-0.09</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.15</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>12.00</td><td>0.00</td><td>-18.00</td><td>0.00</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_z</td></tr><tr><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>4.57</td><td>0.00</td><td>-6.11</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>3.50</td><td>0.00</td><td>-5.14</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.36</td><td>0.00</td><td>-2.85</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td rowspan="11">26</td><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>17.85</td><td>0.00</td><td>-23.48</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_z</td></tr><tr><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger rechts</td></tr><tr><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF10</td><td>-0.03</td><td>-0.08</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.17</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>11.39</td><td>0.00</td><td>-17.19</td><td>0.00</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_z</td></tr><tr><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>5.72</td><td>0.00</td><td>-7.72</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Stahl, generiert</td></tr><tr><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>4.26</td><td>0.00</td><td>-6.14</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Gitterroste und Randträger</td></tr><tr><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>3.10</td><td>0.02</td><td>-5.62</td><td>0.00</td><td>Eigenlast Geländer</td></tr><tr><td rowspan="11"></td><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>19.81</td><td>-0.05</td><td>-25.28</td><td>0.00</td><td>Verkehrslast 2.0 kN/m_z</td></tr><tr><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN nahe Stütze</td></tr><tr><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Querträger rechts</td></tr><tr><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger</td></tr><tr><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger</td></tr><tr><td>LF10</td><td>-0.03</td><td>-0.06</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.18</td><td>Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer</td></tr><tr><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>10.41</td><td>-0.04</td><td>-15.16</td><td>0.00</td><td>Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m_z</td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>52.49</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>52.49</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.89</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF2</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.89</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>28.56</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF3</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>28.56</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>199.30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF4</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>199.30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF6</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF7</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF8</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF10</td><td>1.00</td><td>-1.00</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF10</td><td>1.00</td><td>-1.00</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lager</td><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>88.80</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Σ Lasten</td><td>LF11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>88.80</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	25	LF4	0.00	0.00	19.50	0.00	-25.50	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _z	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LF10	-0.03	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF11	0.00	0.00	12.00	0.00	-18.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _z	LF1	0.00	0.00	4.57	0.00	-6.11	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	LF2	0.00	0.00	3.50	0.00	-5.14	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	LF3	0.00	0.00	1.36	0.00	-2.85	0.00	Eigenlast Geländer	26	LF4	0.00	0.00	17.85	0.00	-23.48	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _z	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LF10	-0.03	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.17	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF11	0.00	0.00	11.39	0.00	-17.19	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _z	LF1	0.00	0.00	5.72	0.00	-7.72	0.00	Eigenlast Stahl, generiert	LF2	0.00	0.00	4.26	0.00	-6.14	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger	LF3	0.00	0.00	3.10	0.02	-5.62	0.00	Eigenlast Geländer		LF4	0.00	0.00	19.81	-0.05	-25.28	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _z	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger	LF10	-0.03	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.18	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer	LF11	0.00	0.00	10.41	-0.04	-15.16	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _z	Σ Lager	LF1	0.00	0.00	52.49					Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	52.49					Σ Lager	LF2	0.00	0.00	37.89					Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	37.89					Σ Lager	LF3	0.00	0.00	28.56					Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	28.56					Σ Lager	LF4	0.00	0.00	199.30					Σ Lasten	LF4	0.00	0.00	199.30					Σ Lager	LF5	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF5	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF6	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF6	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF7	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF7	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF8	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF8	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF9	0.00	0.00	1.50					Σ Lasten	LF9	0.00	0.00	1.50					Σ Lager	LF10	1.00	-1.00	0.00					Σ Lasten	LF10	1.00	-1.00	0.00					Σ Lager	LF11	0.00	0.00	88.80					Σ Lasten	LF11	0.00	0.00	88.80				
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
25	LF4	0.00	0.00	19.50	0.00	-25.50	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF10	-0.03	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.15	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF11	0.00	0.00	12.00	0.00	-18.00	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF1	0.00	0.00	4.57	0.00	-6.11	0.00	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF2	0.00	0.00	3.50	0.00	-5.14	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF3	0.00	0.00	1.36	0.00	-2.85	0.00	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
26	LF4	0.00	0.00	17.85	0.00	-23.48	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF10	-0.03	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.17	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF11	0.00	0.00	11.39	0.00	-17.19	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF1	0.00	0.00	5.72	0.00	-7.72	0.00	Eigenlast Stahl, generiert																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF2	0.00	0.00	4.26	0.00	-6.14	0.00	Eigenlast Gitterroste und Randträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF3	0.00	0.00	3.10	0.02	-5.62	0.00	Eigenlast Geländer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF4	0.00	0.00	19.81	-0.05	-25.28	0.00	Verkehrslast 2.0 kN/m _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN nahe Stütze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Querträger rechts																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte äußerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte seitlicher Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Einzellast 1,5 kN Mitte mittlerer Längsträger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF10	-0.03	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.18	Stabilisierung 1,0 kN längs, 1,0 kN quer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	LF11	0.00	0.00	10.41	-0.04	-15.16	0.00	Verkehrslaststreifen für GZG 2,0 KN/m _z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Σ Lager	LF1	0.00	0.00	52.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	52.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Σ Lager	LF2	0.00	0.00	37.89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	37.89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF3	0.00	0.00	28.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	28.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF4	0.00	0.00	199.30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF4	0.00	0.00	199.30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF5	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF5	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF6	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF6	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF7	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF7	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF8	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF8	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF9	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF9	0.00	0.00	1.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF10	1.00	-1.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF10	1.00	-1.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lager	LF11	0.00	0.00	88.80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Σ Lasten	LF11	0.00	0.00	88.80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Block:							Seite: 330																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

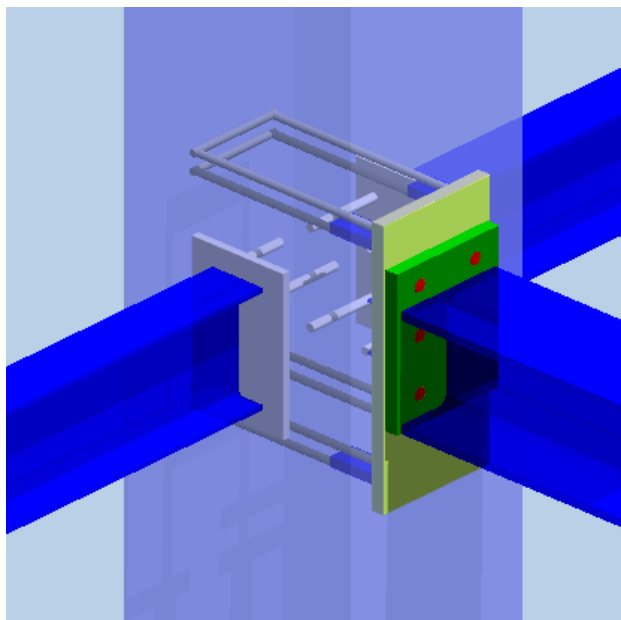
Pos.1H-1B-06a – Stützenanschluss der Arbeitsbühne

Folgend wird der Anschluss der auskragenden Arbeitsbühne 1H-1B-06 an die Stützen 1H-1S-01 statisch nachgewiesen.

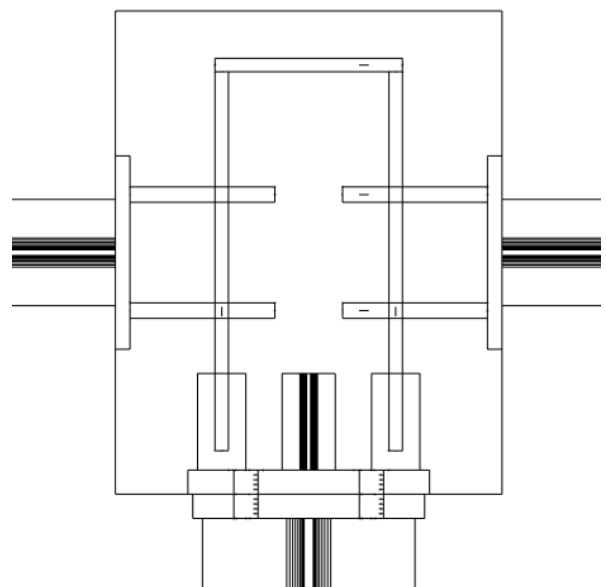
Der Längsträger (IPE 220) zwischen den Stützen wird gelenkig an die Stützen angeschlossen. Der Anschluss des Querträgers (HEB 220) erfolgt analog zum Anschluss des Querträgers von Pos. 1H-1B-01 biegesteif.

Geometrie:

Stütze	50 x 40 cm	C30/37	
Querträger	HEB 220		
Kopfplatte	240 x 290 mm	dp = 25 mm	mit 6 x M24
Ankerplatte	250 x 520 mm	dp = 25 mm	mit Schubprofil und Bewehrungsseisen Ø14
Längsträger	IPE 220		
Ankerplatte	z.B. WELDA 200x300-165 mit Bolzen PSS 16-150		



Isometrie



Draufsicht

Materialien:

Querträger HEB 220	S235
Längsträger IPE 220	S235
Ankerplatte	S355 J2+N
Bolzen	Black

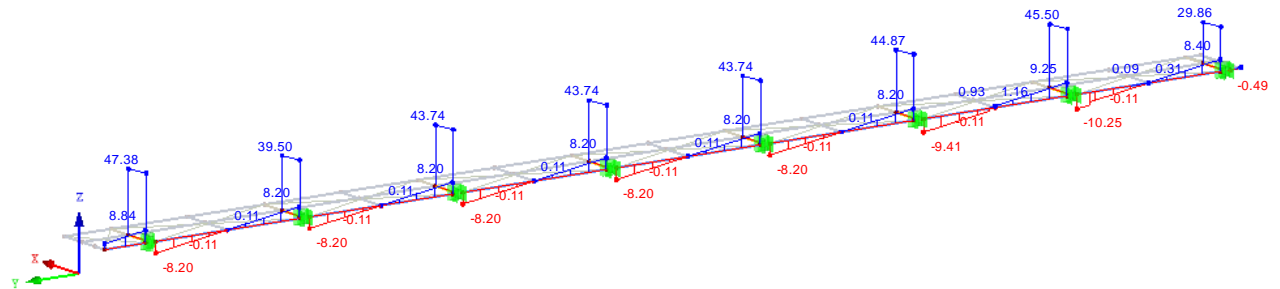
Bauteil:	
Block:	Seite: 331
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Auflagerkräfte:

EK 1: GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend
Schnittgrößen V-z
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

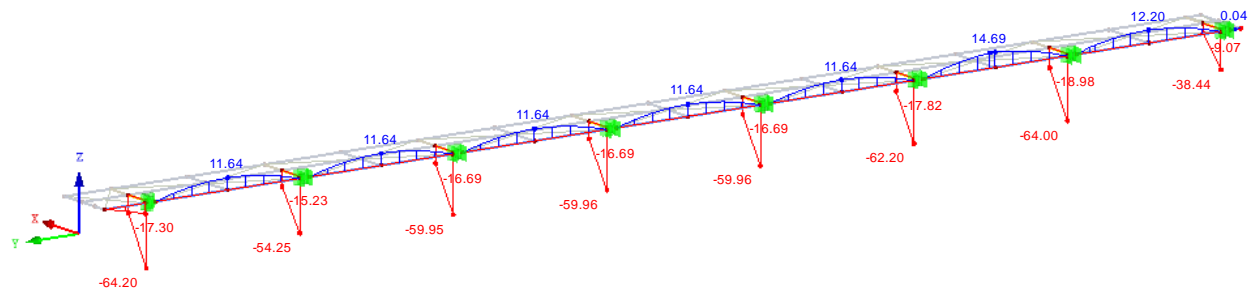
Isometrie



Max V-z: 47.38, Min V-z: -10.25 [kN]

EK 1: GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max M-y: 14.69, Min M-y: -64.20 [kNm]

maßgebende Belastungen:

Querträger:

$$M_{y,Ed} = -64,206 \text{ kNm} \approx -65 \text{ kNm} < 80 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 47,38 \text{ kN} \approx 50 \text{ kN} < 70 \text{ kN}$$

Die Ausführung des Anschlusses des Querträgers erfolgt analog zu dem Anschluss des Querträgers der Bühne 1H-1B-01. Da die maßgeblichen Belastungen geringer sind, wird keine erneute Bemessung durchgeführt.

Längsträger

$$M_{y,Ed} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = -10,25 \text{ kN} \approx -15 \text{ kN}$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 332
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis der Ankerplatte für den Längsträger

Der Nachweis der Ankerplatte des Längsträgers wird mit dem Peikko Designer durchgeführt.

Aufsteller:

Firma: Inros Lackner SE

Adresse:

Tel.:

E-Mail: Torsten.Krueger@inros-lackner.de

Name: Torsten Krüger

Projekt:

Bezeichnung: MVB BHN FB 3

Lage:

Ansprechpartner:

Anmerkungen:

Angewendete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes +

CEN/TS 1992-4:2009

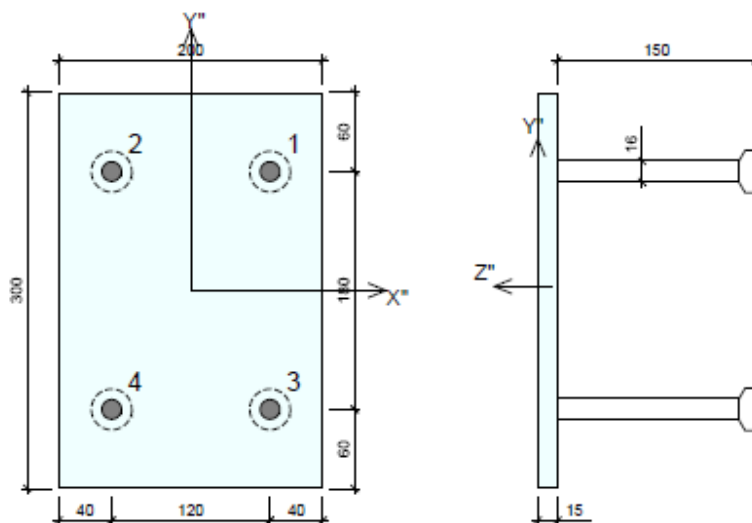
Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Ankerplatte_Längsträger

Anmerkung: Dacharbeitsstand

Anchor Plate: WELDA 200x300-165
 Plattenwerkstoff: S355J2+N
 Bolzentyp: PSS 16-150
 Bolzenmaterial: Black



Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Bauteil:

Block:

Seite: 333

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: I - Schnitt

Profilabmessungen: [mm]

Breite = 110

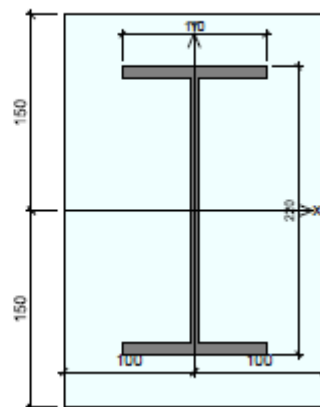
Höhe = 220

Stegdicke = 5,9

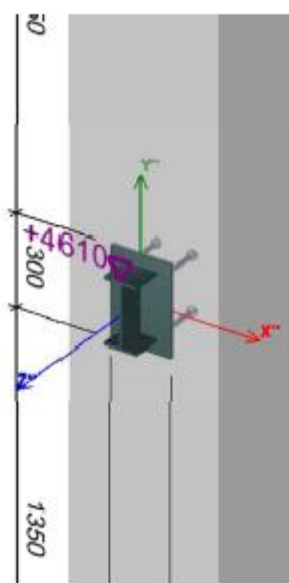
Flanschdicke = 9,2

X; Y = lokales Koordinatensystem des Anschlussprofils

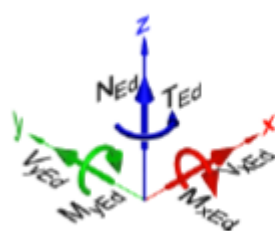
X"; Y" = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte



Betonkörper : Wand 1



Beton : C30/37
Ungerissen : Nein



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

Bauteil:	
Block:	Seite: 334
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

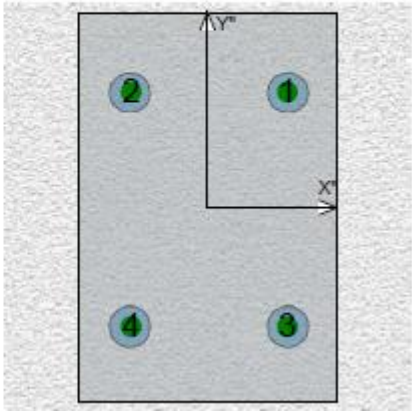
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: :#1 ($N_{Ed}=0$, $M_{xEd}=0$, $M_{yEd}=0$, $V_{xEd}=0$, $V_{yEd}=15$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	0,0	0,0	+3,8
2	0,0	0,0	+3,8
3	0,0	0,0	+3,8
4	0,0	0,0	+3,8



Zugtragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	0,0	58,8	0,0	OK
Herausziehen	0,0	89,3	0,0	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	0,0	0,0	0,0	OK
Lokaler Betonausbruch	n/a	n/a	n/a	n/a
Spalten	n/r	n/r	n/r	n/r

Stahlversagen	Herausziehen	Lokaler Betonausbruch	Kegelförmiger Betonausbruch
$N_{Rk,s}$ 90,5 [kN]	$N_{Rk,p}$ 133,9 [kN]	$A_{0c,Nb}$ n/a [mm ²]	h_{ef} n/a [mm]
$\gamma_{M,s}$ 1,54	A_h 603,2 [mm ²]	$A_{c,Nb}$ n/a [mm ²]	$s_{cr,N}$ n/a [mm]
$N_{Rd,s}$ 58,8 [kN]	$\psi_{ucr,N}$ 1,0	c_1 n/a [mm]	c n/a [mm]
N_{hEd} 0,0 [kN]	$\gamma_{M,p}$ 1,50	A_h n/a [mm ²]	$A_{0c,N}$ n/a [mm ²]
	$N_{Rd,p}$ 89,3 [kN]	h_{ef} n/a [mm]	$A_{c,N}$ n/a [mm ²]
	N_{hEd} 0,0 [kN]	s_1 n/a [mm]	$\psi_{ec,N}$ n/a
		$\psi_{s,Nb}$ n/a	e_N n/a [mm]
		$\psi_{ec,Nb}$ n/a	$\psi_{re,N}$ n/a
		n n/a	$\psi_{s,N}$ n/a
		$\psi_{p,Nb}$ n/a	$N_{GRk,c}$ n/a [kN]
		$\psi_{ucr,N}$ 1,0	$\gamma_{M,c}$ 1,50
		$N_{0rk,cb}$ n/a [kN]	$N_{Rd,c}$ n/a [kN]
		$\gamma_{M,c}$ 1,50	N_{gEd} n/a [kN]
		$N_{Rd,cb}$ n/a [kN]	
		N_{gEd} n/a [kN]	

Bauteil:

Block:

Vorgang:

Seite: 335

Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_V [%]	Status
Stahlversagen	3,8	42,4	8,8	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	15,0	187,5	8,0	OK
Betonkantenbruch	7,5	94,3	8,0	OK

Stahlversagen	Rückwärtiger Betonausbruch	Betonkantenbruch (Right)
$V_{Rk,s}$ 54,3 [kN]	$A_{c,N}$ 325500 [mm ²]	l_f 128,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$ 1,28	$A_{0c,N}$ 221841 [mm ²]	c_1 190,0 [mm]
$V_{Rd,s}$ 42,4 [kN]	h_{ef} n/a [mm]	$A_{c,V}$ 213750 [mm ²]
V_{Ed} 3,8 [kN]	$c_{cr,N}$ 235,5 [mm]	$A^0_{c,V}$ 162450 [mm ²]
	$s_{cr,N}$ 471,0 [mm]	$\psi_{s,V}$ 1,00
	k_3 2,0	$\psi_{N,V}$ 1,00
	$N_{0Rk,c}$ 101,71 [kN]	$\psi_{a,V}$ 2,50
	$\gamma_{m,c}$ 1,50	e_V 0,00 [mm]
	$V_{Rd,cp}$ 187,5 [kN]	$\psi_{ec,V}$ 1,00
	$V_{GE,d}$ 15,0 [kN]	$\psi_{re,V}$ 1,00
		α 0,08
		β 0,06
		$V^2_{Rk,c}$ 43 [kN]
		$\gamma_{m,c}$ 1,50
		$V_{Rd,c}$ 94,3 [kN]
		$V_{GE,d}$ 7,5 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0	0,088	1	8,8	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0	0,08	1	8,002	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
0	345	0,0	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{jd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
0	0	0,0	OK

Bauteil:

Block:

Seite: 336

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastvergleich Stützenlast

Nachfolgend werden die angesetzten Lasten der Stützen der Dacharbeitsstände mit den Auflagerlasten des Dachtragwerks gem. stat. Berechnung vom **xx.xx. 2020** vergleichend gegenübergestellt.

Für die Zusammenstellung der Belastungen aus dem Dachtragwerk werden die einzelnen Lastfälle gem. nachfolgender Tabelle mit Faktoren multipliziert. Maßgebliche Werte wurden durch Unterstreichen gekennzeichnet.

Pos. 1H-1B-02 – Dacharbeitsstand Achse G

Lastfall	Achse	Last [kN]	Faktor	Summe ständig [kN]	Gewählt ständig [kN]	Summe veränder- lich [kN]	Gewählt veränder- lich [kN]
1 (Eigenge- wicht)	11-17	67,82	1,00	Stb.-Stütze (Achse 18): 219,09 kN Stahlstützen (Achse 11- 17): 186,98 kN	Stb.-Stütze (Achse 18): 150,00 kN Stahlstützen (Achse 11- 17): 110,00 kN		
1 (Eigenge- wicht)	18	66,42	1,00				
2 (Aufbau)	11-17	92,41	1,00				
2 (Aufbau)	18	133,45	1,00				
3 (Oberlicht)	12	26,75	1,00				
3 (Oberlicht)	18	19,22	1,00				
4 (Nutzlast)	11-17	44,07	1,00			Stb.-Stütze (Achse 18): 157,38 kN Stahlstützen (Achse 11- 17): 125,62 kN	Stb.-Stütze (Achse 18): 310,00 kN Stahlstützen (Achse 11- 17): 240,00 kN
4 (Nutzlast)	18	18,50	1,00				
5 (Wind +x)	12	<u>22,27</u>	0,60				
5 (Wind +x)	18	<u>34,27</u>					
6 (Wind +y)	11-17	12,18					
6 (Wind +y)	18	17,41					
7 (Schnee)	11-16	57,05	0,50				
7 (Schnee)	18	82,44	0,50				
8 (Kran 1)	17	0,21	0,80				
8 (Kran 1)	18	0,24					
9 (Kran 2)	14	<u>66,28</u>					
9 (Kran 2)	18	0,29					
10 (Kran 3)	17	0,26					
10 (Kran 3)	18	<u>96,37</u>					
11 (Kran 4)	11	66,30					
11 (Kran 4)	18	0,25					

Bei der Gegenüberstellung der Lasten wird festgestellt, dass der Lastansatz für die ständigen Lasten unter den real auftretenden Lasten liegt. Dem gegenüber stehen deutlich auf der sicheren Seite liegende angesetzte Verkehrslasten. Eine Korrektur der angesetzten Belastungen wird nicht vorgenommen.

Bauteil:	
Block:	Seite: 337
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-04 – Dacharbeitsstand Achse I

Lastfall	Achse	Last [kN]	Faktor	Summe ständig [kN]	Gewählt ständig [kN]	Summe veränder- lich [kN]	Gewählt veränder- lich [kN]
1 (Eigenge- wicht)	11-17	67,53	1,00	185,16	200,00		
2 (Aufbau)	11-17	91,21	1,00				
3 (Oberlicht)	12	26,42	1,00				
4 (Nutzlast)	11-17	39,87	1,00			138,50	250,00
5 (Wind +x)	12,14,16	29,16	0,60				
6 (Wind +y)	11-17	11,39					
7 (Schnee)	11-17	56,37	0,50				
8 (Kran 1)	12,17	0,04	0,80				
9 (Kran 2)	14	66,56					
10 (Kran 3)	17	0,04					
11 (Kran 4)	11	66,46					

Bei der Gegenüberstellung der Lasten wird festgestellt, dass die Lastansätze der ständigen und veränderlichen Lasten größer als die Belastungen aus dem Dachtragwerk sind. Sie liegen somit auf der sicheren Seite. Eine Korrektur der der angesetzten Belastungen wird nicht vorgenommen.

Bauteil:	
Block:	Seite: 338
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1B-05 – Dacharbeitsstand Achse J

Lastfall	Achse	Last [kN]	Faktor	Summe ständig [kN]	Gewählt ständig [kN]	Summe veränder- lich	Gewählt veränder- lich
1 (Eigenge- wicht)	11-16	21,91	1,00	Einzelstütze (Achse 17): 87,01 kN Stahlstützen (Achse 11- 16): 90,41 kN	Einzelstütze (Achse 17): 235,00 kN Stahlstütze (Achse 11- 16): 90,00 kN		
1 (Eigenge- wicht)	17	21,91	1,00				
2 (Aufbau)	11-16	52,95	1,00				
2 (Aufbau)	17	52,95	1,00				
3 (Oberlicht)	16	15,55	1,00				
3 (Oberlicht)	17	12,15	1,00				
4 (Nutzlast)	11-16	4,32	1,00			Einzelstütze (Achse 17): 41,10 kN Stahlstützen (Achse 11- 16): 42,90 kN	Einzelstütze (Achse 17): 165,00 kN Stahlstützen (Achse 11- 16): 100,00 kN
4 (Nutzlast)	17	4,32	1,00				
5 (Wind +x)	12	<u>14,22</u>	0,60				
5 (Wind +x)	17	<u>11,23</u>					
6 (Wind +y)	11-16	5,97					
6 (Wind +y)	17	5,97					
7 (Schnee)	11-16	32,74	0,50				
7 (Schnee)	17	32,74					
8 (Kran 1)	11	0,29	0,80				
8 (Kran 1)	17	0,13					
9 (Kran 2)	14	<u>17,1</u>					
9 (Kran 2)	17	0,13					
10 (Kran 3)	11	0,46					
10 (Kran 3)	17	0,05					
11 (Kran 4)	11	0,3					
11 (Kran 4)	17	17,09					

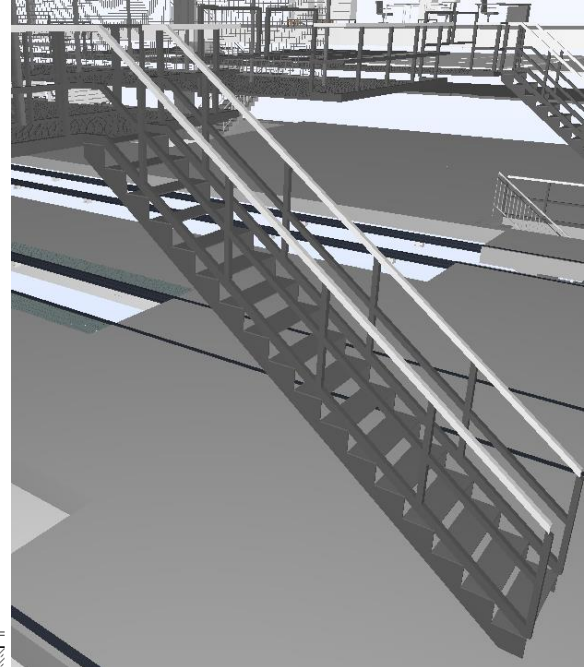
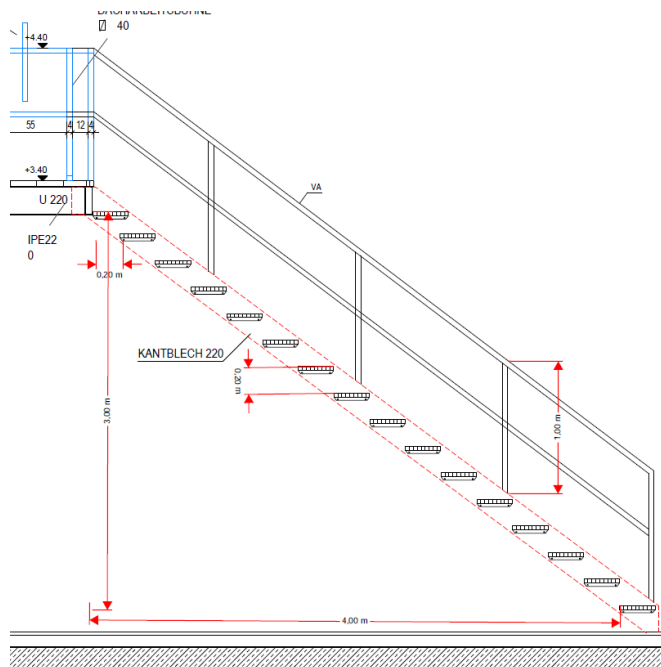
Bei der Gegenüberstellung der Lasten wird festgestellt, dass der Lastansatz der Stahlstütze für die ständigen Lasten geringfügig unter den real auftretenden Lasten liegt. Dem gegenüber stehen deutlich auf der sicheren Seite liegende angesetzte Verkehrslasten. Eine Korrektur der angesetzten Belastungen wird nicht vorgenommen.

Bauteil:	
Block:	Seite: 339
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1T-01 – Dacharbeitsstand Wangenträger Treppe

Die hier bemessene Stahltrappe wird nachfolgend dargestellt. Die Abmessungen sind der Detailzeichnung entnommen. Als Treppenwange wird ein U-Profil vorgesehen und bemessen.



Treppenabmessung:

16 Treppenstufen

Abstand der Stufen $h_{ST} = 0,2 \text{ m}$, $b = 0,27 \text{ m}$

Höhe von 1. bis 16. Stufe $H = 3,0 \text{ m}$

Breite von 1. bis 16. Stufe $B = 4,0 \text{ m}$

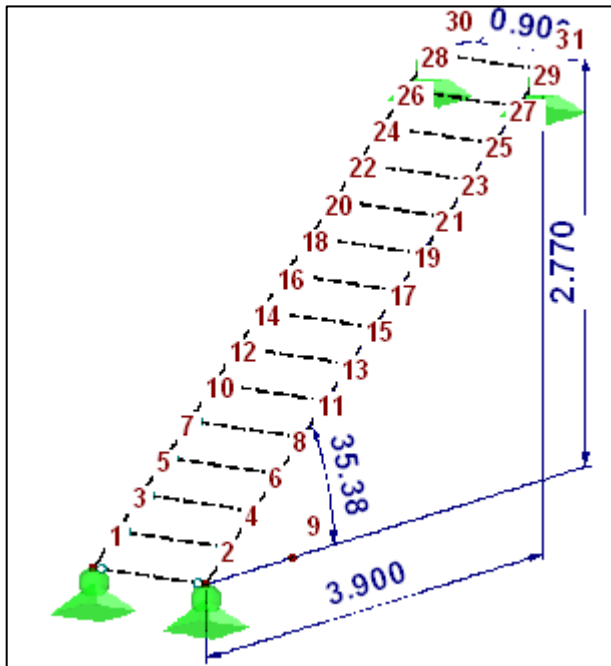
Stufenbreite/Trägersbstand $l = 0,9 \text{ m}$

Geländerhöhe $h_G = 1,0 \text{ m}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 340
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Geometrie:



Knoten:

Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	-	Kartesisch	-3.900	0.000	1.120	
2	-	Kartesisch	-3.900	0.900	1.120	
3	-	Kartesisch	-3.621	0.000	0.922	
4	-	Kartesisch	-3.621	0.900	0.922	
5	-	Kartesisch	-3.343	0.000	0.724	
6	-	Kartesisch	-3.343	0.900	0.724	
7	-	Kartesisch	-3.064	0.000	0.526	
8	-	Kartesisch	-3.064	0.900	0.526	
9	-	Kartesisch	-2.900	0.900	1.120	
10	-	Kartesisch	-2.786	0.000	0.329	
11	-	Kartesisch	-2.786	0.900	0.329	
12	-	Kartesisch	-2.507	0.000	0.131	
13	-	Kartesisch	-2.507	0.900	0.131	
14	-	Kartesisch	-2.229	0.000	-0.067	
15	-	Kartesisch	-2.229	0.900	-0.067	
16	-	Kartesisch	-1.950	0.000	-0.265	
17	-	Kartesisch	-1.950	0.900	-0.265	
18	-	Kartesisch	-1.671	0.000	-0.463	
19	-	Kartesisch	-1.671	0.900	-0.463	
20	-	Kartesisch	-1.393	0.000	-0.661	
21	-	Kartesisch	-1.393	0.900	-0.661	
22	-	Kartesisch	-1.114	0.000	-0.859	
23	-	Kartesisch	-1.114	0.900	-0.859	
24	-	Kartesisch	-0.836	0.000	-1.056	
25	-	Kartesisch	-0.836	0.900	-1.056	
26	-	Kartesisch	-0.557	0.000	-1.254	
27	-	Kartesisch	-0.557	0.900	-1.254	
28	-	Kartesisch	-0.279	0.000	-1.452	
29	-	Kartesisch	-0.279	0.900	-1.452	
30	-	Kartesisch	0.000	0.000	-1.650	
31	-	Kartesisch	0.000	0.900	-1.650	

Bauteil:

Block:

Seite: 341

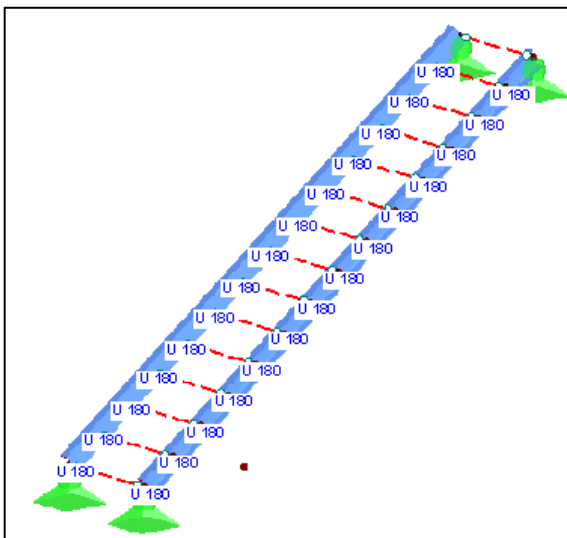
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Materialien:

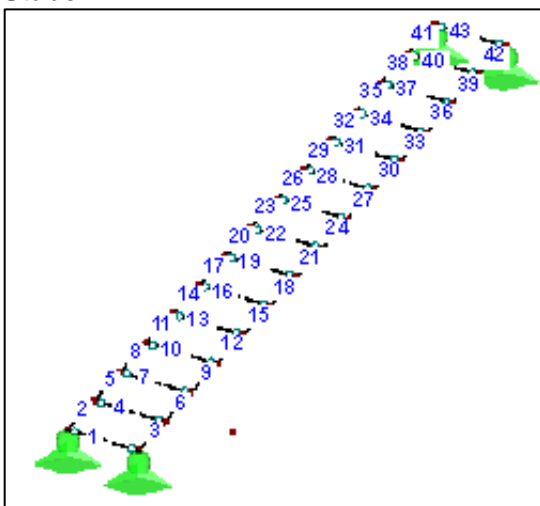
Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 235 | DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00 | 8100.00		78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

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]	
1	U 180 1	9.55 28.00	1350.00 7.14	114.00 12.38	0.00	0.00	70.0	180.0

Stäbe:



Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Kopplung G-G	1	2	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
2	Balkenstab	3	1	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ

Bauteil:

Block:

Seite: 342

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz.	Teilung	Länge	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende	Nr.	Nr.	L [m]	
3	Balkenstab	4	2	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
4	Kopplung G-G	3	4	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
5	Balkenstab	5	3	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
6	Balkenstab	6	4	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
7	Kopplung G-G	5	6	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
8	Balkenstab	7	5	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
9	Balkenstab	8	6	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
10	Kopplung G-G	7	8	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
11	Balkenstab	10	7	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
12	Balkenstab	11	8	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
13	Kopplung G-G	10	11	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
14	Balkenstab	12	10	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
15	Balkenstab	13	11	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
16	Kopplung G-G	12	13	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
17	Balkenstab	14	12	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
18	Balkenstab	15	13	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
19	Kopplung G-G	14	15	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
20	Balkenstab	16	14	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
21	Balkenstab	17	15	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
22	Kopplung G-G	16	17	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
23	Balkenstab	18	16	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
24	Balkenstab	19	17	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
25	Kopplung G-G	18	19	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
26	Balkenstab	20	18	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
27	Balkenstab	21	19	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
28	Kopplung G-G	20	21	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
29	Balkenstab	22	20	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
30	Balkenstab	23	21	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
31	Kopplung G-G	22	23	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
32	Balkenstab	24	22	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
33	Balkenstab	25	23	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
34	Kopplung G-G	24	25	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
35	Balkenstab	26	24	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
36	Balkenstab	27	25	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
37	Kopplung G-G	26	27	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
38	Balkenstab	28	26	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
39	Balkenstab	29	27	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
40	Kopplung G-G	28	29	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y
41	Balkenstab	30	28	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
42	Balkenstab	31	29	Winkel	180.00	1	1	-	-	-	-	0.342	XZ
43	Kopplung G-G	30	31	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.900	Y

Knotenlager:

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		$u_{x'}$	$u_{y'}$	$u_{z'}$	$\varphi_{x'}$	$\varphi_{y'}$	$\varphi_{z'}$
1	1,2,30,31	XYZ	0.00	0.00	0.00	-	x	x	x	-	-	x

Bauteil:

Block:

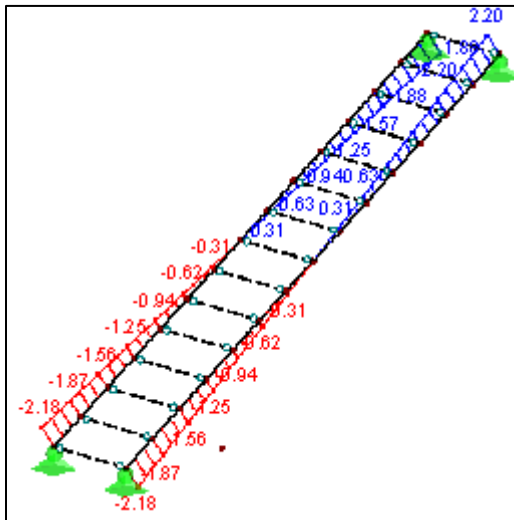
Seite: 343

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

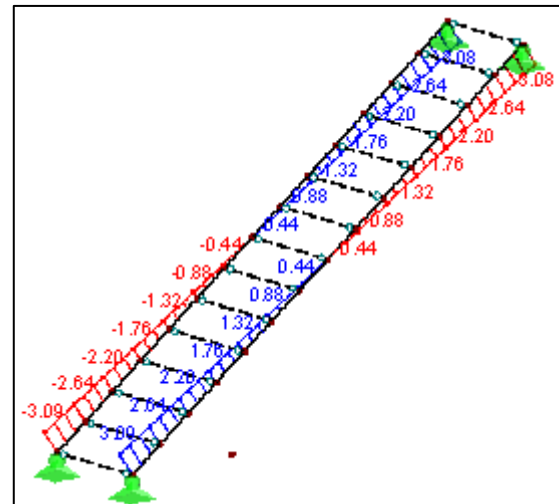
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Schnittgrößenermittlung:

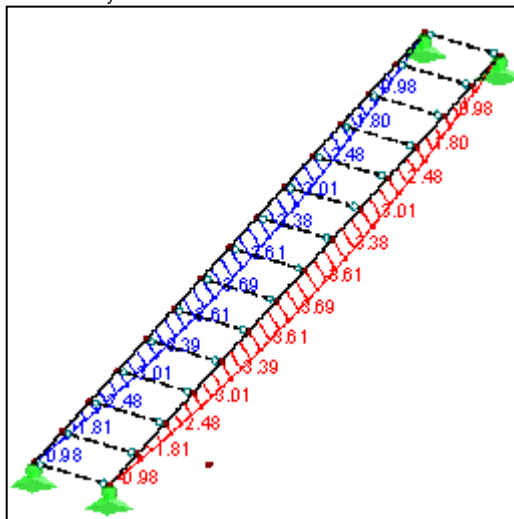
LK 1 – Normalkraft



LK 1 - V_z



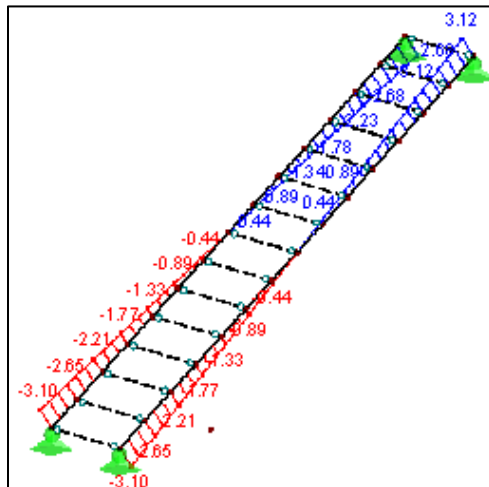
LK 1- M_y



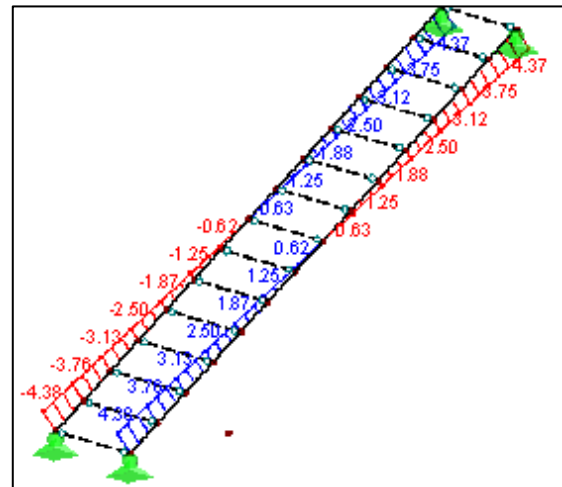
Bauteil:		
Block:		Seite: 345
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

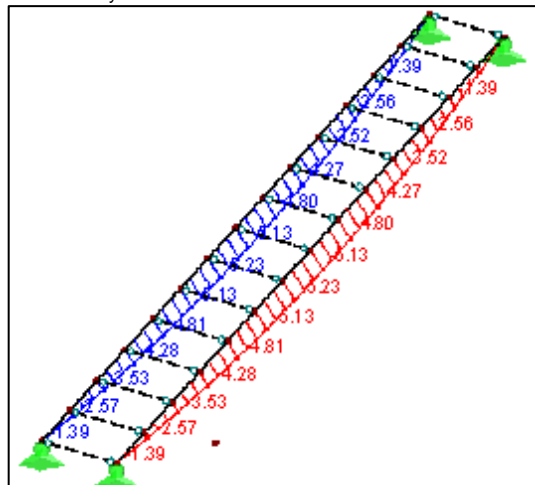
LK 2 – Normalkraft



LK 2 - V_z



LK 2- M_y



Lagerkräfte:

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P_x'	P_y'	P_z'	M_x'	M_y'	M_z'	
1	LF1	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	Eingewicht
	LF2	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF3	0.00	0.00	1.75	0.00	0.00	0.00	Verkehr 2,0 kN/m _l
2	LF1	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	Eingewicht
	LF2	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF3	0.00	0.00	1.75	0.00	0.00	0.00	Verkehr 2,0 kN/m _l
30	LF1	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	Eingewicht
	LF2	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF3	0.00	0.00	1.75	0.00	0.00	0.00	Verkehr 2,0 kN/m _l
31	LF1	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	Eingewicht
	LF2	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF3	0.00	0.00	1.75	0.00	0.00	0.00	Verkehr 2,0 kN/m _l
Σ Lager	LF1	0.00	0.00	2.10				
Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	2.10				
Σ Lager	LF2	0.00	0.00	6.00				
Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	6.00				
Σ Lager	LF3	0.00	0.00	7.02				
Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	7.02				

Bauteil:

Block:

Seite: 346

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

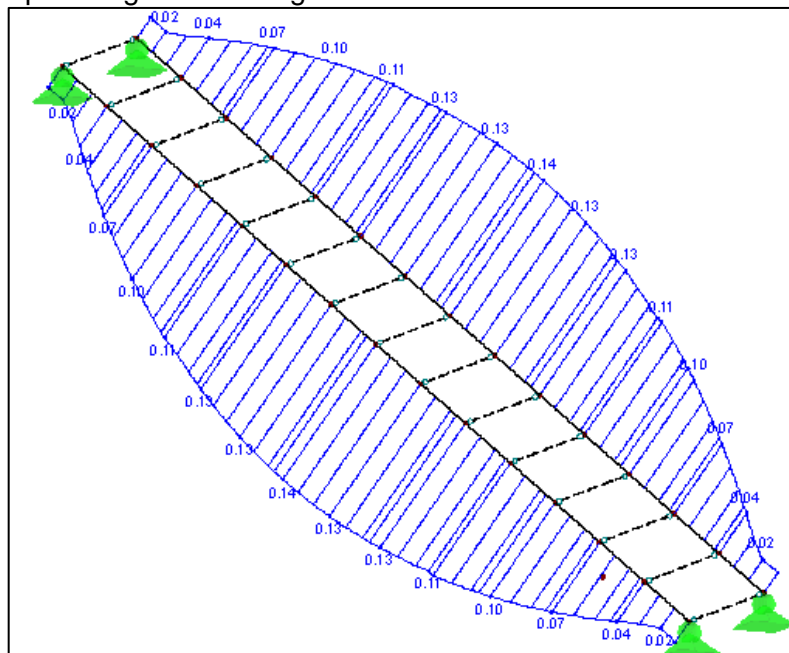
Bemessung:

Die Bemessung wird mithilfe des Zusatzmoduls STAHL EC 3 der Software RSTAB durchgeführt.

Knicklängen – Stäbe

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	k _{cr,y}	L _{cr,y} [m]	möglich	k _{cr,z}	L _{cr,z} [m]	möglich	k _z	k _w	L _w [m]	L _T [m]
2	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
3	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
5	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
6	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
8	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
9	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
11	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
12	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
14	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
15	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
17	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
18	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
20	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
21	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
23	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
24	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
26	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
27	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
29	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
30	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
32	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
33	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
35	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
36	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
38	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
39	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
41	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342
42	x	x	1.00	0.342	x	1.00	0.342	x			0.342	0.342

Spannungsausnutzung

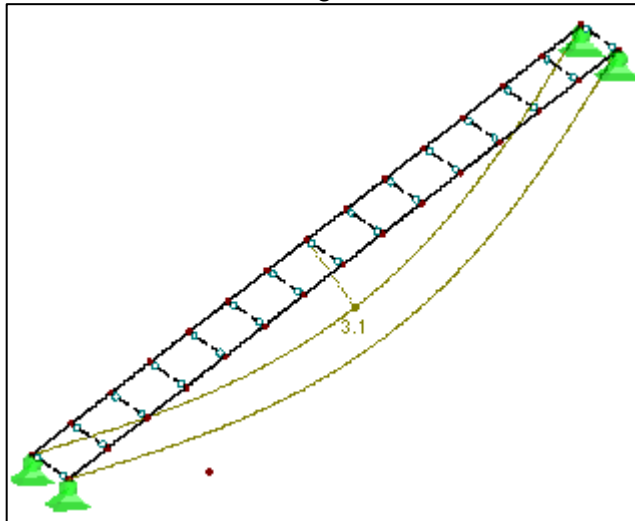


Die Ausnutzung der Spannung beträgt $0,14 < 1,0$. Nachweis ist erfüllt.

Bauteil:		
Block:		Seite: 347
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis der Veformung:



Es ergibt sich eine max. Verformung von 3,1 mm ($l / 1612$) $< l / 300 = 5,00 / 300 = 16,7$ mm.
Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist erfüllt.

Bauteil:		
Block:		Seite: 348
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>2.6.2 Dachkonstruktion Werkstatthalle Bereich Arbeitsstände (Achse E-K/12-19)</p> <p>Im Bereich der Achsen 10-19/E-K liegt der Bereich der Dacharbeitsstände. Er hat Abmessungen von 33m x 54m und enthält 5 Arbeits- bzw. Inspektionsstände mit Arbeitsgruben, Hebeständen, Dacharbeitsständen und je Arbeitsstand einen 1,5-Tonnen-Kran. Der Dacharbeitsstand in der Achse H ist am Dach abgehängt. Die Auflagerlasten des Dacharbeitsstandes werden aus der entspr. Berechnungsposition übernommen.</p> <p>In den Achsen F, G, I und J sind Stützen geplant, die das Dach und die Dacharbeitsstände tragen. In Achse F schließt sich ein massiv eingehaustes schmales Seitenschiff für die Waschanlage, Außenreinigung mit 7,00 m Breite an.</p> <p>Das Dachtragssystem besteht aus Fachwerkbindern die abwechselnd durch obere und untere Pfetten miteinander verbunden sind. Die horizontale Windaussteifung erfolgt über Dachverbände in der oberen und unteren Dachebene.</p> <p>Die Verbände der oberen Dachebene tragen ihre Auflagerlasten in den Achsen E+K mittels vertikal stehender Endrahmen in die Auflagerebene der unteren Rahmen ab. Dort werden die Lasten in den durchlaufenden Stahlbetonbalken aufgenommen.</p> <p>Die Berechnung des Dachtragwerkes der Werkstatthalle erfolgt mittels eines 3D-Modells, welches in dem Programm RSTAB modelliert und berechnet wird. Ein 3D-Modell kommt zur Anwendung da sich die einzelnen Konstruktionen Dachverband, Fachwerkträger und Rahmenwirkung gegenseitig beeinflussen.</p> <p>Die Auflagerpunkte der Stahlkonstruktion auf den StB-Bauteilen werden in horizontaler Richtung mit Federkonstanten belegt, die zuvor (sh. Pkt. 2.2) ermittelt wurden.</p> <p>Die Stahlbauteile der Dachkonstruktion der Werkstatthalle werden in einem separaten Dokument behandelt.</p> <p>sh. Teildokument: FB1.2 – Stahlbau Dachtragwerk Dachkonstruktion Werkstatthalle, Südflügel, Vordächer</p>			
Bauteil:			
Block:			
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		
			Seite: 349

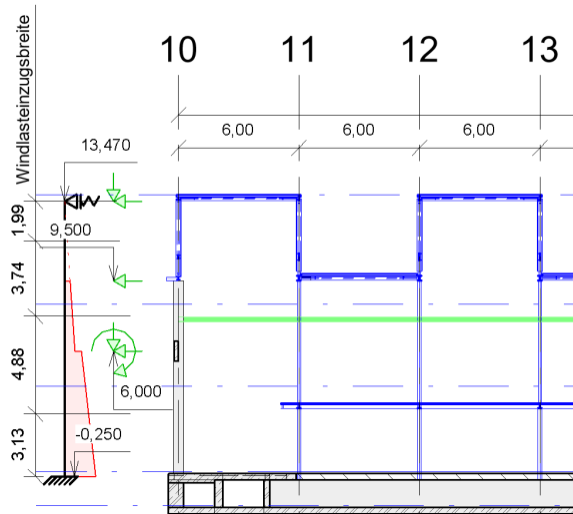
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-0S-02 Vorbemessung Giebelstütze Achse 10

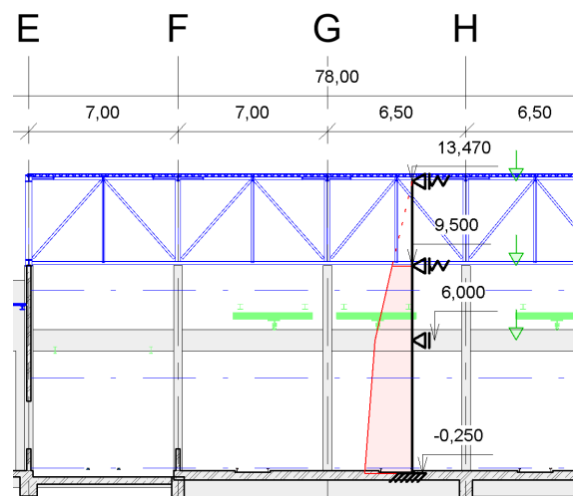
Die Stützen stehen am Giebel im Bereich Achsen F-J / 10 und F, H-J / 35 und haben eine Abmessung von $b/h = 50/40$ cm sowie eine Systemlänge von 9,75 m. Die Stützen bilden das Auflager für den Fachwerkbinder (Pos. 1H-DF-01) und für einen Fassadenriegel (Pos. 1H-1B-04 und -05). Die Stützen sind in der Höhe der Riegel in Hallenquerrichtung stabilisiert. Sie sind in die Bodenplatte eingespannt und mit dem Stahlfachwerkbinder biegefestig verbunden.

Nachfolgend wird eine Vorbemessung der Giebelstütze durchgeführt. Die Bemessung der Stütze erfolgt im Zuge der Bemessung der Massivbauteile mit den endgültigen Auflagerkräften der Stahldachkonstruktion.

Zur Vorbemessung und Ermittlung der Auflagerkräfte am Stützenkopf werden die zugehörigen Vertikallasten des Daches auf der Stütze aus einer früheren Berechnung übernommen und gerundet angesetzt.



Schema in Hallenlängsrichtung



Schema in Hallenquerrichtung

Betonfestigkeitsklasse: C35/45
 Bewehrung: B500B Hochduktilität
 Betondeckung: $c = 3$ cm

Belastung:

Aus FWB (im Kopf)

$N_{Ed} = 320$ kN → $N_{Ek} = 150 / 75$ kN mit $e_y = 0$ cm (J / 35, Volllast)

Wind aus Obergurt FWB (im Kopf, Hallenlängsrichtung)

$H_{wxEk} = 1,04 \cdot 2 \cdot 7 = 14,56$ kN

Wind aus Untergurt FWB (+9,50, Hallenlängsrichtung)

$H_{wxEk} = 1,04 \cdot 3,75 \cdot 7 = 27,3$ kN

Aus Riegel Pos. 1H-1B-04 bzw. -05 (+6,0, Exzentrizität $e_x = 0,1$ m)

$N_{Ed} = 170$ kN → $N_{Ek} = 80 / 40$ kN mit $e_x = 10$ cm

Wind aus Fassadenriegel

$H_{wxEk} = 1,04 \cdot 4,90 \cdot 7 = 35,67$ kN

Bauteil:	
Block:	Seite: 350
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Aus Stapleranprall: Der Stapleranprall ist für beide Richtungen der Stütze zu berücksichtigen: $F_{y,k} = \pm 500,00 \text{ kN}$ $F_{z,k} = 500,00 \text{ kN}$</p> <p><u>Systembildung:</u> Aufgrund der biegesteifen Verbindung zwischen Giebelstütze und Stahlfachwerkbinder, erfolgt die Bemessung der Stütze über die gesamte Höhe bis OK-Fachwerkbinder. Zur Abbildung dieser Situation in der Bemessung wird für den oberen Abschnitt der Stütze ein Ersatzquerschnitt, der eine vergleichbare Steifigkeit wie der Fachwerkstiel besitzt, ermittelt:</p> <p>Steifigkeit des Fachwerkstiels: HEB 200: $I_y = 5696 \text{ cm}^4$ $\rightarrow EI_y = 21000 * 5696 = 119616000$ $I_z = 2003 \text{ cm}^4$ $\rightarrow EI_z = 21000 * 2003 = 42063000$</p> <p>Betongüte der Stütze: C35/45 $\rightarrow E = 3400 \text{ kN/cm}^2$ erfl. $I_y = 119616000 / 3400 \approx 35200 \text{ cm}^4$ erfl. $I_z = 42063000 / 3400 \approx 12370 \text{ cm}^4$</p> <p>Ersatzquerschnitt: $a / b = 30 / 15 \text{ cm (C35/45)}$ $I_y = 33750 \text{ cm}^4$ $I_z = 8437 \text{ cm}^4$</p>			
Bauteil:			
Block:		Seite: 351	
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bemessung:

Position: 1H-OS-02_krueto Giebelstütze bis oben schwach

Stahlbetonstütze (neu) B5+ 02/20 (FRILO R-2020-2/P05)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- allgemeine Mehrfeldstütze, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 35/45, B500A

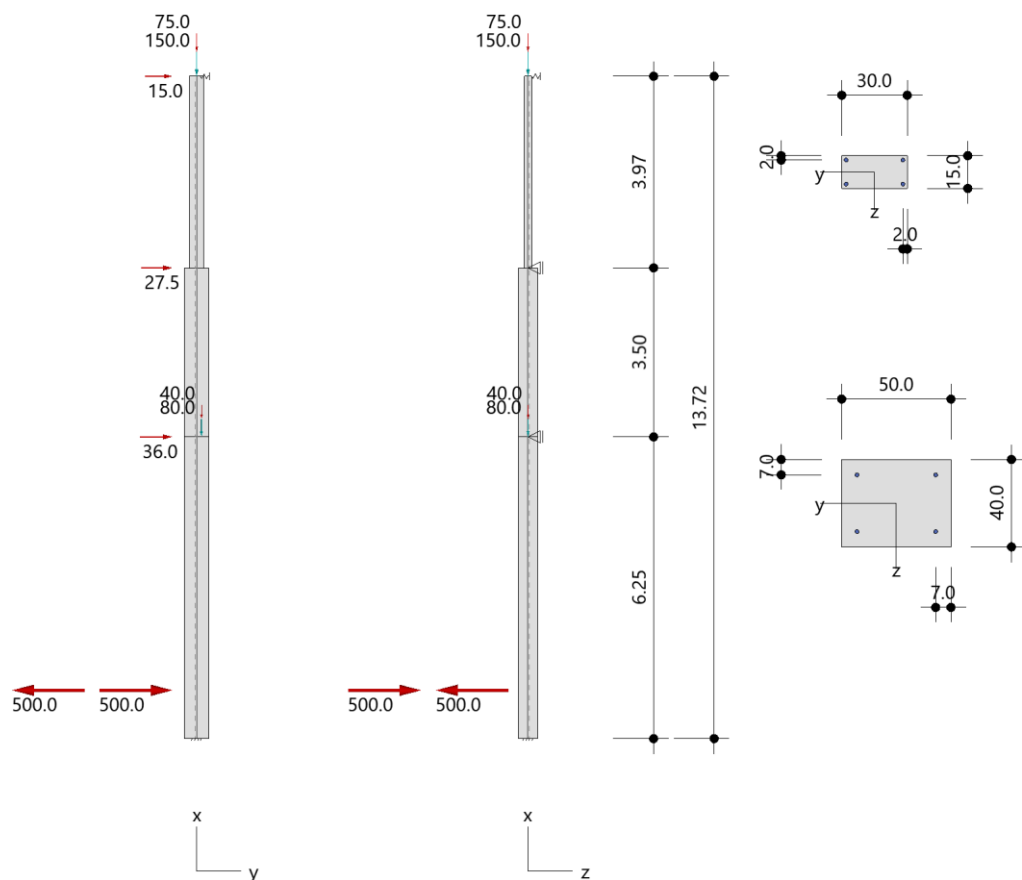
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

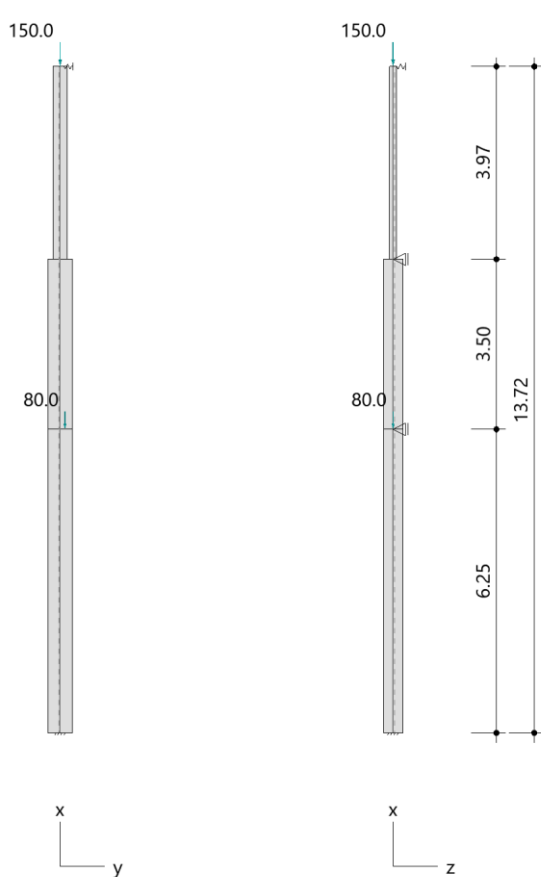
System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 156.8



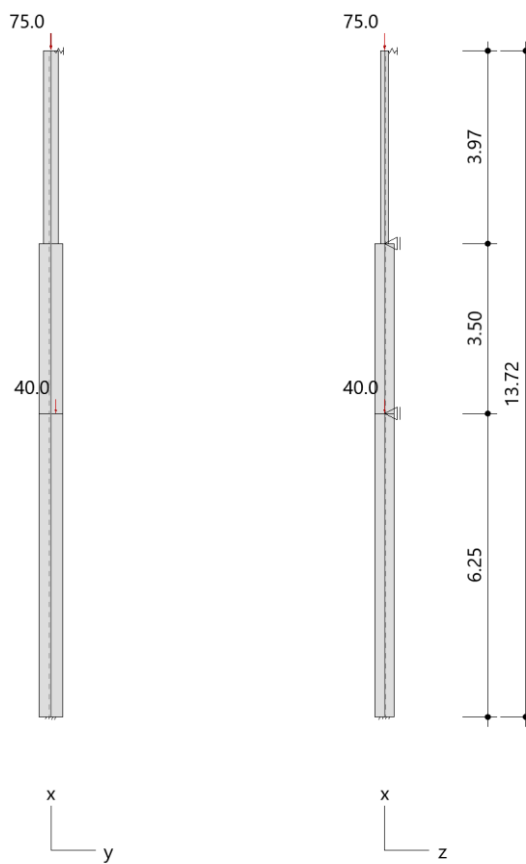
Bauteil:	
Block:	Seite: 352
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Lastgrafik Zusammengruppe ZusGrp 1 Maßstab 1 : 156.8</p> 			
Bauteil:			
Block:			
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		
			Seite: 353

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastgrafik Zusammengruppe ZusGrp 2

Maßstab 1 : 156.8

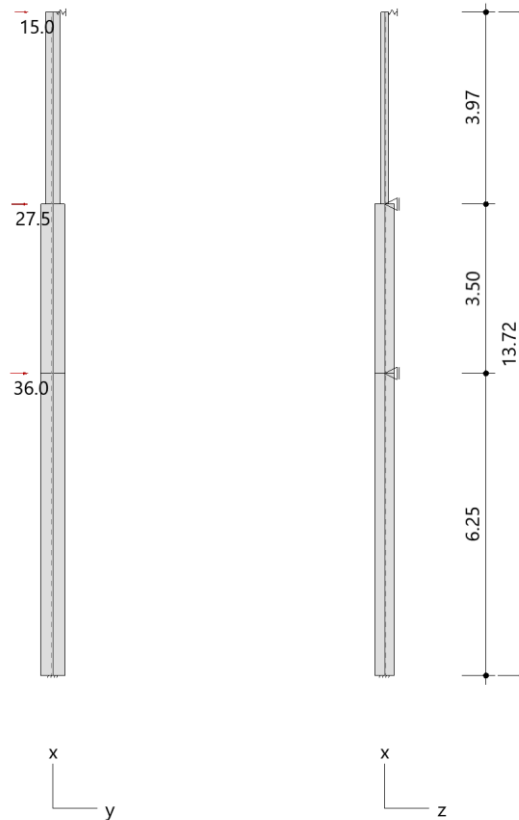


Bauteil:	
Block:	Seite: 354
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastgrafik Zusammengruppe ZusGrp 3

Maßstab 1 : 156.8



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 20 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 20 \text{ mm} \text{ *5}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 30 \text{ mm}$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 22 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte LU = 50 % Zementtyp ZEM_N_R

Belastungsalter $t_0 = 28 \text{ Tage}$

Resultierende Endkriechzahlen:

Abschnitt 1 $\phi(t_0, \infty) = 2.05$

Bauteil:	
Block:	Seite: 355
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Abschnitt 2 $\phi(t_0, \infty) = 2.05$

Abschnitt 3 $\phi(t_0, \infty) = 2.31$

Materialauswahl

Beton C 35/45 $f_{ck} = 35.00 \text{ N/mm}^2$ $E_{cm} = 34000 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

$k(f_t/f_y) = 1.05$ $\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ Bügel und Längsbewehrung

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 35/45			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	v_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	v_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/v_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	19.83	1.27	1.15	434.78	456.52
außergewöhnlich	1.30	22.88	1.47	1.00	500.00	525.00

Stützenabschnitte

Abschn.	Länge [m]	Querschnitt	e_y [cm]	e_z [cm]	b_y [cm]	d_z [cm]	$b_{i,y}$ [cm]	$d_{i,z}$ [cm]	b_1 [cm]	d_1 [cm]	Bewehrung	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	$A_{s,erf}$ [cm ²]
3	3.97	Rechteck			30.0	15.0			2.0	2.0	eckkon-		21.8
2	3.50	Rechteck			50.0	40.0			7.0	7.0	eckkon-		9.4
1	6.25	Rechteck			50.0	40.0			7.0	7.0	eckkon-		48.9

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_v [kNm/rad]
Kopfpunkt Abschnitt 3	1000.00		1000.00	
Kopfpunkt Abschnitt 2			starr	
Kopfpunkt Abschnitt 1			starr	
Fußpunkt	starr	starr	starr	starr

Lasten

Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. E: Lagerflächen	1.00	0.90	0.80		1.500
Windlasten	0.60	0.20	0.00		1.500
außergewöhnliche Einwirkungen					1.000
ständig				1.000	1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		150.0							ständig	ZusGrp 1	
2	Abschnitt 1 - Kopf		80.0	10.0						ständig	ZusGrp 1	
3	Stützenkopf		75.0							Kat. E	ZusGrp 2	
4	Abschnitt 1 - Kopf		40.0	10.0						Kat. E	ZusGrp 2	
5	Stützenkopf					15.0				Wind	ZusGrp 3	
6	Abschnitt 2 - Kopf					27.5				Wind	ZusGrp 3	
7	Abschnitt 1 - Kopf					36.0				Wind	ZusGrp 3	
8	Abschnitt 1	1.00				500.0				außerge-		AltGrp 1
9	Abschnitt 1	1.00				-500.0				außerge-		AltGrp 1
10	Abschnitt 1	1.00					500.0			außerge-		AltGrp 1
11	Abschnitt 1	1.00					-500.0			außerge-		AltGrp 1

Bauteil:	
Block:	Seite: 356
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE									Projekt Nr.:	2015-0363		
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG									Phase:	Genehmigungsplanung		
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord									Datum:	21.08.2020		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Einwirkung	Zus-	AltGrp
*	Abschnitt 1 - Kopf		31.3							ständig		
*	Abschnitt 2 - Kopf		17.5							ständig		
*	Abschnitt 3 - Kopf		4.5							ständig		

Hinweise zur Lastkombinatorik
 Außergewöhnliche Lasten werden stets einzeln angesetzt, solange sie nicht durch Gruppendefinitionen zusammengebunden sind.

Bezeichnungen der Lasten

- Last 1: Dach
- Last 2: Riegel
- Last 3: Dach
- Last 4: Riegel
- Last 5: Wind oben
- Last 6: Wind mitte
- Last 7: Wind unten
- Last 8: Stapler
- Last 9: Stapler
- Last 10: Stapler
- Last 11: Stapler

Berechnungsoptionen

Berechnungsoptionen

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 8 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Die Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen (über Arbeitslinie Stahl, basierend auf $f_{ct,m}$) wird im GZG berücksichtigt
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft

FL.B5lib.dll v4.20202.0413.0 - FLCE906.exe v6.20111.128.1

Ergebnisse

Kleinste Lastverzweigungsfaktoren
 min $N_{cr}/N = 9,44$ in y- / $8,90$ in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4	LK 5
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.35	1.00	1.00
Dach	1.35	1.00	1.35	1.00	1.00
Riegel	1.35	1.00	1.35	1.00	1.00
Dach	1.50		1.50		1.50
Riegel	1.50		1.50		1.50
Wind oben	1.50	1.50			
Wind mitte	1.50	1.50			
Wind unten	1.50	1.50			
Stapler					
Stapler					

Bauteil:	
Block:	Seite: 357
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4	LK 5
Stapler					
Stapler					

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	S _{k,y} [m]	S _{k,z} [m]	λ _y	λ _z	λ _{lim,y}	λ _{lim,z}	e _{i,y} [cm]	e _{i,z} [cm]	φ _{eff}	f _{red}
2	3	Stütze	6.14	3.15	70.9	72.7	38.5	38.5	0.8	-0.4	0.082	1.000
2	2	Stütze	20.46	16.78	141.7	145.3	76.8	76.8	2.7	-0.02	0.072	0.723
2	1	Stütze	15.94	13.07	110.4	113.2	59.9	59.9	1.2	0.01	0.028	1.000

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. 2. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Maßstab 1 : 313.6

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm²]	Versagensart
2	13.72	-154.5	0.00	0.00	4.84	21.8	Querschnitt
	13.22	-154.5	0.17	-16.39	4.84	21.8	
	12.73	-154.5	0.29	-32.72	4.84	21.8	
	12.23	-154.5	0.35	-48.90	4.84	21.8	
	11.74	-154.5	0.33	-64.85	4.84	21.8	
	11.24	-154.5	0.22	-80.49	4.84	21.8	
	10.74	-154.5	0.05	-95.76	4.84	21.8	
	10.25	-154.5	-0.14	-110.59	4.84	21.8	
2	9.75	-154.5	-0.30	-124.91	4.84	21.8	Querschnitt
	9.75	-172.0	-0.30	-124.91	0.47	9.4	
	9.31	-172.0	-0.27	-118.92	0.47	9.4	
	8.88	-172.0	-0.23	-112.67	0.47	9.4	
	8.44	-172.0	-0.19	-106.24	0.47	9.4	
	8.00	-172.0	-0.14	-99.66	0.47	9.4	
	7.56	-172.0	-0.08	-92.92	0.47	9.4	
	7.13	-172.0	-0.02	-86.06	0.47	9.4	
2	6.69	-172.0	0.03	-79.08	0.47	9.4	Querschnitt
	6.25	-172.0	0.09	-72.00	0.47	9.4	
	6.25	-283.2	0.09	-64.00	2.26	45.2	
	5.50	-283.2	0.09	-9.69	2.26	45.2	
	4.75	-283.2	0.07	44.62	2.26	45.2	
2	4.00	-283.2	0.06	98.80	2.26	45.2	Querschnitt
	3.25	-283.2	0.04	152.70	2.26	45.2	

Bauteil:	Seite: 358
Block:	

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE							Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG							Phase: Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord							Datum: 21.08.2020	

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm ²]	Versagensart
	2.50	-283.2	0.01	206.15	2.26	45.2	
	1.75	-283.2	-0.01	258.95	2.26	45.2	
	1.00	-283.2	-0.03	310.94	2.26	45.2	
	1.00	-283.2	-0.03	310.94	2.26	45.2	
	0.00	-283.2	-0.06	378.68	2.26	45.2	

Verschiebungen, Dehnungen und Biegesteifigkeiten - Th. 2. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)
Maßstab 1 : 313.6

LK	Höhe [m]	f _y [cm]	f _z [cm]	ε ₁ [‰]	ε ₂ [‰]	ε ₃ [‰]	ε _{4s} [‰]	EI _{z,eff} /EI _z	EI _{y,eff} /EI _y
2	13.72	5.1	-0.03	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	1.167	1.016
	13.22	6.3	-0.01	-0.29	0.07	-0.28	0.05	1.195	0.979
	12.73	7.5	0.0	-0.49	0.36	-0.47	0.32	1.008	0.805
	12.23	8.6	0.0	-0.69	0.67	-0.67	0.60	0.936	0.777
	11.74	9.6	0.01	-0.89	0.99	-0.87	0.89	0.900	0.721
	11.24	10.4	0.01	-1.08	1.32	-1.07	1.17	0.877	0.821
	10.74	11.0	0.0	-1.27	1.63	-1.27	1.44	0.861	0.985
	10.25	11.4	0.0	-1.47	1.94	-1.46	1.72	0.849	0.926
	9.75	11.6	0.0	-1.67	2.23	-1.65	1.98	0.839	0.814
2	9.75	11.6	0.0	-1.93	13.62	-1.91	11.46	0.021	0.455
	9.31	11.4	0.0	-1.08	5.19	-1.07	4.32	0.048	0.461
	8.88	11.2	0.0	-0.75	2.57	-0.74	2.11	0.087	0.467
	8.44	10.8	0.0	-0.70	2.36	-0.70	1.94	0.088	0.472
	8.00	10.4	0.0	-0.65	2.15	-0.65	1.76	0.091	0.477
	7.56	9.9	0.0	-0.60	1.93	-0.60	1.58	0.093	0.482
	7.13	9.3	0.0	-0.55	1.72	-0.55	1.40	0.097	0.488
	6.69	8.6	0.0	-0.50	1.49	-0.50	1.22	0.101	0.487
	6.25	7.9	0.0	-0.45	1.27	-0.45	1.03	0.107	0.482
2	6.25	7.9	0.0	-0.21	0.17	-0.21	0.12	0.590	0.808
	5.50	6.6	0.0	-0.07	-0.03	-0.07	-0.04	0.878	0.815
	4.75	5.3	0.0	-0.15	0.06	-0.15	0.03	0.732	0.811
	4.00	4.0	0.0	-0.32	0.41	-0.32	0.30	0.478	0.809
	3.25	2.8	0.0	-0.50	0.79	-0.50	0.61	0.417	0.811
	2.50	1.8	0.0	-0.67	1.19	-0.67	0.93	0.391	0.813
	1.75	0.9	0.0	-0.85	1.58	-0.85	1.24	0.377	0.814
	1.00	0.3	0.0	-1.02	1.97	-1.02	1.55	0.367	0.811
	1.00	0.3	0.0	-1.02	1.97	-1.02	1.55	0.367	0.811

Bauteil:	
Block:	Seite: 359
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	

LK	Höhe [m]	f _y [cm]	f _z [cm]	ε ₁ [‰]	ε ₂ [‰]	ε ₃ [‰]	ε _{4s} [‰]	El _{z,eff} /El _z	El _{y,eff} /El _y
	0.00	0.0	0.0	-1.26	2.48	-1.26	1.96	0.357	0.807

Auflagerreaktionen - Extremwertesätze aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	A _{d,v} [kN]	H _{d,v} [kN]	M _{d,z} [kNm]	H _{d,z} [kN]	M _{d,y} [kNm]	LK
Abschnitt 3	13.72		0.4	0.00	-0.3	0.00	4
			51.6	0.00	-0.5	0.00	1
			0.9	0.00	-0.6	0.00	3
			50.6	0.00	-0.3	0.00	2
Abschnitt 2	9.75		0.0	0.00	0.4	0.00	2
			0.0	0.00	0.8	0.00	3
Abschnitt 1	6.25		0.0	0.00	-0.3	0.00	3
			0.0	0.00	-0.1	0.00	4
Fußpunkt	0.00	283.2	-0.4	-1.29	0.02	-0.06	4
		554.8	66.2	400.46	0.1	-0.13	1
		554.8	-1.1	10.61	0.05	-0.12	3
		283.2	67.1	377.44	0.02	-0.06	2
		283.2	-0.5	4.51	0.02	-0.06	4
		554.8	-0.9	-2.54	0.05	-0.12	3

Tragfähigkeit - außergewöhnlich - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (außergewöhnliche Bemessungssituation)

Teil 1 - Lastkombinationen 1 - 8

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4	LK 5	LK 6	LK 7	LK 8
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Dach	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Riegel	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Dach	0.80	0.80			0.80		0.90	
Riegel	0.80	0.80			0.80		0.90	
Wind oben	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
Wind mitte	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
Wind unten	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
Stapler	1.00		1.00					
Stapler						1.00		
Stapler					1.00			
Stapler		1.00		1.00			1.00	1.00

Teil 2 - Lastkombinationen 9 - 11

Last	LK 9	LK 10	LK 11
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00
Dach	1.00	1.00	1.00
Riegel	1.00	1.00	1.00
Dach	0.90		
Riegel	0.90		
Wind oben			0.20
Wind mitte			0.20
Wind unten			0.20
Stapler	1.00		
Stapler			1.00
Stapler		1.00	

Bauteil:	
Block:	Seite: 360

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363					
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung					
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020					

Last				LK 9		LK 10		LK 11	
Stapler									

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,v}$ [m]	$s_{k,z}$ [m]	λ_v	λ_z	$\lambda_{lim,v}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,v}$ [cm]	$e_{i,z}$ [cm]	ϕ_{eff}	f_{red}
3	3	Stütze	6.14	3.15	70.9	72.7	41.3	41.3	0.8	-0.4	0.299	1.000
4	2	Stütze	20.46	16.78	141.7	145.3	82.5	82.5	2.7	-0.02	0.153	0.733
3	1	Stütze	15.94	13.07	110.4	113.2	64.3	64.3	1.2	0.01	0.022	1.000

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. 2. O. mit e_i (außergewöhnliche Bemessungssituation)

Maßstab 1 : 313.6

Maßstab 1 : 313.6

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{v,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm²]	Versagensart
3	13.72	-154.5	0.00	0.00	4.74	21.3	Querschnitt
	13.22	-154.5	0.17	-4.78	4.74	21.3	
	12.73	-154.5	0.30	-9.52	4.74	21.3	
	12.23	-154.5	0.36	-14.21	4.74	21.3	
	11.74	-154.5	0.34	-18.79	4.74	21.3	
	11.24	-154.5	0.23	-23.24	4.74	21.3	
	10.74	-154.5	0.06	-27.55	4.74	21.3	
	10.25	-154.5	-0.12	-31.68	4.74	21.3	
9.75	-154.5	-0.28	-35.62	4.74	21.3		

Bauteil:

Block:

Seite: 361

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE					Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum:	21.08.2020

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm ²]	Versagensart
4	9.75	-172.0	-1.17	-20.49	0.46	9.2	Querschnitt
	9.31	-172.0	3.01	-19.76	0.46	9.2	
	8.88	-172.0	7.19	-19.01	0.46	9.2	
	8.44	-172.0	11.38	-18.23	0.46	9.2	
	8.00	-172.0	15.55	-17.44	0.46	9.2	
	7.56	-172.0	19.72	-16.62	0.46	9.2	
	7.13	-172.0	23.87	-15.78	0.46	9.2	
	6.69	-172.0	27.98	-14.93	0.46	9.2	
	6.25	-172.0	32.05	-14.06	0.46	9.2	
3	6.25	-283.2	0.09	-32.68	2.45	48.9	Querschnitt
	5.50	-283.2	0.08	-27.57	2.45	48.9	
	4.75	-283.2	0.07	-22.44	2.45	48.9	
	4.00	-283.2	0.06	-17.32	2.45	48.9	
	3.25	-283.2	0.04	-12.23	2.45	48.9	
	2.50	-283.2	0.01	-7.21	2.45	48.9	
	1.75	-283.2	-0.01	-2.27	2.45	48.9	
	1.00	-283.2	-0.03	2.56	2.45	48.9	
	1.00	-283.2	-0.03	2.56	2.45	48.9	
	0.00	-283.2	-0.06	508.42	2.45	48.9	

Verschiebungen, Dehnungen und Biegesteifigkeiten - Th. 2. O. mit e_i (außergewöhnliche Bemessungssituation)
Maßstab 1 : 313.6

Maßstab 1 : 313.6

Bauteil:	
Block:	Seite: 362
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE								Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG								Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord								Datum: 21.08.2020	
LK	Höhe [m]	f _y [cm]	f _z [cm]	ε ₁ [‰]	ε ₂ [‰]	ε ₃ [‰]	ε _{4s} [‰]	El _{z,eff} /El _z	El _{y,eff} /El _y
3	13.72	1.1	-0.02	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	1.054	0.906
	13.22	1.4	-0.01	-0.18	-0.07	-0.17	-0.07	1.155	0.942
	12.73	1.8	0.0	-0.24	-0.02	-0.22	-0.03	1.156	0.969
	12.23	2.1	0.0	-0.30	0.03	-0.28	0.03	1.132	0.920
	11.74	2.4	0.01	-0.36	0.10	-0.33	0.09	1.074	0.854
	11.24	2.6	0.01	-0.41	0.18	-0.39	0.16	1.024	0.840
	10.74	2.8	0.0	-0.46	0.27	-0.46	0.23	0.986	0.886
	10.25	3.0	0.0	-0.51	0.35	-0.51	0.30	0.959	0.860
	9.75	3.0	0.0	-0.57	0.42	-0.55	0.37	0.938	0.784
4	9.75	1.4	0.0	-0.11	0.02	-0.10	0.01	0.417	0.440
	9.31	1.3	0.03	-0.11	0.01	-0.09	0.01	0.426	0.408
	8.88	1.3	0.05	-0.13	-0.01	-0.07	0.03	0.412	0.381
	8.44	1.3	0.1	-0.15	-0.02	-0.05	0.04	0.376	0.361
	8.00	1.2	0.1	-0.17	-0.04	-0.02	0.07	0.332	0.331
	7.56	1.1	0.1	-0.20	-0.05	0.02	0.11	0.285	0.288
	7.13	1.1	0.1	-0.24	-0.08	0.08	0.17	0.245	0.238
	6.69	1.0	0.1	-0.29	-0.11	0.18	0.25	0.214	0.195
	6.25	0.9	0.0	-0.33	-0.14	0.30	0.35	0.192	0.163
3	6.25	2.5	0.0	-0.12	0.02	-0.12	0.00	0.867	0.832
	5.50	2.2	0.0	-0.10	0.00	-0.10	-0.01	0.893	0.833
	4.75	1.9	0.0	-0.09	-0.01	-0.09	-0.02	0.902	0.833
	4.00	1.6	0.0	-0.08	-0.02	-0.08	-0.03	0.903	0.833
	3.25	1.3	0.0	-0.07	-0.03	-0.07	-0.03	0.903	0.833
	2.50	1.0	0.0	-0.06	-0.04	-0.06	-0.04	0.904	0.833
	1.75	0.6	0.0	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	0.883	0.833
	1.00	0.3	0.0	-0.06	-0.05	-0.06	-0.05	0.884	0.833
	1.00	0.3	0.0	-0.06	-0.05	-0.06	-0.05	0.884	0.833
	0.00	0.0	0.0	-1.71	3.81	-1.71	3.04	0.325	0.825
Auflagerreaktionen - Extremwertesätze aus allen berechneten Überlagerungen (außergewöhnlich)									
Lager		Höhe [m]	A _{d,v} [kN]	H _{d,v} [kN]	M _{d,z} [kNm]	H _{d,z} [kN]	M _{d,y} [kNm]	LK	
Abschnitt 3		13.72		-3.6	0.00	-0.2	0.00	6	
				11.7	0.00	-0.3	0.00	1	
				-3.9	0.00	-0.2	0.00	6	
				7.6	0.00	0.6	0.00	5	
				7.6	0.00	-0.6	0.00	2	
Abschnitt 2		9.75		0.0	0.00	-11.0	0.00	5	
				0.0	0.00	11.2	0.00	2	
Abschnitt 1		6.25		0.0	0.00	-39.0	0.00	7	
				0.0	0.00	38.7	0.00	5	
Fußpunkt		0.00	283.2	-0.4	-1.01	472.9	-361.72	10	
			386.7	495.1	453.54	0.04	-0.09	9	
			283.2	-496.1	-445.03	0.02	-0.06	6	
			386.7	-0.7	7.95	-471.7	359.04	7	
			283.2	-496.4	-441.17	0.03	-0.06	6	
			283.2	504.9	508.42	0.02	-0.06	3	
			283.2	-0.4	-1.01	-472.9	361.72	8	
			283.2	8.2	51.19	-472.8	362.06	4	
Bauteil:								Seite: 363	
Block:									
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)
Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00
Dach	1.00	1.00	1.00	1.00
Riegel	1.00	1.00	1.00	1.00
Dach	1.00		1.00	
Riegel	1.00		1.00	
Wind oben	1.00	1.00		
Wind mitte	1.00	1.00		
Wind unten	1.00	1.00		
Stapler				
Stapler				
Stapler				
Stapler				

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. 2. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^1$ [N/mm ²]	η
1	13.72	-229.5	0.00	0.00	0.08	-0.12	-24.60	400.00	0.00
1	13.22	-229.5	0.00	-11.17	0.08	-0.04	-8.82	400.00	0.00
2	12.73	-154.5	0.00	-21.36	0.06	0.12	24.27	400.00	0.06
2	12.23	-154.5	0.00	-31.97	0.06	0.29	58.61	400.00	0.15
2	11.74	-154.5	0.00	-42.50	0.06	0.47	94.92	400.00	0.24
2	11.24	-154.5	0.00	-52.89	0.06	0.66	131.60	400.00	0.33
2	10.74	-154.5	0.00	-63.11	0.06	0.84	168.05	400.00	0.42
2	10.25	-154.5	0.00	-73.13	0.06	1.02	204.15	400.00	0.51
2	9.75	-154.5	0.00	-82.89	0.06	1.20	239.30	400.00	0.60
2	9.75	-172.0	0.00	-82.89	0.05	1.25	250.80	400.00	0.63
2	9.31	-172.0	0.00	-79.27	0.05	1.16	232.19	400.00	0.58
2	8.88	-172.0	0.00	-75.56	0.05	1.07	213.15	400.00	0.53
2	8.44	-172.0	0.00	-71.77	0.05	0.97	193.84	400.00	0.48
2	8.00	-172.0	0.00	-67.94	0.05	0.87	174.41	400.00	0.44
2	7.56	-172.0	0.00	-64.08	0.05	0.77	154.98	400.00	0.39
2	7.13	-172.0	0.00	-60.19	0.05	0.68	135.61	400.00	0.34
2	6.69	-172.0	0.00	-56.27	0.05	0.58	116.38	400.00	0.29
2	6.25	-172.0	0.00	-52.34	0.05	0.49	97.43	400.00	0.24
2	6.25	-283.2	0.00	-44.34	0.02	0.03	5.19	400.00	0.01
1	5.50	-398.2	0.00	-8.07	0.02	-0.04	-8.90	400.00	0.00
1	4.75	-398.2	0.00	26.67	0.02	-0.02	-4.96	400.00	0.00
2	4.00	-283.2	0.00	59.02	0.02	0.08	15.77	400.00	0.04
2	3.25	-283.2	0.00	93.40	0.02	0.24	47.92	400.00	0.12
2	2.50	-283.2	0.00	127.63	0.02	0.42	83.16	400.00	0.21
2	1.75	-283.2	0.00	161.61	0.02	0.59	118.83	400.00	0.30
2	1.00	-283.2	0.00	195.23	0.02	0.77	154.46	400.00	0.39
2	0.00	-283.2	0.00	239.34	0.02	1.01	201.41	400.00	0.50

1 : = 0,80 * f_{yk} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Bauteil:	
Block:	Seite: 364
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE							Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG							Phase:Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord							Datum: 21.08.2020		
Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. 2. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)									
LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ϕ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
1	13.72	-229.5	0.00	0.00	0.00	-0.12	-23.12	400.00	0.00
1	13.22	-229.5	0.00	-11.16	0.00	-0.04	-8.11	400.00	0.00
2	12.73	-154.5	0.00	-21.37	0.00	0.12	24.28	400.00	0.06
2	12.23	-154.5	0.00	-31.99	0.00	0.29	58.58	400.00	0.15
2	11.74	-154.5	0.00	-42.53	0.00	0.47	94.89	400.00	0.24
2	11.24	-154.5	0.00	-52.93	0.00	0.66	131.58	400.00	0.33
2	10.74	-154.5	0.00	-63.17	0.00	0.84	168.05	400.00	0.42
2	10.25	-154.5	0.00	-73.20	0.00	1.02	204.20	400.00	0.51
2	9.75	-154.5	0.00	-82.98	0.00	1.20	239.39	400.00	0.60
2	9.75	-172.0	0.00	-82.98	0.00	1.25	250.04	400.00	0.63
2	9.31	-172.0	0.00	-79.38	0.00	1.16	231.55	400.00	0.58
2	8.88	-172.0	0.00	-75.68	0.00	1.06	212.64	400.00	0.53
2	8.44	-172.0	0.00	-71.91	0.00	0.97	193.45	400.00	0.48
2	8.00	-172.0	0.00	-68.10	0.00	0.87	174.16	400.00	0.44
2	7.56	-172.0	0.00	-64.26	0.00	0.77	154.86	400.00	0.39
2	7.13	-172.0	0.00	-60.40	0.00	0.68	135.62	400.00	0.34
2	6.69	-172.0	0.00	-56.51	0.00	0.58	116.52	400.00	0.29
2	6.25	-172.0	0.00	-52.60	0.00	0.49	97.69	400.00	0.24
2	6.25	-283.2	0.00	-44.60	0.00	0.03	5.32	400.00	0.01
1	5.50	-398.2	0.00	-8.37	0.00	-0.04	-8.67	400.00	0.00
1	4.75	-398.2	0.00	26.30	0.00	-0.02	-4.94	400.00	0.00
2	4.00	-283.2	0.00	58.62	0.00	0.08	15.39	400.00	0.04
2	3.25	-283.2	0.00	92.95	0.00	0.24	47.37	400.00	0.12
2	2.50	-283.2	0.00	127.14	0.00	0.41	82.52	400.00	0.21
2	1.75	-283.2	0.00	161.07	0.00	0.59	118.12	400.00	0.30
2	1.00	-283.2	0.00	194.66	0.00	0.77	153.68	400.00	0.38
2	0.00	-283.2	0.00	238.72	0.00	1.00	200.55	400.00	0.50
1 : = 0,80 * f _{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))									
Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)									
Last							LK 1	LK 2	
Stützeineigengewicht							1.00	1.00	
Dach							1.00	1.00	
Riegel							1.00	1.00	
Dach							0.80		
Riegel							0.80		
Wind oben									
Wind mitte									
Wind unten									
Stapler									
Stapler									
Stapler									
Stapler									
Bauteil:									
Block:							Seite: 365		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020			
Verformungen - Th. 2. O. (quasi-ständige Bemessungssituation für $t = \infty$)									
LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{v,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
1	13.72	-214.5	0.00	0.00	0.1	0.0			
1	13.22	-214.5	0.00	-0.37	0.1	0.0			
1	12.73	-214.5	0.00	-0.75	0.1	0.0			
1	12.23	-214.5	0.00	-1.12	0.1	0.0			
1	11.74	-214.5	0.00	-1.48	0.1	0.0			
1	11.24	-214.5	0.00	-1.84	0.2	0.0			
1	10.74	-214.5	0.00	-2.18	0.2	0.0			
1	10.25	-214.5	0.00	-2.52	0.2	0.0			
1	9.75	-214.5	0.00	-2.85	0.2	0.0			
1	9.75	-232.0	0.00	-2.85	0.2	0.0			
1	9.31	-232.0	0.00	-3.13	0.2	0.0			
1	8.88	-232.0	0.00	-3.40	0.2	0.0			
1	8.44	-232.0	0.00	-3.67	0.2	0.0			
1	8.00	-232.0	0.00	-3.95	0.1	0.0			
1	7.56	-232.0	0.00	-4.21	0.1	0.0			
1	7.13	-232.0	0.00	-4.48	0.1	0.0			
1	6.69	-232.0	0.00	-4.74	0.1	0.0			
1	6.25	-232.0	0.00	-4.99	0.1	0.0			
1	6.25	-375.2	0.00	6.21	0.1	0.0			
1	5.50	-375.2	0.00	5.80	0.1	0.0			
1	4.75	-375.2	0.00	5.38	0.1	0.0			
1	4.00	-375.2	0.00	4.95	0.03	0.0			
1	3.25	-375.2	0.00	4.50	0.02	0.0			
1	2.50	-375.2	0.00	4.03	0.01	0.0			
1	1.75	-375.2	0.00	3.56	0.01	0.0			
1	1.00	-375.2	0.00	3.08	0.0	0.0			
1	0.00	-375.2	0.00	2.43	0.0	0.0			
Verformungen - Th. 2. O. (quasi-ständige Bemessungssituation für $t = 0$)									
LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{v,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
1	13.72	-214.5	0.00	0.00	0.1	0.0			
1	13.22	-214.5	0.00	-0.32	0.1	0.0			
1	12.73	-214.5	0.00	-0.64	0.1	0.0			
1	12.23	-214.5	0.00	-0.96	0.1	0.0			
1	11.74	-214.5	0.00	-1.27	0.1	0.0			
1	11.24	-214.5	0.00	-1.58	0.1	0.0			
1	10.74	-214.5	0.00	-1.89	0.1	0.0			
1	10.25	-214.5	0.00	-2.19	0.1	0.0			
1	9.75	-214.5	0.00	-2.48	0.1	0.0			
1	9.75	-232.0	0.00	-2.48	0.1	0.0			
1	9.31	-232.0	0.00	-2.74	0.1	0.0			
1	8.88	-232.0	0.00	-3.00	0.1	0.0			
1	8.44	-232.0	0.00	-3.25	0.1	0.0			
1	8.00	-232.0	0.00	-3.50	0.1	0.0			
1	7.56	-232.0	0.00	-3.76	0.1	0.0			
1	7.13	-232.0	0.00	-4.01	0.1	0.0			
1	6.69	-232.0	0.00	-4.26	0.1	0.0			
1	6.25	-232.0	0.00	-4.51	0.05	0.0			
Bauteil:							Seite: 366		
Block:									
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser: INROS LACKNER SE							Projekt Nr.: 2015-0363		
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG							Phase: Genehmigungsplanung		
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord							Datum: 21.08.2020		

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
1	6.25	-375.2	0.00	6.69	0.05	0.0			
1	5.50	-375.2	0.00	6.28	0.04	0.0			
1	4.75	-375.2	0.00	5.86	0.03	0.0			
1	4.00	-375.2	0.00	5.44	0.02	0.0			
1	3.25	-375.2	0.00	5.01	0.01	0.0			
1	2.50	-375.2	0.00	4.57	0.01	0.0			
1	1.75	-375.2	0.00	4.12	0.0	0.0			
1	1.00	-375.2	0.00	3.68	0.0	0.0			
1	0.00	-375.2	0.00	3.07	0.0	0.0			

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatz - Th. 2. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	13.72	-214.5	0.00	0.00	-0.11	-3.78	15.75	1.00		0.24
1	13.22	-214.5	0.00	-0.32	-0.11	-3.80	15.75	1.00		0.24
1	12.73	-214.5	0.00	-0.64	-0.11	-3.89	15.75	1.00		0.25
1	12.23	-214.5	0.00	-0.96	-0.12	-3.98	15.75	1.00		0.25
1	11.74	-214.5	0.00	-1.27	-0.12	-4.06	15.75	1.00		0.26
1	11.24	-214.5	0.00	-1.58	-0.12	-4.14	15.75	1.00		0.26
1	10.74	-214.5	0.00	-1.89	-0.12	-4.23	15.75	1.00		0.27
1	10.25	-214.5	0.00	-2.19	-0.13	-4.31	15.75	1.00		0.27
1	9.75	-214.5	0.00	-2.48	-0.13	-4.39	15.75	1.00		0.28
1	9.75	-232.0	0.00	-2.48	-0.04	-1.27	15.75	1.00		0.08
1	9.31	-232.0	0.00	-2.74	-0.04	-1.29	15.75	1.00		0.08
1	8.88	-232.0	0.00	-3.00	-0.04	-1.30	15.75	1.00		0.08
1	8.44	-232.0	0.00	-3.25	-0.04	-1.32	15.75	1.00		0.08
1	8.00	-232.0	0.00	-3.50	-0.04	-1.33	15.75	1.00		0.08
1	7.56	-232.0	0.00	-3.76	-0.04	-1.35	15.75	1.00		0.09
1	7.13	-232.0	0.00	-4.01	-0.04	-1.36	15.75	1.00		0.09
1	6.69	-232.0	0.00	-4.26	-0.04	-1.38	15.75	1.00		0.09
1	6.25	-232.0	0.00	-4.51	-0.04	-1.39	15.75	1.00		0.09
1	6.25	-375.2	0.00	6.69	-0.06	-1.97	15.75	1.00		0.13
1	5.50	-375.2	0.00	6.28	-0.06	-1.95	15.75	1.00		0.12
1	4.75	-375.2	0.00	5.86	-0.06	-1.93	15.75	1.00		0.12
1	4.00	-375.2	0.00	5.44	-0.06	-1.91	15.75	1.00		0.12
1	3.25	-375.2	0.00	5.01	-0.06	-1.89	15.75	1.00		0.12
1	2.50	-375.2	0.00	4.57	-0.05	-1.87	15.75	1.00		0.12
1	1.75	-375.2	0.00	4.12	-0.05	-1.84	15.75	1.00		0.12
1	1.00	-375.2	0.00	3.68	-0.05	-1.82	15.75	1.00		0.12
1	0.00	-375.2	0.00	3.07	-0.05	-1.79	15.75	1.00		0.11

1 : = 0,45 * f_{ck}(EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Gewählte Bewehrung:
1.Abschnitt (oben) 4ø28 + 5ø28 = A_{s, vorh} = 63,9 cm²
2.Abschnitt (unten) 4ø28 + 5ø28 = A_{s, vorh} = 63,9 cm²

Bauteil:	
Block:	Seite: 367
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-0S-02a – Ankerplatte am Stützenkopf

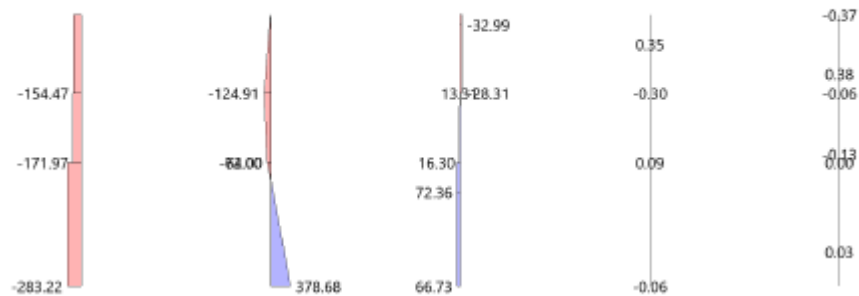
Die Verbindung zwischen dem Fassadenriegel (Pos. 1H-1B-04) und den Giebelstützen in Achse 10 wird über eine Ankerplatte mit Schubprofil sichergestellt.

Belastung:

Die Belastung wird der Vorbemessung der Giebelstütze entnommen:

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. 2. O. mit e: (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Maßstab 1 : 313,6



Zusätzlich ist die Belastung durch Wind auf die Giebelseite und den dadurch erzeugten Sog auf der Dachfläche zu berücksichtigen. Die Windbelastung ergibt sich gem. Hauptdokument zu:

$$W_d = 1,50 \times 0,80 \text{ kN/m}^2 \times 7,00\text{m} \times 3,50\text{m} = 19,60 \text{ kN}$$

Für die Normalkraft ergibt sich: $-154,47 \text{ kN} + 19,60 \text{ kN} = 134,87 \text{ kN}$

➔ Gewählt:

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= 135,00 \text{ kN} \\ M_{z,d} &= 125,00 \text{ kNm} \\ V_{y,d} &= 30,00 \text{ kN} \end{aligned}$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 368
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bemessung:

Die Bemessung wird mit dem FRILO Modul „ST 3 – Version 02/2020“ durchgeführt:

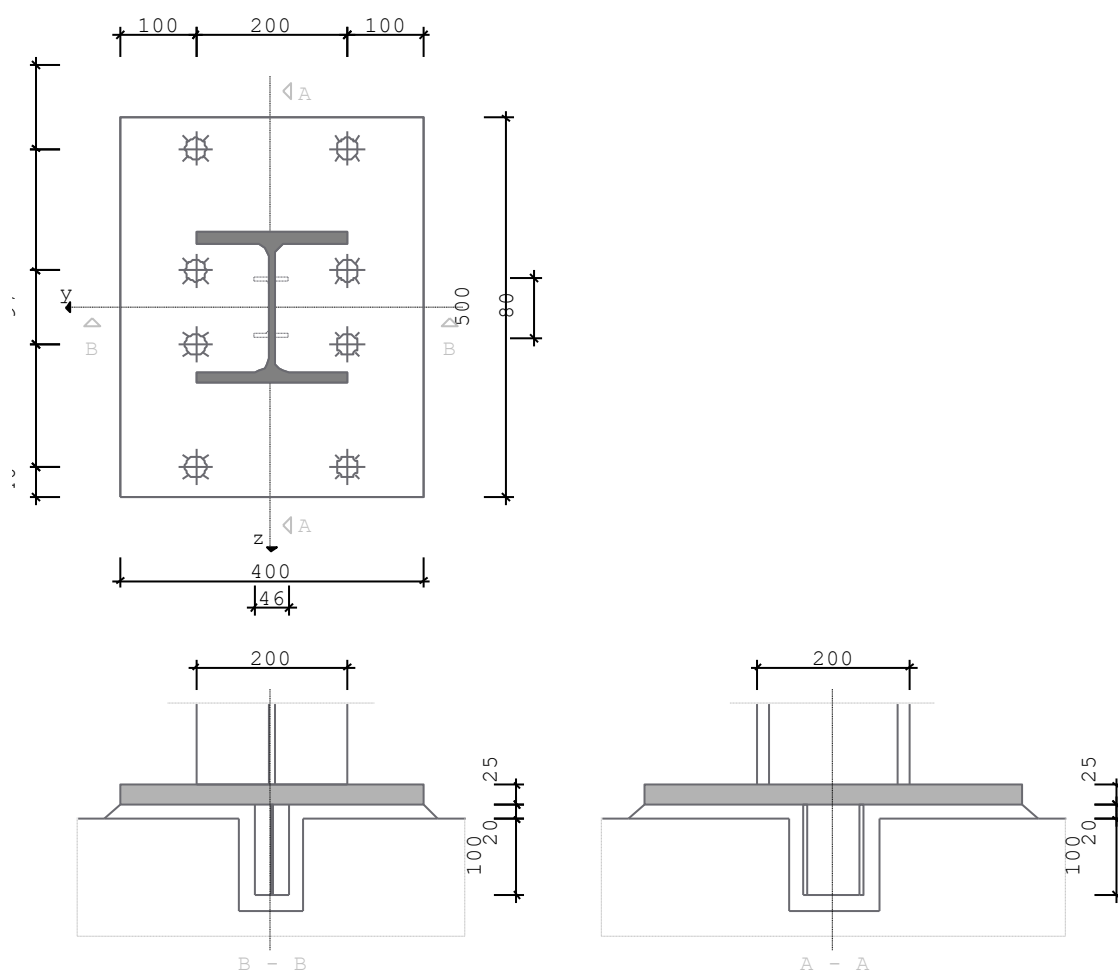
Position: Fußpunkt Stütze 1H-OS-02

Stahlstütze - Fußplatte ST3 02/2020 (Frilo R-2020-2/P05)

System

Grafik

Maßstab 1 : 10



Kennwerte

Nachweisführung nach DIN EN 1993

Stütze	A cm ²	I _y cm ⁴	I _z cm ⁴	h mm	t _w mm	b mm	t _f mm	r mm
HE 200 B	78.10	5700.0	2000.0	200.0	9.0	200.0	15.0	18.0
Fußplatte	Länge	Breite	Dicke	Fugendicke		aw Steg	aw Flansch	
[mm]	500.0	400.0	25.0	20.0		9.0	9.0	

Bauteil:	
Block:	Seite: 369
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Stahl	fy N/mm2	fu N/mm2	γ _{M0}	γ _{M2}	β _w	f _{vwd} N/mm2	Beton	α _c	γ _c	f _{cd} N/mm2	EModul N/mm2
S355	355.0	490.0	1.00	1.25	0.90	251.5	C 35/45	0.85	1.50	19.8	34000.0

Anker	Anzahl	fyb	fub	N/mm2	
M 27 - 5.6 R	8	300.0	500.0		Gewinde in Fuge

Ankerabstände bezogen auf die Außenkante der Fußplatte in Richtung

Steg	e1	e2	e3	e2	e1	Flansch	w3	w1	w3
	40.0	161.4	97.2	161.4	40.0		50.0	200.0	50.0

Schubübertragung Fußplatte-Fundament

Profildübel	A cm2	I _y cm4	I _z cm4	h mm	t _w mm	b mm	t _f mm	r mm	a _w mm	t _E mm
IPE 80	7.64	80.1	8.5	80.0	3.8	46.0	5.2	5.0	3.0	100.0

Nachweis	Berechnungsoptionen (Vorgaben)
Querkraft	Es wird kein Querkraftnachweis über Anker geführt

Ergebnisse

Ergebnisse ständige/vorübergehende Situation

Nr	Bezeichnung	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Vyd[kN]
1	ständige/vorübergehende Situation	135.00	125.00	30.00	1.00

Nachweis der Fußplatte mit dem Komponentenmodell

Tragfähigkeit M_{ARd} = 139.2 kNm N und M η = 0.90 < 1

Druckkomponente

Tragfähigkeit N_{Rd} = 851.8 kN e = 80.6
wirksame Fläche A_{eff} = 429.3 cm² c = 61.1 mm

Nachweis Gesamt-Schweißnahtbild im Anschluss Stütze-Fußplatte

τ _{wd}	=	12.4	N/mm2	/	τ _{wRd}	=	251.5	N/mm2	η	=	0.05	< 1
σ _{wd}	=	224.3	N/mm2	/	σ _{wRd}	=	251.5	N/mm2	η	=	0.89	< 1
σ _{wdV}	=	224.3	N/mm2	/	σ _{wRd}	=	251.5	N/mm2	η	=	0.89	< 1

Aw = 88.0 cm² I_{wy} = 5981.0 I_{wz} = 2392.8 cm⁴
Nachweis der Schweißnähte mit IAW : V_y > 0

Nachweis der Schubübertragung zwischen Fußplatte und Fundament mit IPE 80

Nachweis nach Abs.6.2

M _{ypl}	=	8.3	M _{yRd}	=	8.3	M _y	=	2.1	kNm	M _y /M _{yRd}	=	0.25	< 1
V _{zpl}	=	73.2	V _{zRd}	=	73.2	V _z	=	30.0	kN	V _z /V _{zRd}	=	0.41	< 1
M _{zpl}	=	2.1	M _{zRd}	=	2.1	M _z	=	0.1	kNm	M _z /M _{zRd}	=	0.03	< 1
V _{ypl}	=	98.1	V _{yRd}	=	98.1	V _y	=	1.0	kN	V _y /V _{yRd}	=	0.01	< 1
										max Ed/FRd	=	0.42	< 1

M_y = 210.0 kNm V_z = 30.0 kN M_z = 7.0 kNm V_y = 1.0 kN

Anschluß Profildübel - Fußplatte a_w = 3.0 mm

τ _{wd}	=	72.4	N/mm2	/	τ _{wRd}	=	251.5	N/mm2	η	=	0.29	< 1
τ _{wd}	=	123.9		/	τ _{wRd}	=	251.5		η	=	0.49	< 1
σ _{wdV}	=	123.9	N/mm2	/	σ _{wRd}	=	251.5	N/mm2	η	=	0.49	< 1

Aw = 8.3 cm² I_{wy} = 78.2 cm⁴ I_{wz} = 9.8 cm⁴

Bauteil:	
Block:	Seite: 370
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Nachweis für VzD = 30.00 kN</p> <p> Tragfähigkeit $VDzRd = 73.2 \text{ kN}$ $\eta = 0.41 < 1$ Festigkeit Beton $fjd = 14.6 \text{ N/mm}^2$ Anschlußbeiwert $\beta_j = 0.67$ Faktor $sqA1A0 = 1.10$ Ausbreitungsbreite $c = 18.8 \text{ mm}$ Dicke $t = 5.2 \text{ mm}$ effektive Breite $beff = 41.4 \text{ mm}$ Av $= 3.2 \text{ cm}^2$ $\eta = 1.2$ hw/tw $= 18.32 < \epsilon \cdot 72 / \eta = 48.82$ </p> <p> $FC_{Rd} = 60.50 \text{ kN}$ Druckbeanspruchbarkeit des Flansches $Vd_{Flansch} = 20.00 \text{ kN}$ $= 2/3 \cdot Vd$ ($1/3 \cdot Vd$ Flansch innen) $VC_{Rd} = 73.24 \text{ kN}$ Tragfähigkeit des Stegs $Vw1_{Rd} = 105.01 \text{ kN}$ Schweißnaht zwischen Dübelsteg und Fußplatte </p> <p>Nachweis für VyD = 1.00 kN</p> <p> Tragfähigkeit $VDyRd = 26.3 \text{ kN}$ $\eta = 0.04 < 1$ Festigkeit Beton $fjd = 14.6 \text{ N/mm}^2$ Anschlußbeiwert $\beta_j = 0.67$ Faktor $sqA1A0 = 1.10$ Druckspannung $\sigma_D = 0.6 \text{ N/mm}^2$ </p> <p>maximale Auslastung $\eta = 0.90 < 1$ Schweißnaht Stütze Fußplatte</p>			
Bauteil:			
Block:	Seite: 371		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>2.6.3 Dachkonstruktion Werkstatthalle Drehgestellwerkstatt Achse G-K/20-35</p> <p>Der Dachbereich mit den Abmessungen 26m * 78m erhält einen 7.5-Tonnen-Kran auf Kranbahnträgern an den Stützen der Achsen G und K. In Achse G schließen sich zwei schmale Seitenschiffe zur Fahrzeuginspektion mit je 7,00 m Breite an.</p> <p>In der Achse K/33 – 36 ist ein 0,50-Tonnen Wandlaufkran vorgesehen.</p> <p>Das Hallenschiff Achse F-G erhält ebenfalls eine 1,5to-Hängekran.</p> <p>Das Dachtragsystem besteht aus Fachwerkbindern die abwechselnd durch obere und untere Pfetten miteinander verbunden sind. Die horizontale Windaussteifung erfolgt über Dachverbände in der oberen und unteren Dachebene.</p> <p>Die Verbände der oberen Dachebene tragen ihre Auflagerlasten in den Achsen E+K mittels vertikal stehender Endrahmen in die Auflagerebene der unteren Rahmen ab. Dort werden die Lasten in den durchlaufenden Stahlbetonbalken aufgenommen.</p> <p>Die Berechnung des Dachtragwerkes der Werkstatthalle erfolgt mittels eines 3D-Modells, welches in dem Programm RSTAB modelliert und berechnet wird. Ein 3D-Modell kommt zur Anwendung da sich die einzelnen Konstruktionen Dachverband, Fachwerkträger und Rahmenwirkung gegenseitig beeinflussen.</p> <p>Die Auflagerpunkte der Stahlkonstruktion auf den StB-Bauteilen werden in horizontaler Richtung mit Federkonstanten belegt, die zuvor (sh. Pkt. 2.2) ermittelt wurden.</p> <p>Die Stahlbauteile der Dachkonstruktion der Werkstatthalle werden in einem separaten Dokument behandelt.</p> <p>sh. Teildokument: FB1.2 – Stahlbau Dachtragwerk Dachkonstruktion Werkstatthalle, Südflügel, Vordächer</p>			
Bauteil:			
Block:			
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		
			Seite: 372

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.6.4 Kranbahnträger

Innerhalb der Werkstatthalle sind verschiedene Kranbahnen vorgesehen. Nachfolgend werde alle Kranbahnen aufgeführt. Im Rahmen der Genehmigungsplanung erfolgen die Nachweise für den Deckenlaufkran (Traglast: 7,50to) in Achse 18-35, sowie für den Wandlaufkran (Traglast 0,50 to) in Achse 30-33. Die Nachweise der übrigen Kranbahnen sowie deren Anschlüsse werden im Zuge der Ausführungs- und Werkplanung durch die Kranhersteller geliefert.

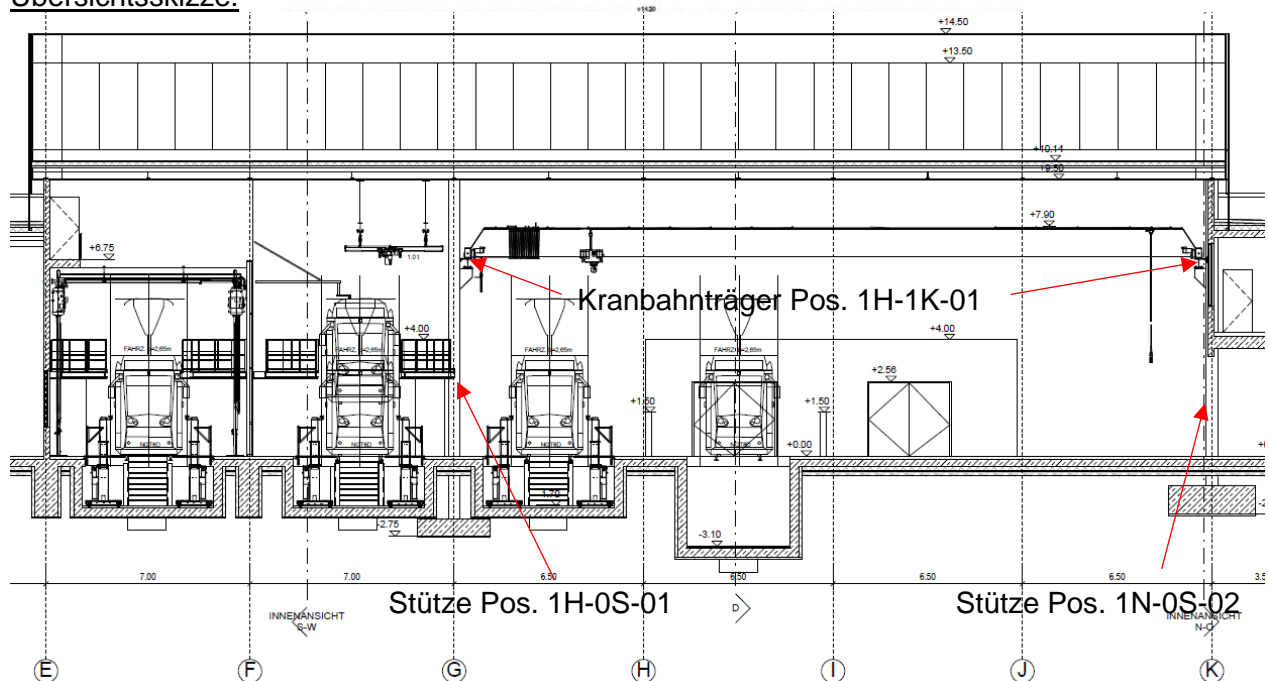
Raum	Kranart	Traglast	Nachweise
Werkstatthalle (G-K/18-35)	Brückenkran mit zwei Kran- brücken	7,50 to	siehe Pos. 1H-1K-01 (Seite 374 ff.)
Drehgestellheber 3	Wandlaufkran	0,50 to	siehe Pos. 1H-1K-03 (Seite 415 ff.)
Arbeitsstände 5-10	Deckenkran	1,50 to	in späterer LPH durch Kranhersteller
Elektronik / Auto- matenwerkstatt	Deckenkran	1,20 to	in späterer LPH durch Kranhersteller
Klimagerät	Deckenkran	0,50 to	in späterer LPH durch Kranhersteller
Elektrowerkstatt	Deckenkran	0,50 to	in späterer LPH durch Kranhersteller
Hydraulikwerkstatt	Deckenkran	0,50 to	in späterer LPH durch Kranhersteller

Bauteil:	
Block:	Seite: 373
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1K-01 – Kranbahnträger Achse G und K

Übersichtsskizze:



Gemäß dem Planungsstand der Genehmigungsplanung spannt der Kranbahnträger von Achse 18 bis Achse 35 über 17 Felder mit einer Spannweite von jeweils 6,00 m. Dadurch ergibt sich, dass der Träger 8 mal über 2 Felder gespannt wird und in einem Feld als Einfeldträger ausgebildet wird.

Im Rahmen der Bemessung werden beide Fälle (Einfeldträger und 2-Feldträger) betrachtet und die Bemessungsergebnisse nachfolgend aufgeführt.

Auf der Kranbahn sind zwei Kräne vorgesehen, welche im Tandemverkehr fahren können. Dieses wird in den nachfolgenden Bemessungen berücksichtigt.

Die Bemessung des Kranbahnträgers erfolgt auf Grundlage der Annahme einer vorliegenden Beanspruchungsklasse S3.

Bauteil:	
Block:	Seite: 374
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

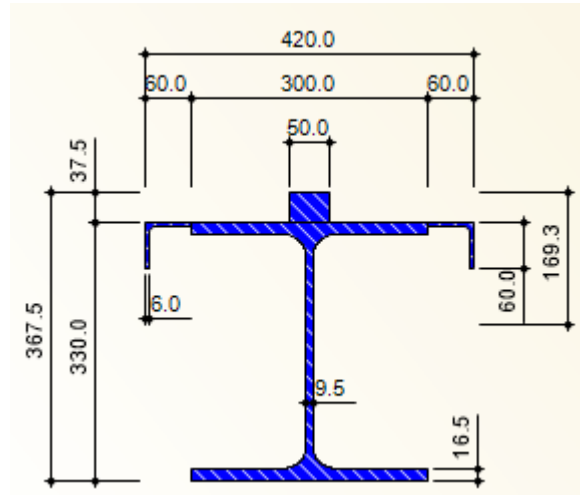
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Querschnitt:

HEA 340 mit L 60/60/6 – S235

Abweichend zum vorgegebenen beispielhaften Produktdatenblatt erfolgt die Berechnung für eine Schiene mit den Abmessung 50/50 mm. Diese Abweichung hat zur Folge, dass die Schweißnaht zwischen Flansch und Schiene wirtschaftlicher ausgeführt werden kann.

Aus Sicht der Aufsteller dieser Statik führt die abweichende Geometrie nicht zu einer Veränderung des Krans, da die horizontale Abmessung beibehalten wird und die Höhe der Schiene keinen Einfluss auf den Kran nimmt.



Belastung:

siehe auch Hauptdokument:

Radlasten gemäß EN 1991-3 Table 2.2

Kalkulationsnummer/Arbeitsnummer NEO CXTS 7,5tox25m /
 Tragfähigkeit des Krans, [kg] 7 500
 Spannweite, [m] 25.000
 Radstand, [mm] 4 000
 Schienentyp / Ausdehnung (mm) 50*30 / 69
 Kraneinstufung U4/Q2

Dynamische Faktoren gem. EN 13001-2

ϕ_1	1.10	Für Hub- und Gravitationseffekt wirkend auf Masse des Krans
ϕ_2	1.05	Für Trägheits- und Gravitationseffekt wirkend auf die Hublast
ϕ_3	1.00	Für plötzliches Loslassen einer Teillast
ϕ_4	1.00	Für Lasten entstehend aus Fahren auf unebnen Oberflächen
$\phi_{5, Katze}$	1.20	Für Lasten entstehend aus der Katzbeschleunigung
$\phi_{5, Kran}$	1.20	Für Lasten entstehend aus der Kranbeschleunigung
ϕ_6	1.03	Für die Prüflast
ϕ_7	1.25	Für die Pufferkräfte

(Achtung! Die angegebenen Werte enthalten keine dynamischen oder anteilige Sicherheitsfaktoren)

Vertikale Radlasten (angegebene Lasten ohne dynamische Faktoren)

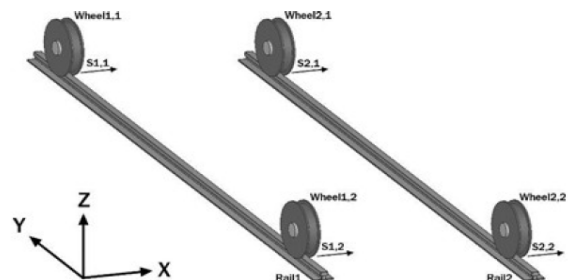
Belastung / Komponente	Wheel1.1	Wheel1.2	Wheel2.1	Wheel2.2
Eigengewicht des Krans (tp1), $F_{z,ij}$	-18.3 kN	-18.4 kN	-15.6 kN	-15.9 kN
Eigengewicht des Krans (tp2), $F_{z,ij}$	-15.6 kN	-16.0 kN	-18.3 kN	-18.4 kN
Gewicht der Zuladung (tp1), $F_{z,ij}$	-36.4 kN	-36.3 kN	-0.729 kN	-0.719 kN
Gewicht der Zuladung (tp2), $F_{z,ij}$	-0.851 kN	-0.841 kN	-36.3 kN	-36.2 kN
Dynamisches Prüfgewicht (tp1), $F_{z,ij}$	-40.0 kN	-39.9 kN	-0.801 kN	-0.790 kN
Dynamisches Prüfgewicht (tp2), $F_{z,ij}$	-0.935 kN	-0.924 kN	-39.9 kN	-39.8 kN

(tp1 = Position der Katze so nah wie möglich an Schiene 1, tp2 = Position der Katze so nah wie möglich an Schiene 2)

Horizontale Radlasten (angegebene Lasten ohne dynamische Faktoren)

Belastung / Komponente	Wheel1.1	Wheel1.2	Wheel2.1	Wheel2.2
Beschleunigung der Kranbrücke (tp1), $F_{x,ij}$	2.31 kN	2.31 kN	-0.696 kN	0.696 kN
Beschleunigung der Kranbrücke (tp1), $F_{y,ij}$	Summe der Längskräfte an Rail 1 = -0.896 kN	Summe der Längskräfte an Rail 1 = -0.896 kN	Summe der Längskräfte an Rail 2 = -0.896 kN	Summe der Längskräfte an Rail 2 = -0.896 kN
Beschleunigung der Kranbrücke (tp2), $F_{x,ij}$	0.697 kN	-0.697 kN	2.29 kN	-2.29 kN
Beschleunigung der Kranbrücke (tp2), $F_{y,ij}$	Summe der Längskräfte an Rail 1 = -0.896 kN	Summe der Längskräfte an Rail 1 = -0.896 kN	Summe der Längskräfte an Rail 2 = -0.896 kN	Summe der Längskräfte an Rail 2 = -0.896 kN
Schräglauf des Kran (tp1), (Rail 1 geführt), $F_{x,ij}$, $S_{1,2}=10.9$ kN	0 kN	-8.38 kN	0 kN	-2.55 kN
Schräglauf des Kran (tp2), (Rail 1 geführt), $F_{x,ij}$, $S_{1,2}=10.9$ kN	0 kN	-2.57 kN	0 kN	-8.36 kN
Schräglauf des Kran (tp1), (Rail 2 geführt), $F_{x,ij}$, $S_{1,2}=10.9$ kN	0 kN	-8.38 kN	0 kN	-2.55 kN
Schräglauf des Kran (tp2), (Rail 2 geführt), $F_{x,ij}$, $S_{1,2}=10.9$ kN	0 kN	-2.57 kN	0 kN	-8.36 kN
Beschleunigung der Katze(n), $F_{x,ij}$	-0.188 kN	-0.188 kN	-0.188 kN	-0.188 kN
Windlast in Betrieb (tp1), $F_{y,ij}$	Summe der Längswindkräfte an Rail 1 = 0 kN	Summe der Längswindkräfte an Rail 1 = 0 kN	Summe der Längswindkräfte an Rail 2 = 0 kN	Summe der Längswindkräfte an Rail 2 = 0 kN
Windlast in Betrieb (tp2), $F_{y,ij}$	Summe der Längswindkräfte an Rail 1 = 0 kN	Summe der Längswindkräfte an Rail 1 = 0 kN	Summe der Längswindkräfte an Rail 2 = 0 kN	Summe der Längswindkräfte an Rail 2 = 0 kN
Bei Max. Windlast, $F_{y,ij}$	Längskraft an Windsicherung 1 = 0 kN	Längskraft an Windsicherung 1 = 0 kN	Längskraft an Windsicherung 2 = 0 kN	Längskraft an Windsicherung 2 = 0 kN
Pufferstoß (tp1), $F_{B,ij}$	Pufferkraft an Rail 1 = 36.6 kN	Pufferkraft an Rail 1 = 36.6 kN	Pufferkraft an Rail 2 = 31.5 kN	Pufferkraft an Rail 2 = 31.5 kN
Pufferstoß (tp2), $F_{B,ij}$	Pufferkraft an Rail 1 = 31.5 kN	Pufferkraft an Rail 1 = 31.5 kN	Pufferkraft an Rail 2 = 36.6 kN	Pufferkraft an Rail 2 = 36.6 kN

KONE CRANES®
 Lifting Businesses™



Bauteil:

Block:

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Seite: 375

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Die angegebenen Kranlasten werden zur Sicherheit um 20% erhöht, da es sich bei den angesetzten Lasten um ein Beispielprodukt handelt.

Es ergibt sich:

Belastung/Komponente	Wheel 1,1 [kN]	Wheel 1,2 [kN]	Wheel 2,1 [kN]	Wheel 2,2 [kN]
Eigengewicht des Krans	-18,3 x 1,2 ≈ -22,0	-18,4 x 1,2 ≈ -23,0	-15,6 x 1,2 ≈ -19,0	-15,9 x 1,2 ≈ -20,0
Gewicht der Zuladung	-36,4 x 1,2 ≈ -44,0	-36,3 x 1,2 ≈ -44,0	-0,73 x 1,2 ≈ -0,90	-0,72 x 1,2 ≈ -0,90
Beschleunigung der Kranbrücke F_x	-2,31 x 1,2 ≈ -2,80	2,31 x 1,2 ≈ 2,80	-0,70 x 1,2 ≈ -0,90	0,70 x 1,2 ≈ 0,90
Beschleunigung der Kranbrücke F_y	Summe der Längskräfte an Rail 1: -0,90 x 1,2 ≈ 1,1		Summe der Längskräfte an Rail 2: -0,90 x 1,2 ≈ 1,1	
Schräglauf des Krans	0	-8,38 x 1,2 ≈ -11,0	0	-2,55 x 1,2 ≈ -4,00
Beschleunigung der Katzen	-0,19 x 1,2 ≈ -0,30	-0,19 x 1,2 ≈ -0,30	-0,19 x 1,2 ≈ -0,30	-0,19 x 1,2 ≈ -0,30
Pufferstoß	Pufferkraft an Rail 1: 36,6 x 1,2 ≈ 44,0		Pufferkraft an Rail 2: 31,5 x 1,2 ≈ 38,0	

Schräglaufrkraft: 10,9 x 1,2 ≈ 14,0 kN

Bemessung 1-Feldträger:

Details

Verwendete Norm : DIN EN 1993-6/NA:2010-12 - Deutschland	
Trägerlänge	6.000 m
Das Gesamtgewicht des Trägers	809.3 kg
Querschnittsgewicht pro Meter	134.9 kg/m
Das Gesamtgewicht des Trägers mit Schiene abgenutzt um 25%	779.8 kg
Querschnittsgewicht pro Meter	130.0 kg/m

Geometrie - Lagerung

Lager Nr.	Stelle x [m]	Lagertyp	Verschiebung			Drehung				Wölbung	Gelenk	Lager [mm]	
			in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z	Steife			Länge a	
1	0.000	Gelenkig	x	x	x	x	-	-	-	-	-	Starre	
2	6.000	Gelenkig verschiebl.	-	x	x	x	-	-	-	-	-	Starre	

Geometrie - Steifen

Feld Nr.	Länge L [m]	Anzahl Innenfelder	Art des Standorts	
1	6.000	1	Regelmäßig	x[m]: 0.000; 6.000

Material

Material- Bezeichnung	: Baustahl S 235	DIN EN 10025-2:2004-11
-----------------------	------------------	------------------------

Querschnitte

Träger	: Walzprofil HE A 340 | Euronorm 53-62
Schienenprofil	: Lasche a/b : 50.0 / 50.0 mm
Querschnittsbezeichnung	: KB(2L+FL) HE A 340 + L 60x60x6-50/37.5 | Euronorm 53-62 + -
%-Reduktion der Lasche durch Abnutzung	: x
Mitwirkung des Schienenprofils bei Ermittlung der Querschnittswerte	: x
Zusätzliche Nachweise	
Ermüdungsnachweis durchführen	: x
Nachweis der Schweißnähte durchführen	: x
Schweißnahtdicke Schiene/Flansch	a: 7.0 mm
Unterbrochene Schweißnähte zwischen Schiene und Flansch	: -

Bauteil:	
Block:	Seite: 376
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020

Einwirkungen Basisangaben

Anzahl Krane

:

2

Puffer links

:

0.000 m

Zusätzliche ständige Lasten

g

:

0.00 kN/m

Zusätzliche veränderliche Lasten

w

:

0.00 kN/m

Kranlasten nur am Träger mit R_{max}

Schrittweite

Schrittweite der Laststellungen

:

0.500 m

Anzahl der zu erzeugenden Kran-Laststellungen

:

22

Anzahl der zu erzeugenden Lastkombinationen

:

111

Kranparameter

Dynamischer Beiwert für

- Krangewicht

φ_1

:

1.100

- Lastheben

φ_2

:

1.050

- plötzliche Entlastung

φ_3

:

1.000

- Kranfahrten

φ_4

:

1.000

- Antriebskraft

φ_5

:

1.200

- Pufferkräfte

φ_7

:

1.250

S-Klasse

:

S3

Die zusätzlichen Biegespannungen infolge der Exzentrizität von 1/4 der Schienenkopfbreite werden in der Berechnung des Ermüdungsnachweises berücksichtigt.

Kranpuffer links

a_L

:

0.250 m

Kranpuffer rechts

a_R

:

0.250 m

Anzahl Kranachsen

:

2

Achsabstände

a_1

:

4.000 m

Pufferkraft

H_B

:

44.00 kN

Kran Nr. 1

Kranlasten

Achse Nr.	Vertikale Radlasten		Horizontale Radlasten			Längsbelastungen	Abstand e [m]	Schräglaukraft S [kN]
	Qc [kN]	QH [kN]	Ht [kN]	Hs [kN]	Ht3 [kN]	HL [kN]		
1	22.00	44.00	-2.80	0.00	-0.30	-1.10	0.000	14.00
2	23.00	44.00	2.80	-11.00	-0.30	-1.10		

Kran Nr. 2

Kranlasten

Achse Nr.	Vertikale Radlasten		Horizontale Radlasten			Längsbelastungen	Abstand e [m]	Schräglaukraft S [kN]
	Qc [kN]	QH [kN]	Ht [kN]	Hs [kN]	Ht3 [kN]	HL [kN]		
1	22.00	44.00	-2.80	0.00	-0.30	-1.10	0.000	14.00
2	23.00	44.00	2.80	-11.00	-0.30	-1.10		

Bauteil:

Block:

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Seite: 377

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Bezeichnung der Lastfälle

Nr.	LF Nr.	Bezeichnung	
1	LF1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	
2	LF2	Zusätzliche veränderliche Lasten	
3	LF3,11...	Q_C	
4	LF4,12...	$Q_C \varphi_1$	
5	LF5,13...	$Q_C \varphi_4$	
6	LF6,14...	$Q_H \max(\varphi_2, \varphi_3)$	
7	LF7,15...	$Q_H \varphi_4$	
8	LF8,16...	$H_T \varphi_5 + H_L \varphi_5$	
9	LF9,17...	$(H_3 + S)$	
10	LF10,18...	H_{T3}	
1	LF179,182...	Q_C	
2	LF180,183...	Q_H	
3	LF181,184...	$H_B \varphi_7$	

Bezeichnung der Lastfälle - Ermüdung

Nr.	LF Nr.	Bezeichnung	
1	LF1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	
2	LF2,4...	$Q_C (1 + \varphi_1)/2$	
3	LF3,5...	$Q_H (1 + \varphi_2)/2$	

Lastfallbeiwert

	Tragfähigkeit		
	Teilsicherheitsbeiwerte		
	Ständige Einwirkungen	γ_G	1.350
	Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.350
	Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}	1.500
	Kombinationsfaktor	ψ	1.000
	Kran Nr. 1		
	Dynamischer Beiwert für		
	Krangewicht	φ_1	1.100
	Lastheben	φ_2	1.050
	plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
	Kranfahrten	φ_4	1.000
	Antriebskraft	φ_5	1.200
	Kran Nr. 2		
	Dynamischer Beiwert für		
	Krangewicht	φ_1	1.100
	Lastheben	φ_2	1.050
	plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
	Kranfahrten	φ_4	1.000
	Antriebskraft	φ_5	1.200
	Ermüdung		
	Teilsicherheitsbeiwerte		
	Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
	Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
	Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}	1.000
	Kombinationsfaktor	ψ	1.000
	Kran Nr. 1		
	Dynamischer Beiwert für		
	Krangewicht	φ_1	1.100
	Lastheben	φ_2	1.050
	plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
	Kranfahrten	φ_4	1.000
	Antriebskraft	φ_5	1.200

Bauteil:	
Block:	Seite: 378
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363																																																																																																																																																																																												
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																												
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020																																																																																																																																																																																												
<div> <div>Lastfallbeiwert</div> <table> <tr><td colspan="4">Kran Nr. 2</td></tr> <tr><td colspan="4">Dynamischer Beiwert für</td></tr> <tr><td>Krangewicht</td><td>φ_1</td><td></td><td>1.100</td></tr> <tr><td>Lastheben</td><td>φ_2</td><td></td><td>1.050</td></tr> <tr><td>plötzliche Entlastung</td><td>φ_3</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Kranfahrten</td><td>φ_4</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Antriebskraft</td><td>φ_5</td><td></td><td>1.200</td></tr> <tr><td colspan="4">Verformung</td></tr> <tr><td colspan="4">Teilsicherheitsbeiwerte</td></tr> <tr><td>Ständige Einwirkungen</td><td>γ_G</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Veränderliche Einwirkungen - Kran</td><td>γ_Q</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Veränderliche Einwirkungen - Sonstige</td><td>γ_{Qo}</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Kombinationsfaktor</td><td>ψ</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td colspan="4">Kran Nr. 1</td></tr> <tr><td colspan="4">Dynamischer Beiwert für</td></tr> <tr><td>Krangewicht</td><td>φ_1</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Lastheben</td><td>φ_2</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>plötzliche Entlastung</td><td>φ_3</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Kranfahrten</td><td>φ_4</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Antriebskraft</td><td>φ_5</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td colspan="4">Kran Nr. 2</td></tr> <tr><td colspan="4">Dynamischer Beiwert für</td></tr> <tr><td>Krangewicht</td><td>φ_1</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Lastheben</td><td>φ_2</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>plötzliche Entlastung</td><td>φ_3</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Kranfahrten</td><td>φ_4</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Antriebskraft</td><td>φ_5</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td colspan="4">Lagerkräfte</td></tr> <tr><td colspan="4">Teilsicherheitsbeiwerte</td></tr> <tr><td>Ständige Einwirkungen</td><td>γ_G</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Veränderliche Einwirkungen - Kran</td><td>γ_Q</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Veränderliche Einwirkungen - Sonstige</td><td>γ_{Qo}</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Kombinationsfaktor</td><td>ψ</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td colspan="4">Kran Nr. 1</td></tr> <tr><td colspan="4">Dynamischer Beiwert für</td></tr> <tr><td>Krangewicht</td><td>φ_1</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Lastheben</td><td>φ_2</td><td></td><td>1.050</td></tr> <tr><td>plötzliche Entlastung</td><td>φ_3</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Kranfahrten</td><td>φ_4</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Antriebskraft</td><td>φ_5</td><td></td><td>1.100</td></tr> <tr><td colspan="4">Kran Nr. 2</td></tr> <tr><td colspan="4">Dynamischer Beiwert für</td></tr> <tr><td>Krangewicht</td><td>φ_1</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Lastheben</td><td>φ_2</td><td></td><td>1.050</td></tr> <tr><td>plötzliche Entlastung</td><td>φ_3</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Kranfahrten</td><td>φ_4</td><td></td><td>1.000</td></tr> <tr><td>Antriebskraft</td><td>φ_5</td><td></td><td>1.100</td></tr> </table> </div>				Kran Nr. 2				Dynamischer Beiwert für				Krangewicht	φ_1		1.100	Lastheben	φ_2		1.050	plötzliche Entlastung	φ_3		1.000	Kranfahrten	φ_4		1.000	Antriebskraft	φ_5		1.200	Verformung				Teilsicherheitsbeiwerte				Ständige Einwirkungen	γ_G		1.000	Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q		1.000	Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Qo}		1.000	Kombinationsfaktor	ψ		1.000	Kran Nr. 1				Dynamischer Beiwert für				Krangewicht	φ_1		1.000	Lastheben	φ_2		1.000	plötzliche Entlastung	φ_3		1.000	Kranfahrten	φ_4		1.000	Antriebskraft	φ_5		1.000	Kran Nr. 2				Dynamischer Beiwert für				Krangewicht	φ_1		1.000	Lastheben	φ_2		1.000	plötzliche Entlastung	φ_3		1.000	Kranfahrten	φ_4		1.000	Antriebskraft	φ_5		1.000	Lagerkräfte				Teilsicherheitsbeiwerte				Ständige Einwirkungen	γ_G		1.000	Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q		1.000	Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Qo}		1.000	Kombinationsfaktor	ψ		1.000	Kran Nr. 1				Dynamischer Beiwert für				Krangewicht	φ_1		1.000	Lastheben	φ_2		1.050	plötzliche Entlastung	φ_3		1.000	Kranfahrten	φ_4		1.000	Antriebskraft	φ_5		1.100	Kran Nr. 2				Dynamischer Beiwert für				Krangewicht	φ_1		1.000	Lastheben	φ_2		1.050	plötzliche Entlastung	φ_3		1.000	Kranfahrten	φ_4		1.000	Antriebskraft	φ_5		1.100
Kran Nr. 2																																																																																																																																																																																															
Dynamischer Beiwert für																																																																																																																																																																																															
Krangewicht	φ_1		1.100																																																																																																																																																																																												
Lastheben	φ_2		1.050																																																																																																																																																																																												
plötzliche Entlastung	φ_3		1.000																																																																																																																																																																																												
Kranfahrten	φ_4		1.000																																																																																																																																																																																												
Antriebskraft	φ_5		1.200																																																																																																																																																																																												
Verformung																																																																																																																																																																																															
Teilsicherheitsbeiwerte																																																																																																																																																																																															
Ständige Einwirkungen	γ_G		1.000																																																																																																																																																																																												
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q		1.000																																																																																																																																																																																												
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Qo}		1.000																																																																																																																																																																																												
Kombinationsfaktor	ψ		1.000																																																																																																																																																																																												
Kran Nr. 1																																																																																																																																																																																															
Dynamischer Beiwert für																																																																																																																																																																																															
Krangewicht	φ_1		1.000																																																																																																																																																																																												
Lastheben	φ_2		1.000																																																																																																																																																																																												
plötzliche Entlastung	φ_3		1.000																																																																																																																																																																																												
Kranfahrten	φ_4		1.000																																																																																																																																																																																												
Antriebskraft	φ_5		1.000																																																																																																																																																																																												
Kran Nr. 2																																																																																																																																																																																															
Dynamischer Beiwert für																																																																																																																																																																																															
Krangewicht	φ_1		1.000																																																																																																																																																																																												
Lastheben	φ_2		1.000																																																																																																																																																																																												
plötzliche Entlastung	φ_3		1.000																																																																																																																																																																																												
Kranfahrten	φ_4		1.000																																																																																																																																																																																												
Antriebskraft	φ_5		1.000																																																																																																																																																																																												
Lagerkräfte																																																																																																																																																																																															
Teilsicherheitsbeiwerte																																																																																																																																																																																															
Ständige Einwirkungen	γ_G		1.000																																																																																																																																																																																												
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q		1.000																																																																																																																																																																																												
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Qo}		1.000																																																																																																																																																																																												
Kombinationsfaktor	ψ		1.000																																																																																																																																																																																												
Kran Nr. 1																																																																																																																																																																																															
Dynamischer Beiwert für																																																																																																																																																																																															
Krangewicht	φ_1		1.000																																																																																																																																																																																												
Lastheben	φ_2		1.050																																																																																																																																																																																												
plötzliche Entlastung	φ_3		1.000																																																																																																																																																																																												
Kranfahrten	φ_4		1.000																																																																																																																																																																																												
Antriebskraft	φ_5		1.100																																																																																																																																																																																												
Kran Nr. 2																																																																																																																																																																																															
Dynamischer Beiwert für																																																																																																																																																																																															
Krangewicht	φ_1		1.000																																																																																																																																																																																												
Lastheben	φ_2		1.050																																																																																																																																																																																												
plötzliche Entlastung	φ_3		1.000																																																																																																																																																																																												
Kranfahrten	φ_4		1.000																																																																																																																																																																																												
Antriebskraft	φ_5		1.100																																																																																																																																																																																												
Bauteil:																																																																																																																																																																																															
Block:	Seite: 379																																																																																																																																																																																														
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																														

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020	
Bezeichnung der Lastkombinationen						
Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
1	LK1					γ_G LF1
2	LK2	Max	4.250	8.750		γ_G (LF1 + LF4) + γ_Q (LF6 + LF8) + γ_{Qo} LF2
3	LK3	Max	4.250	8.750		γ_G (LF1 + LF3) + γ_Q LF8 + γ_{Qo} LF2
4	LK4	Max	4.250	8.750		γ_G (LF1 + LF5) + γ_Q (LF7 + LF8) + γ_{Qo} LF2
5	LK5	Max	4.250	8.750		γ_G (LF1 + LF5) + γ_Q (LF7 + LF9) + γ_{Qo} LF2
6	LK6	Max	4.250	8.750		γ_G (LF1 + LF5) + γ_Q (LF7 + LF10)
7	LK7	Max	4.250	9.250		γ_G (LF1 + LF12) + γ_Q (LF14 + LF16) + γ_{Qo} LF2
8	LK8	Max	4.250	9.250		γ_G (LF1 + LF11) + γ_Q LF16 + γ_{Qo} LF2
9	LK9	Max	4.250	9.250		γ_G (LF1 + LF13) + γ_Q (LF15 + LF16) + γ_{Qo} LF2
10	LK10	Max	4.250	9.250		γ_G (LF1 + LF13) + γ_Q (LF15 + LF17) + γ_{Qo} LF2
11	LK11	Max	4.250	9.250		γ_G (LF1 + LF13) + γ_Q (LF15 + LF18)
12	LK12	Max	4.250	9.750		γ_G (LF1 + LF20) + γ_Q (LF22 + LF24) + γ_{Qo} LF2
13	LK13	Max	4.250	9.750		γ_G (LF1 + LF19) + γ_Q LF24 + γ_{Qo} LF2
14	LK14	Max	4.250	9.750		γ_G (LF1 + LF21) + γ_Q (LF23 + LF24) + γ_{Qo} LF2
15	LK15	Max	4.250	9.750		γ_G (LF1 + LF21) + γ_Q (LF23 + LF25) + γ_{Qo} LF2
16	LK16	Max	4.250	9.750		γ_G (LF1 + LF21) + γ_Q (LF23 + LF26)
17	LK17	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF28) + γ_Q (LF30 + LF32) + γ_{Qo} LF2
18	LK18	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF27) + γ_Q LF32 + γ_{Qo} LF2
19	LK19	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF29) + γ_Q (LF31 + LF32) + γ_{Qo} LF2
20	LK20	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF29) + γ_Q (LF31 + LF33) + γ_{Qo} LF2
21	LK21	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF29) + γ_Q (LF31 + LF34)
22	LK22	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF36) + γ_Q (LF38 + LF40) + γ_{Qo} LF2
23	LK23	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF35) + γ_Q LF40 + γ_{Qo} LF2
24	LK24	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF37) + γ_Q (LF39 + LF40) + γ_{Qo} LF2
25	LK25	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF37) + γ_Q (LF39 + LF41) + γ_{Qo} LF2
26	LK26	Max	4.250	10.000		γ_G (LF1 + LF37) + γ_Q (LF39 + LF42)
27	LK27	Max	4.750	9.250		γ_G (LF1 + LF44) + γ_Q (LF46 + LF48) + γ_{Qo} LF2
28	LK28	Max	4.750	9.250		γ_G (LF1 + LF43) + γ_Q LF48 + γ_{Qo} LF2
29	LK29	Max	4.750	9.250		γ_G (LF1 + LF45) + γ_Q (LF47 + LF48) + γ_{Qo} LF2
30	LK30	Max	4.750	9.250		γ_G (LF1 + LF45) + γ_Q (LF47 + LF49) + γ_{Qo} LF2
31	LK31	Max	4.750	9.250		γ_G (LF1 + LF45) + γ_Q (LF47 + LF50)
32	LK32	Max	4.750	9.750		γ_G (LF1 + LF52) + γ_Q (LF54 + LF56) + γ_{Qo} LF2
33	LK33	Max	4.750	9.750		γ_G (LF1 + LF51) + γ_Q LF56 + γ_{Qo} LF2
34	LK34	Max	4.750	9.750		γ_G (LF1 + LF53) + γ_Q (LF55 + LF56) + γ_{Qo} LF2
35	LK35	Max	4.750	9.750		γ_G (LF1 + LF53) + γ_Q (LF55 + LF57) + γ_{Qo} LF2
36	LK36	Max	4.750	9.750		γ_G (LF1 + LF53) + γ_Q (LF55 + LF58)
37	LK37	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF60) + γ_Q (LF62 + LF64) + γ_{Qo} LF2
38	LK38	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF59) + γ_Q LF64 + γ_{Qo} LF2
39	LK39	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF61) + γ_Q (LF63 + LF64) + γ_{Qo} LF2
40	LK40	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF61) + γ_Q (LF63 + LF65) + γ_{Qo} LF2
41	LK41	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF61) + γ_Q (LF63 + LF66)
42	LK42	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF68) + γ_Q (LF70 + LF72) + γ_{Qo} LF2
43	LK43	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF67) + γ_Q LF72 + γ_{Qo} LF2
44	LK44	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF69) + γ_Q (LF71 + LF72) + γ_{Qo} LF2
45	LK45	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF69) + γ_Q (LF71 + LF73) + γ_{Qo} LF2
46	LK46	Max	4.750	10.000		γ_G (LF1 + LF69) + γ_Q (LF71 + LF74)
47	LK47	Max	5.250	9.750		γ_G (LF1 + LF76) + γ_Q (LF78 + LF80) + γ_{Qo} LF2
48	LK48	Max	5.250	9.750		γ_G (LF1 + LF75) + γ_Q LF80 + γ_{Qo} LF2
49	LK49	Max	5.250	9.750		γ_G (LF1 + LF77) + γ_Q (LF79 + LF80) + γ_{Qo} LF2
50	LK50	Max	5.250	9.750		γ_G (LF1 + LF77) + γ_Q (LF79 + LF81) + γ_{Qo} LF2
51	LK51	Max	5.250	9.750		γ_G (LF1 + LF77) + γ_Q (LF79 + LF82)
52	LK52	Max	5.250	10.000		γ_G (LF1 + LF84) + γ_Q (LF86 + LF88) + γ_{Qo} LF2
53	LK53	Max	5.250	10.000		γ_G (LF1 + LF83) + γ_Q LF88 + γ_{Qo} LF2
54	LK54	Max	5.250	10.000		γ_G (LF1 + LF85) + γ_Q (LF87 + LF88) + γ_{Qo} LF2
55	LK55	Max	5.250	10.000		γ_G (LF1 + LF85) + γ_Q (LF87 + LF89) + γ_{Qo} LF2
56	LK56	Max	5.250	10.000		γ_G (LF1 + LF85) + γ_Q (LF87 + LF90)
57	LK57	Max	5.250	10.000		γ_G (LF1 + LF92) + γ_Q (LF94 + LF96) + γ_{Qo} LF2
Bauteil:						
Block:					Seite: 380	
Vorgang:					Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020	
Bezeichnung der Lastkombinationen									
Nr.		LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung		
				Kran 1	Kran 2	Kran 3			
58		LK58	Max	5.250	10.000		$\gamma_G (LF1 + LF91) + \gamma_Q LF96 + \gamma_{Qo} LF2$		
59		LK59	Max	5.250	10.000		$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF96) + \gamma_{Qo} LF2$		
60		LK60	Max	5.250	10.000		$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF97) + \gamma_{Qo} LF2$		
61		LK61	Max	5.250	10.000		$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF98)$		
62		LK62	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF100) + \gamma_Q (LF102 + LF104) + \gamma_{Qo} LF2$		
63		LK63	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF99) + \gamma_Q LF104 + \gamma_{Qo} LF2$		
64		LK64	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF104) + \gamma_{Qo} LF2$		
65		LK65	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF105) + \gamma_{Qo} LF2$		
66		LK66	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF106)$		
67		LK67	Max	6.000	10.500		$\gamma_G (LF1 + LF108) + \gamma_Q (LF110 + LF112) + \gamma_{Qo} LF2$		
68		LK68	Max	6.000	10.500		$\gamma_G (LF1 + LF107) + \gamma_Q LF112 + \gamma_{Qo} LF2$		
69		LK69	Max	6.000	10.500		$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF112) + \gamma_{Qo} LF2$		
70		LK70	Max	6.000	10.500		$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF113) + \gamma_{Qo} LF2$		
71		LK71	Max	6.000	10.500		$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF114)$		
72		LK72	Max	6.500	11.000		$\gamma_G (LF1 + LF116) + \gamma_Q (LF118 + LF120) + \gamma_{Qo} LF2$		
73		LK73	Max	6.500	11.000		$\gamma_G (LF1 + LF115) + \gamma_Q LF120 + \gamma_{Qo} LF2$		
74		LK74	Max	6.500	11.000		$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF120) + \gamma_{Qo} LF2$		
75		LK75	Max	6.500	11.000		$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF121) + \gamma_{Qo} LF2$		
76		LK76	Max	6.500	11.000		$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF122)$		
77		LK77	Max	7.000	11.500		$\gamma_G (LF1 + LF124) + \gamma_Q (LF126 + LF128) + \gamma_{Qo} LF2$		
78		LK78	Max	7.000	11.500		$\gamma_G (LF1 + LF123) + \gamma_Q LF128 + \gamma_{Qo} LF2$		
79		LK79	Max	7.000	11.500		$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF128) + \gamma_{Qo} LF2$		
80		LK80	Max	7.000	11.500		$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF129) + \gamma_{Qo} LF2$		
81		LK81	Max	7.000	11.500		$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF130)$		
82		LK82	Max	7.500	12.000		$\gamma_G (LF1 + LF132) + \gamma_Q (LF134 + LF136) + \gamma_{Qo} LF2$		
83		LK83	Max	7.500	12.000		$\gamma_G (LF1 + LF131) + \gamma_Q LF136 + \gamma_{Qo} LF2$		
84		LK84	Max	7.500	12.000		$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF136) + \gamma_{Qo} LF2$		
85		LK85	Max	7.500	12.000		$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF137) + \gamma_{Qo} LF2$		
86		LK86	Max	7.500	12.000		$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF138)$		
87		LK87	Max	8.000	12.500		$\gamma_G (LF1 + LF140) + \gamma_Q (LF142 + LF144) + \gamma_{Qo} LF2$		
88		LK88	Max	8.000	12.500		$\gamma_G (LF1 + LF139) + \gamma_Q LF144 + \gamma_{Qo} LF2$		
89		LK89	Max	8.000	12.500		$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF144) + \gamma_{Qo} LF2$		
90		LK90	Max	8.000	12.500		$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF145) + \gamma_{Qo} LF2$		
91		LK91	Max	8.000	12.500		$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF146)$		
92		LK92	Max	8.500	13.000		$\gamma_G (LF1 + LF148) + \gamma_Q (LF150 + LF152) + \gamma_{Qo} LF2$		
93		LK93	Max	8.500	13.000		$\gamma_G (LF1 + LF147) + \gamma_Q LF152 + \gamma_{Qo} LF2$		
94		LK94	Max	8.500	13.000		$\gamma_G (LF1 + LF149) + \gamma_Q (LF151 + LF152) + \gamma_{Qo} LF2$		
95		LK95	Max	8.500	13.000		$\gamma_G (LF1 + LF149) + \gamma_Q (LF151 + LF153) + \gamma_{Qo} LF2$		
96		LK96	Max	8.500	13.000		$\gamma_G (LF1 + LF149) + \gamma_Q (LF151 + LF154)$		
97		LK97	Max	9.000	13.500		$\gamma_G (LF1 + LF156) + \gamma_Q (LF158 + LF160) + \gamma_{Qo} LF2$		
98		LK98	Max	9.000	13.500		$\gamma_G (LF1 + LF155) + \gamma_Q LF160 + \gamma_{Qo} LF2$		
99		LK99	Max	9.000	13.500		$\gamma_G (LF1 + LF157) + \gamma_Q (LF159 + LF160) + \gamma_{Qo} LF2$		
100		LK100	Max	9.000	13.500		$\gamma_G (LF1 + LF157) + \gamma_Q (LF159 + LF161) + \gamma_{Qo} LF2$		
101		LK101	Max	9.000	13.500		$\gamma_G (LF1 + LF157) + \gamma_Q (LF159 + LF162)$		
102		LK102	Max	9.500	14.000		$\gamma_G (LF1 + LF164) + \gamma_Q (LF166 + LF168) + \gamma_{Qo} LF2$		
103		LK103	Max	9.500	14.000		$\gamma_G (LF1 + LF163) + \gamma_Q LF168 + \gamma_{Qo} LF2$		
104		LK104	Max	9.500	14.000		$\gamma_G (LF1 + LF165) + \gamma_Q (LF167 + LF168) + \gamma_{Qo} LF2$		
105		LK105	Max	9.500	14.000		$\gamma_G (LF1 + LF165) + \gamma_Q (LF167 + LF169) + \gamma_{Qo} LF2$		
106		LK106	Max	9.500	14.000		$\gamma_G (LF1 + LF165) + \gamma_Q (LF167 + LF170)$		
107		LK107	Max	10.000	14.500		$\gamma_G (LF1 + LF172) + \gamma_Q (LF174 + LF176) + \gamma_{Qo} LF2$		
108		LK108	Max	10.000	14.500		$\gamma_G (LF1 + LF171) + \gamma_Q LF176 + \gamma_{Qo} LF2$		
109		LK109	Max	10.000	14.500		$\gamma_G (LF1 + LF173) + \gamma_Q (LF175 + LF176) + \gamma_{Qo} LF2$		
110		LK110	Max	10.000	14.500		$\gamma_G (LF1 + LF173) + \gamma_Q (LF175 + LF177) + \gamma_{Qo} LF2$		
111		LK111	Max	10.000	14.500		$\gamma_G (LF1 + LF173) + \gamma_Q (LF175 + LF178)$		
112		LK112	Max	4.250	8.750		LF1 + LF179 + LF180 + LF181		
113		LK113	Max	4.250	9.250		LF1 + LF182 + LF183 + LF184		
114		LK114	Max	4.250	9.750		LF1 + LF185 + LF186 + LF187		
Bauteil:									
Block:		Seite: 381							
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase: Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020	

Bezeichnung der Lastkombinationen

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
115	LK115	Max	4.250	10.000		LF1 + LF188 + LF189 + LF190
116	LK116	Max	4.250	10.000		LF1 + LF191 + LF192 + LF193

Bezeichnung der Lastkombinationen - Ermüdung

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
1	LK1	Max	4.250	8.750		LF1 + LF2 + LF3
2	LK2	Max	4.250	9.250		LF1 + LF4 + LF5
3	LK3	Max	4.250	9.750		LF1 + LF6 + LF7
4	LK4	Max	4.250	10.000		LF1 + LF8 + LF9
5	LK5	Max	4.250	10.000		LF1 + LF10 + LF11
6	LK6	Max	4.750	9.250		LF1 + LF12 + LF13
7	LK7	Max	4.750	9.750		LF1 + LF14 + LF15
8	LK8	Max	4.750	10.000		LF1 + LF16 + LF17
9	LK9	Max	4.750	10.000		LF1 + LF18 + LF19
10	LK10	Max	5.250	9.750		LF1 + LF20 + LF21
11	LK11	Max	5.250	10.000		LF1 + LF22 + LF23
12	LK12	Max	5.250	10.000		LF1 + LF24 + LF25
13	LK13	Max	5.750	10.250		LF1 + LF26 + LF27
14	LK14	Max	6.000	10.500		LF1 + LF28 + LF29
15	LK15	Max	6.500	11.000		LF1 + LF30 + LF31
16	LK16	Max	7.000	11.500		LF1 + LF32 + LF33
17	LK17	Max	7.500	12.000		LF1 + LF34 + LF35
18	LK18	Max	8.000	12.500		LF1 + LF36 + LF37
19	LK19	Max	8.500	13.000		LF1 + LF38 + LF39
20	LK20	Max	9.000	13.500		LF1 + LF40 + LF41
21	LK21	Max	9.500	14.000		LF1 + LF42 + LF43
22	LK22	Max	10.000	14.500		LF1 + LF44 + LF45

Imperfektionen

Definitionsart	: Automatisch ermitteln nach Eigenwertmethode
Knicklinie	Ksl _z : b

Imperfektionen - Parameter

LK Nr.	Eigenform Nr.	Bezugslänge L [m]	Stichmaß w ₀ [cm]
LK1	1	6.000	1.200
LK2	1	6.000	-1.200
LK3	1	6.000	-1.200
LK4	1	6.000	-1.200
LK5	1	6.000	1.200
LK6	1	6.000	-1.200
LK7	1	6.000	-1.200
LK8	1	6.000	-1.200
LK9	1	6.000	-1.200
LK10	1	6.000	1.200
LK11	1	6.000	-1.200
LK12	1	6.000	-1.200
LK13	1	6.000	-1.200
LK14	1	6.000	-1.200
LK15	1	6.000	1.200
LK16	1	6.000	-1.200
LK17	1	6.000	-1.200
LK18	1	6.000	-1.200
LK19	1	6.000	-1.200
LK20	1	6.000	1.200
LK21	1	6.000	-1.200

Bauteil:		Seite: 382
Block:		
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Imperfektionen - Parameter				
LK Nr.	Eigenform Nr.	Bezugslänge L [m]	Stichmaß w ₀ [cm]	
LK22	1	6.000	-1.200	
LK23	1	6.000	-1.200	
LK24	1	6.000	-1.200	
LK25	1	6.000	1.200	
LK26	1	6.000	-1.200	
LK27	1	6.000	1.200	
LK28	1	6.000	1.200	
LK29	1	6.000	1.200	
LK30	1	6.000	1.200	
LK31	1	6.000	-1.200	
LK32	1	6.000	-1.200	
LK33	1	6.000	-1.200	
LK34	1	6.000	-1.200	
LK35	1	6.000	1.200	
LK36	1	6.000	-1.200	
LK37	1	6.000	-1.200	
LK38	1	6.000	-1.200	
LK39	1	6.000	-1.200	
LK40	1	6.000	1.200	
LK41	1	6.000	-1.200	
LK42	1	6.000	-1.200	
LK43	1	6.000	-1.200	
LK44	1	6.000	-1.200	
LK45	1	6.000	1.200	
LK46	1	6.000	-1.200	
LK47	1	6.000	1.200	
LK48	1	6.000	1.200	
LK49	1	6.000	1.200	
LK50	1	6.000	-1.200	
LK51	1	6.000	-1.200	
LK52	1	6.000	1.200	
LK53	1	6.000	1.200	
LK54	1	6.000	1.200	
LK55	1	6.000	-1.200	
LK56	1	6.000	-1.200	
LK57	1	6.000	1.200	
LK58	1	6.000	1.200	
LK59	1	6.000	1.200	
LK60	1	6.000	-1.200	
LK61	1	6.000	-1.200	
LK62	1	6.000	1.200	
LK63	1	6.000	1.200	
LK64	1	6.000	1.200	
LK65	1	6.000	-1.200	
LK66	1	6.000	-1.200	
LK67	1	6.000	1.200	
LK68	1	6.000	1.200	
LK69	1	6.000	1.200	
LK70	1	6.000	-1.200	
LK71	1	6.000	-1.200	
LK72	1	6.000	1.200	
LK73	1	6.000	1.200	
LK74	1	6.000	1.200	
LK75	1	6.000	-1.200	
LK76	1	6.000	-1.200	
LK77	1	6.000	1.200	
LK78	1	6.000	1.200	
LK79	1	6.000	1.200	
LK80	1	6.000	-1.200	

Bauteil:	
Block:	Seite: 383
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Imperfektionen - Parameter

LK Nr.	Eigenform Nr.	Bezugslänge L [m]	Stichmaß w ₀ [cm]	
LK81	1	6.000	-1.200	
LK82	1	6.000	1.200	
LK83	1	6.000	1.200	
LK84	1	6.000	1.200	
LK85	1	6.000	-1.200	
LK86	1	6.000	-1.200	
LK87	1	6.000	1.200	
LK88	1	6.000	1.200	
LK89	1	6.000	1.200	
LK90	1	6.000	-1.200	
LK91	1	6.000	-1.200	
LK92	1	6.000	1.200	
LK93	1	6.000	1.200	
LK94	1	6.000	1.200	
LK95	1	6.000	-1.200	
LK96	1	6.000	-1.200	
LK97	1	6.000	1.200	
LK98	1	6.000	1.200	
LK99	1	6.000	1.200	
LK100	1	6.000	-1.200	
LK101	1	6.000	-1.200	
LK102	1	6.000	1.200	
LK103	1	6.000	1.200	
LK104	1	6.000	1.200	
LK105	1	6.000	-1.200	
LK106	1	6.000	-1.200	
LK107	1	6.000	-1.200	
LK108	1	6.000	-1.200	
LK109	1	6.000	-1.200	
LK110	1	6.000	1.200	
LK111	1	6.000	1.200	
LK112	1	6.000	1.200	
LK113	1	6.000	1.200	
LK114	1	6.000	1.200	
LK115	1	6.000	1.200	
LK116	1	6.000	1.200	

Bauteil:	
Block:	Seite: 384
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363					
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung					
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020					
Zusammenfassung der Nachweise									
Nachweisart		Stab Nr.	Stelle x [m]	Nachweiskriterium		Maßgebende Lastkombination			
				vorhanden	grenz				
2.4 Spannungsnachweis		1	4.250	0.618	< 1.00	LK2			
2.5 Verformungsnachweis - Horizontal		1	3.000	2186.946	> 600.000	LK80			
2.5 Verformungsnachweis - Vertikal		1	3.500	872.437	> 600.000	LK2			
2.6 Ermüdungsnachweis		1	0.250	0.295	< 1.00				
2.7 Beulnachweis		1	5.750	0.480	< 1.00				
Schweißnähte - Spannungen		1	5.750	0.277	< 1.00	LK47			
Schweißnähte - Ermüdungsnachweis		1	5.750	0.901	< 1.00				
2.10 Kritische Lastfaktoren		1		9.068	> 1.00	LK2			
Lagerkräfte - Sämtliche									
Lager	Maßgeb.			Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]		
Nr.	LF/LK	LF/LK-Bezeichnung		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last		0.00	0.00	3.90	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, γ _G (LF1 + LF4) + γ _Q (LF6 + LF8) + γ _{Q0} LF2		-3.63	2.69	104.63	0.46	0.00	0.00
	LK5	Gesamt, γ _G (LF1 + LF5) + γ _Q (LF7 + LF9) + γ _{Q0} LF2		0.00	-8.75	101.32	-1.48	0.00	0.00
	LK52	Gesamt, γ _G (LF1 + LF84) + γ _Q (LF86 + LF88) + γ _{Q0} LF2		-3.63	2.05	67.31	0.35	0.00	0.00
	LK70	Gesamt, γ _G (LF1 + LF109) + γ _Q (LF111 + LF113) + γ _{Q0} LF2		0.00	-7.33	48.57	-1.24	0.00	0.00
	LK110	Gesamt, γ _G (LF1 + LF173) + γ _Q (LF175 + LF177) + γ _{Q0} LF2		0.00	0.00	3.90	0.00	0.00	0.00
	max			0.00	2.69	104.63	0.46	0.00	0.00
	min			-3.63	-8.75	3.90	-1.48	0.00	0.00
2	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last		0.00	0.00	3.90	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, γ _G (LF1 + LF4) + γ _Q (LF6 + LF8) + γ _{Q0} LF2		0.00	0.38	109.77	0.07	0.00	0.00
	LK5	Gesamt, γ _G (LF1 + LF5) + γ _Q (LF7 + LF9) + γ _{Q0} LF2		0.00	0.75	106.48	0.13	0.00	0.00
	LK52	Gesamt, γ _G (LF1 + LF84) + γ _Q (LF86 + LF88) + γ _{Q0} LF2		0.00	1.03	147.09	0.17	0.00	0.00
	LK70	Gesamt, γ _G (LF1 + LF109) + γ _Q (LF111 + LF113) + γ _{Q0} LF2		0.00	10.33	92.23	1.75	0.00	0.00
	LK110	Gesamt, γ _G (LF1 + LF173) + γ _Q (LF175 + LF177) + γ _{Q0} LF2		0.00	-11.00	70.90	-1.86	0.00	0.00
	max			0.00	10.33	147.09	1.75	0.00	0.00
	min			0.00	-11.00	3.90	-1.86	0.00	0.00
Bauteil:									
Block:				Seite: 385					
Vorgang:				Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude					

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bemessung 2-Feldträger:

Details

Verwendete Norm : DIN EN 1993-6/NA:2010-12 - Deutschland

Trägerlänge	12.000 m
Das Gesamtgewicht des Trägers	1618.5 kg
Querschnittsgewicht pro Meter	134.9 kg/m
Das Gesamtgewicht des Trägers mit Schiene abgenutzt um 25%	1559.7 kg
Querschnittsgewicht pro Meter	130.0 kg/m

Geometrie - Lagerung

Lager Nr.	Stelle x [m]	Lagertyp	Verschiebung			Drehung				Gelenk	Lager [mm]	
			in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z	Wölbung		Steife	Länge a
1	0.000	Gelenkig	x	x	x	x	-	-	-	-	Starre	
2	6.000	Gelenkig verschiebl.	-	x	x	x	-	-	-	-	Starre	
3	12.000	Gelenkig verschiebl.	-	x	x	x	-	-	-	-	Starre	

Geometrie - Steifen

Feld Nr.	Länge L [m]	Anzahl Innenfelder	Art des Standorts	
1	6.000	1	Regelmäßig	x[m]: 0.000; 6.000
2	6.000	1	Regelmäßig	x[m]: 0.000; 6.000

Material

Material- Bezeichnung	: Baustahl S 235	DIN EN 10025-2:2004-11
-----------------------	------------------	------------------------

Querschnitte

Träger	: Walzprofil HE A 340 | Euronorm 53-62
Schienenprofil	: Lasche a/b : 50.0 / 50.0 mm
Querschnittsbezeichnung	: KB(2L+FL) HE A 340 + L 60x60x6-50/37.5 | Euronorm 53-62 + -
%-Reduktion der Lasche durch Abnutzung	: x
Mitwirkung des Schienenprofils bei Ermittlung der Querschnittswerte	: x
Zusätzliche Nachweise	
Ermüdungsnachweis durchführen	: x
Nachweis der Schweißnähte durchführen	: x
Schweißnahtdicke Schiene/Flansch	a : 7.0 mm
Unterbrochene Schweißnähte zwischen Schiene und Flansch	: -

Einwirkungen Basisangaben

Anzahl Krane	:	2
Puffer links	:	0.000 m
Puffer rechts	:	0.000 m
Zusätzliche ständige Lasten	g :	0.00 kN/m
Zusätzliche veränderliche Lasten	w :	0.00 kN/m
Kranlasten nur am Träger mit R _{max}		
Schrittweite		
Schrittweite der Laststellungen	:	0.500 m
Anzahl der zu erzeugenden Kran-Laststellungen	:	28
Anzahl der zu erzeugenden Lastkombinationen	:	141

Bauteil:	
Block:	Seite: 386
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Kranparameter

Dynamischer Beiwert für	
- Krangewicht	φ_1 : 1.100
- Lastheben	φ_2 : 1.050
- plötzliche Entlastung	φ_3 : 1.000
- Kranfahrten	φ_4 : 1.000
- Antriebskraft	φ_5 : 1.200
- Pufferkräfte	φ_7 : 1.250
S-Klasse	: S3

Die zusätzlichen Biegespannungen infolge der Exzentrizität von 1/4 der Schienenkopfbreite werden in der Berechnung des Ermüdungsnachweises berücksichtigt.

Kranpuffer links	a_L : 0.050 m
Kranpuffer rechts	a_R : 0.050 m
Anzahl Kranachsen	: 2
Achsabstände	a_1 : 4.000 m
Pufferkraft	H_B : 44.00 kN

Kran Nr. 1

Kranlasten

Achse Nr.	Vertikale Radlasten		Horizontale Radlasten			Längsbelastungen H_L [kN]	Abstand e [m]	Schräglaufrkraft S [kN]
	Q_C [kN]	Q_H [kN]	H_T [kN]	H_S [kN]	H_{T3} [kN]			
1	22.00	44.00	-2.80	0.00	-0.30	-1.10	0.000	14.00
2	23.00	44.00	2.80	-11.00	-0.30	-1.10		

Kran Nr. 2

Kranlasten

Achse Nr.	Vertikale Radlasten		Horizontale Radlasten			Längsbelastungen H_L [kN]	Abstand e [m]	Schräglaufrkraft S [kN]
	Q_C [kN]	Q_H [kN]	H_T [kN]	H_S [kN]	H_{T3} [kN]			
1	22.00	44.00	-2.80	0.00	-0.30	-1.10	0.000	14.00
2	23.00	44.00	2.80	-11.00	-0.30	-1.10		

Bezeichnung der Lastfälle

Nr.	LF Nr.	Bezeichnung
1	LF1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last
2	LF2	Zusätzliche veränderliche Lasten
3	LF3,11...	Q_C
4	LF4,12...	$Q_C \varphi_1$
5	LF5,13...	$Q_C \varphi_4$
6	LF6,14...	$Q_H \max(\varphi_2, \varphi_3)$
7	LF7,15...	$Q_H \varphi_4$
8	LF8,16...	$H_T \varphi_5 + H_L \varphi_5$
9	LF9,17...	$(H_S + S)$
10	LF10,18...	H_{T3}
1	LF227,230...	Q_C
2	LF228,231...	Q_H
3	LF229,232...	$H_B \varphi_7$

Bauteil:	Seite: 387
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Bezeichnung der Lastfälle - Ermüdung

Nr.	LF Nr.	Bezeichnung	
1	LF1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	
2	LF2,4...	$Q_c (1 + \varphi_1)/2$	
3	LF3,5...	$Q_H (1 + \varphi_2)/2$	

Lastfallbeiwert

Tragfähigkeit	
Teilsicherheitsbeiwerte	
Ständige Einwirkungen	γ_G 1.350
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q 1.350
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0} 1.500
Kombinationsfaktor	ψ 1.000
Kran Nr. 1	
Dynamischer Beiwert für	
Krangewicht	φ_1 1.100
Lastheben	φ_2 1.050
plötzliche Entlastung	φ_3 1.000
Kranfahrten	φ_4 1.000
Antriebskraft	φ_5 1.200
Kran Nr. 2	
Dynamischer Beiwert für	
Krangewicht	φ_1 1.100
Lastheben	φ_2 1.050
plötzliche Entlastung	φ_3 1.000
Kranfahrten	φ_4 1.000
Antriebskraft	φ_5 1.200
Ermüdung	
Teilsicherheitsbeiwerte	
Ständige Einwirkungen	γ_G 1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q 1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0} 1.000
Kombinationsfaktor	ψ 1.000
Kran Nr. 1	
Dynamischer Beiwert für	
Krangewicht	φ_1 1.100
Lastheben	φ_2 1.050
plötzliche Entlastung	φ_3 1.000
Kranfahrten	φ_4 1.000
Antriebskraft	φ_5 1.200
Kran Nr. 2	
Dynamischer Beiwert für	
Krangewicht	φ_1 1.100
Lastheben	φ_2 1.050
plötzliche Entlastung	φ_3 1.000
Kranfahrten	φ_4 1.000
Antriebskraft	φ_5 1.200
Verformung	
Teilsicherheitsbeiwerte	
Ständige Einwirkungen	γ_G 1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q 1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0} 1.000
Kombinationsfaktor	ψ 1.000
Kran Nr. 1	
Dynamischer Beiwert für	
Krangewicht	φ_1 1.000

Bauteil:	
Block:	Seite: 388

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude
--

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfallbeiwert

Lastheben	φ_2	1.000
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000
Kran Nr. 2		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.000
Lastheben	φ_2	1.000
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000

Lagerkräfte

Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	$\gamma_{Q\alpha}$	1.000
Kombinationsfaktor	ψ	1.000
Kran Nr. 1		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.000
Lastheben	φ_2	1.050
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.100
Kran Nr. 2		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.000
Lastheben	φ_2	1.050
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.100

Bezeichnung der Lastkombinationen

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
1	LK1					γ_G LF1
2	LK2	Max	4.250	8.750		$\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
3	LK3	Max	4.250	8.750		$\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Q\alpha} LF2$
4	LK4	Max	4.250	8.750		$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF8) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
5	LK5	Max	4.250	8.750		$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF9) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
6	LK6	Max	4.250	8.750		$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$
7	LK7	Max	4.250	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF12) + \gamma_Q (LF14 + LF16) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
8	LK8	Max	4.250	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF11) + \gamma_Q LF16 + \gamma_{Q\alpha} LF2$
9	LK9	Max	4.250	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF16) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
10	LK10	Max	4.250	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF17) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
11	LK11	Max	4.250	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF18)$
12	LK12	Max	4.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF20) + \gamma_Q (LF22 + LF24) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
13	LK13	Max	4.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF19) + \gamma_Q LF24 + \gamma_{Q\alpha} LF2$
14	LK14	Max	4.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF24) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
15	LK15	Max	4.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF25) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
16	LK16	Max	4.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF26)$
17	LK17	Max	4.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF28) + \gamma_Q (LF30 + LF32) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
18	LK18	Max	4.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF27) + \gamma_Q LF32 + \gamma_{Q\alpha} LF2$
19	LK19	Max	4.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF32) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
20	LK20	Max	4.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF33) + \gamma_{Q\alpha} LF2$
21	LK21	Max	4.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF34)$
22	LK22	Max	4.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF36) + \gamma_Q (LF38 + LF40) + \gamma_{Q\alpha} LF2$

Bauteil: Block:	Seite: 389
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE					Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG					Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord					Datum: 21.08.2020	
Bezeichnung der Lastkombinationen						
Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
23	LK23	Max	4.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF35) + \gamma_Q LF40 + \gamma_{Qo} LF2$
24	LK24	Max	4.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF40) + \gamma_{Qo} LF2$
25	LK25	Max	4.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF41) + \gamma_{Qo} LF2$
26	LK26	Max	4.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF42)$
27	LK27	Max	4.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF44) + \gamma_Q (LF46 + LF48) + \gamma_{Qo} LF2$
28	LK28	Max	4.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF43) + \gamma_Q LF48 + \gamma_{Qo} LF2$
29	LK29	Max	4.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF48) + \gamma_{Qo} LF2$
30	LK30	Max	4.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF49) + \gamma_{Qo} LF2$
31	LK31	Max	4.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF50)$
32	LK32	Max	4.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF52) + \gamma_Q (LF54 + LF56) + \gamma_{Qo} LF2$
33	LK33	Max	4.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF51) + \gamma_Q LF56 + \gamma_{Qo} LF2$
34	LK34	Max	4.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF56) + \gamma_{Qo} LF2$
35	LK35	Max	4.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF57) + \gamma_{Qo} LF2$
36	LK36	Max	4.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF58)$
37	LK37	Max	4.750	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$
38	LK38	Max	4.750	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Qo} LF2$
39	LK39	Max	4.750	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$
40	LK40	Max	4.750	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF65) + \gamma_{Qo} LF2$
41	LK41	Max	4.750	9.250		$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF66)$
42	LK42	Max	4.750	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF68) + \gamma_Q (LF70 + LF72) + \gamma_{Qo} LF2$
43	LK43	Max	4.750	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF67) + \gamma_Q LF72 + \gamma_{Qo} LF2$
44	LK44	Max	4.750	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF69) + \gamma_Q (LF71 + LF72) + \gamma_{Qo} LF2$
45	LK45	Max	4.750	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF69) + \gamma_Q (LF71 + LF73) + \gamma_{Qo} LF2$
46	LK46	Max	4.750	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF69) + \gamma_Q (LF71 + LF74)$
47	LK47	Max	4.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF76) + \gamma_Q (LF78 + LF80) + \gamma_{Qo} LF2$
48	LK48	Max	4.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF75) + \gamma_Q LF80 + \gamma_{Qo} LF2$
49	LK49	Max	4.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF77) + \gamma_Q (LF79 + LF80) + \gamma_{Qo} LF2$
50	LK50	Max	4.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF77) + \gamma_Q (LF79 + LF81) + \gamma_{Qo} LF2$
51	LK51	Max	4.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF77) + \gamma_Q (LF79 + LF82)$
52	LK52	Max	4.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF84) + \gamma_Q (LF86 + LF88) + \gamma_{Qo} LF2$
53	LK53	Max	4.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF83) + \gamma_Q LF88 + \gamma_{Qo} LF2$
54	LK54	Max	4.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF85) + \gamma_Q (LF87 + LF88) + \gamma_{Qo} LF2$
55	LK55	Max	4.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF85) + \gamma_Q (LF87 + LF89) + \gamma_{Qo} LF2$
56	LK56	Max	4.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF85) + \gamma_Q (LF87 + LF90)$
57	LK57	Max	4.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF92) + \gamma_Q (LF94 + LF96) + \gamma_{Qo} LF2$
58	LK58	Max	4.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF91) + \gamma_Q LF96 + \gamma_{Qo} LF2$
59	LK59	Max	4.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF96) + \gamma_{Qo} LF2$
60	LK60	Max	4.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF97) + \gamma_{Qo} LF2$
61	LK61	Max	4.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF98)$
62	LK62	Max	4.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF100) + \gamma_Q (LF102 + LF104) + \gamma_{Qo} LF2$
63	LK63	Max	4.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF99) + \gamma_Q LF104 + \gamma_{Qo} LF2$
64	LK64	Max	4.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF104) + \gamma_{Qo} LF2$
65	LK65	Max	4.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF105) + \gamma_{Qo} LF2$
66	LK66	Max	4.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF106)$
67	LK67	Max	5.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF108) + \gamma_Q (LF110 + LF112) + \gamma_{Qo} LF2$
68	LK68	Max	5.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF107) + \gamma_Q LF112 + \gamma_{Qo} LF2$
69	LK69	Max	5.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF112) + \gamma_{Qo} LF2$
70	LK70	Max	5.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF113) + \gamma_{Qo} LF2$
71	LK71	Max	5.250	9.750		$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF114)$
72	LK72	Max	5.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF116) + \gamma_Q (LF118 + LF120) + \gamma_{Qo} LF2$
73	LK73	Max	5.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF115) + \gamma_Q LF120 + \gamma_{Qo} LF2$
74	LK74	Max	5.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF120) + \gamma_{Qo} LF2$
75	LK75	Max	5.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF121) + \gamma_{Qo} LF2$
76	LK76	Max	5.250	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF122)$
77	LK77	Max	5.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF124) + \gamma_Q (LF126 + LF128) + \gamma_{Qo} LF2$
78	LK78	Max	5.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF123) + \gamma_Q LF128 + \gamma_{Qo} LF2$
79	LK79	Max	5.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF128) + \gamma_{Qo} LF2$
Bauteil:						
Block:					Seite: 390	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude						

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020	
Bezeichnung der Lastkombinationen									
Nr.		LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung		
				Kran 1	Kran 2	Kran 3			
80		LK80	Max	5.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF129) + \gamma_{Qo} LF2$		
81		LK81	Max	5.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF130)$		
82		LK82	Max	5.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF132) + \gamma_Q (LF134 + LF136) + \gamma_{Qo} LF2$		
83		LK83	Max	5.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF131) + \gamma_Q LF136 + \gamma_{Qo} LF2$		
84		LK84	Max	5.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF136) + \gamma_{Qo} LF2$		
85		LK85	Max	5.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF137) + \gamma_{Qo} LF2$		
86		LK86	Max	5.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF138)$		
87		LK87	Max	5.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF140) + \gamma_Q (LF142 + LF144) + \gamma_{Qo} LF2$		
88		LK88	Max	5.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF139) + \gamma_Q LF144 + \gamma_{Qo} LF2$		
89		LK89	Max	5.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF144) + \gamma_{Qo} LF2$		
90		LK90	Max	5.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF145) + \gamma_{Qo} LF2$		
91		LK91	Max	5.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF146)$		
92		LK92	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF148) + \gamma_Q (LF150 + LF152) + \gamma_{Qo} LF2$		
93		LK93	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF147) + \gamma_Q LF152 + \gamma_{Qo} LF2$		
94		LK94	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF149) + \gamma_Q (LF151 + LF152) + \gamma_{Qo} LF2$		
95		LK95	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF149) + \gamma_Q (LF151 + LF153) + \gamma_{Qo} LF2$		
96		LK96	Max	5.750	10.250		$\gamma_G (LF1 + LF149) + \gamma_Q (LF151 + LF154)$		
97		LK97	Max	5.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF156) + \gamma_Q (LF158 + LF160) + \gamma_{Qo} LF2$		
98		LK98	Max	5.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF155) + \gamma_Q LF160 + \gamma_{Qo} LF2$		
99		LK99	Max	5.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF157) + \gamma_Q (LF159 + LF160) + \gamma_{Qo} LF2$		
100		LK100	Max	5.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF157) + \gamma_Q (LF159 + LF161) + \gamma_{Qo} LF2$		
101		LK101	Max	5.750	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF157) + \gamma_Q (LF159 + LF162)$		
102		LK102	Max	5.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF164) + \gamma_Q (LF166 + LF168) + \gamma_{Qo} LF2$		
103		LK103	Max	5.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF163) + \gamma_Q LF168 + \gamma_{Qo} LF2$		
104		LK104	Max	5.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF165) + \gamma_Q (LF167 + LF168) + \gamma_{Qo} LF2$		
105		LK105	Max	5.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF165) + \gamma_Q (LF167 + LF169) + \gamma_{Qo} LF2$		
106		LK106	Max	5.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF165) + \gamma_Q (LF167 + LF170)$		
107		LK107	Max	5.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF172) + \gamma_Q (LF174 + LF176) + \gamma_{Qo} LF2$		
108		LK108	Max	5.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF171) + \gamma_Q LF176 + \gamma_{Qo} LF2$		
109		LK109	Max	5.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF173) + \gamma_Q (LF175 + LF176) + \gamma_{Qo} LF2$		
110		LK110	Max	5.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF173) + \gamma_Q (LF175 + LF177) + \gamma_{Qo} LF2$		
111		LK111	Max	5.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF173) + \gamma_Q (LF175 + LF178)$		
112		LK112	Max	6.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF180) + \gamma_Q (LF182 + LF184) + \gamma_{Qo} LF2$		
113		LK113	Max	6.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF179) + \gamma_Q LF184 + \gamma_{Qo} LF2$		
114		LK114	Max	6.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF181) + \gamma_Q (LF183 + LF184) + \gamma_{Qo} LF2$		
115		LK115	Max	6.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF181) + \gamma_Q (LF183 + LF185) + \gamma_{Qo} LF2$		
116		LK116	Max	6.250	10.750		$\gamma_G (LF1 + LF181) + \gamma_Q (LF183 + LF186)$		
117		LK117	Max	6.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF188) + \gamma_Q (LF190 + LF192) + \gamma_{Qo} LF2$		
118		LK118	Max	6.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF187) + \gamma_Q LF192 + \gamma_{Qo} LF2$		
119		LK119	Max	6.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF189) + \gamma_Q (LF191 + LF192) + \gamma_{Qo} LF2$		
120		LK120	Max	6.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF189) + \gamma_Q (LF191 + LF193) + \gamma_{Qo} LF2$		
121		LK121	Max	6.250	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF189) + \gamma_Q (LF191 + LF194)$		
122		LK122	Max	6.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF196) + \gamma_Q (LF198 + LF200) + \gamma_{Qo} LF2$		
123		LK123	Max	6.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF195) + \gamma_Q LF200 + \gamma_{Qo} LF2$		
124		LK124	Max	6.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF197) + \gamma_Q (LF199 + LF200) + \gamma_{Qo} LF2$		
125		LK125	Max	6.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF197) + \gamma_Q (LF199 + LF201) + \gamma_{Qo} LF2$		
126		LK126	Max	6.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF197) + \gamma_Q (LF199 + LF202)$		
127		LK127	Max	6.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF204) + \gamma_Q (LF206 + LF208) + \gamma_{Qo} LF2$		
128		LK128	Max	6.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF203) + \gamma_Q LF208 + \gamma_{Qo} LF2$		
129		LK129	Max	6.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF205) + \gamma_Q (LF207 + LF208) + \gamma_{Qo} LF2$		
130		LK130	Max	6.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF205) + \gamma_Q (LF207 + LF209) + \gamma_{Qo} LF2$		
131		LK131	Max	6.750	11.250		$\gamma_G (LF1 + LF205) + \gamma_Q (LF207 + LF210)$		
132		LK132	Max	6.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF212) + \gamma_Q (LF214 + LF216) + \gamma_{Qo} LF2$		
133		LK133	Max	6.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF211) + \gamma_Q LF216 + \gamma_{Qo} LF2$		
134		LK134	Max	6.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF213) + \gamma_Q (LF215 + LF216) + \gamma_{Qo} LF2$		
135		LK135	Max	6.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF213) + \gamma_Q (LF215 + LF217) + \gamma_{Qo} LF2$		
136		LK136	Max	6.750	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF213) + \gamma_Q (LF215 + LF218)$		
Bauteil:									
Block:		Seite: 391							
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bezeichnung der Lastkombinationen

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
137	LK137	Max	7.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF220) + \gamma_Q (LF222 + LF224) + \gamma_{Qo} LF2$
138	LK138	Max	7.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF219) + \gamma_Q LF224 + \gamma_{Qo} LF2$
139	LK139	Max	7.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF221) + \gamma_Q (LF223 + LF224) + \gamma_{Qo} LF2$
140	LK140	Max	7.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF221) + \gamma_Q (LF223 + LF225) + \gamma_{Qo} LF2$
141	LK141	Max	7.250	11.750		$\gamma_G (LF1 + LF221) + \gamma_Q (LF223 + LF226)$
142	LK142	Max	4.250	8.750		LF1 + LF227 + LF228 + LF229
143	LK143	Max	4.250	9.250		LF1 + LF230 + LF231 + LF232
144	LK144	Max	4.250	9.750		LF1 + LF233 + LF234 + LF235
145	LK145	Max	4.250	10.250		LF1 + LF236 + LF237 + LF238
146	LK146	Max	4.250	10.750		LF1 + LF239 + LF240 + LF241
147	LK147	Max	4.250	11.250		LF1 + LF242 + LF243 + LF244
148	LK148	Max	4.250	11.750		LF1 + LF245 + LF246 + LF247
149	LK149	Max	4.250	11.750		LF1 + LF248 + LF249 + LF250
150	LK150	Max	4.750	11.750		LF1 + LF251 + LF252 + LF253
151	LK151	Max	5.250	11.750		LF1 + LF254 + LF255 + LF256
152	LK152	Max	5.750	11.750		LF1 + LF257 + LF258 + LF259
153	LK153	Max	6.250	11.750		LF1 + LF260 + LF261 + LF262
154	LK154	Max	6.750	11.750		LF1 + LF263 + LF264 + LF265
155	LK155	Max	7.250	11.750		LF1 + LF266 + LF267 + LF268

Bezeichnung der Lastkombinationen - Ermüdung

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
1	LK1	Max	4.250	8.750		LF1 + LF2 + LF3
2	LK2	Max	4.250	9.250		LF1 + LF4 + LF5
3	LK3	Max	4.250	9.750		LF1 + LF6 + LF7
4	LK4	Max	4.250	10.250		LF1 + LF8 + LF9
5	LK5	Max	4.250	10.750		LF1 + LF10 + LF11
6	LK6	Max	4.250	11.250		LF1 + LF12 + LF13
7	LK7	Max	4.250	11.750		LF1 + LF14 + LF15
8	LK8	Max	4.750	9.250		LF1 + LF16 + LF17
9	LK9	Max	4.750	9.750		LF1 + LF18 + LF19
10	LK10	Max	4.750	10.250		LF1 + LF20 + LF21
11	LK11	Max	4.750	10.750		LF1 + LF22 + LF23
12	LK12	Max	4.750	11.250		LF1 + LF24 + LF25
13	LK13	Max	4.750	11.750		LF1 + LF26 + LF27
14	LK14	Max	5.250	9.750		LF1 + LF28 + LF29
15	LK15	Max	5.250	10.250		LF1 + LF30 + LF31
16	LK16	Max	5.250	10.750		LF1 + LF32 + LF33
17	LK17	Max	5.250	11.250		LF1 + LF34 + LF35
18	LK18	Max	5.250	11.750		LF1 + LF36 + LF37
19	LK19	Max	5.750	10.250		LF1 + LF38 + LF39
20	LK20	Max	5.750	10.750		LF1 + LF40 + LF41
21	LK21	Max	5.750	11.250		LF1 + LF42 + LF43
22	LK22	Max	5.750	11.750		LF1 + LF44 + LF45
23	LK23	Max	6.250	10.750		LF1 + LF46 + LF47
24	LK24	Max	6.250	11.250		LF1 + LF48 + LF49
25	LK25	Max	6.250	11.750		LF1 + LF50 + LF51
26	LK26	Max	6.750	11.250		LF1 + LF52 + LF53
27	LK27	Max	6.750	11.750		LF1 + LF54 + LF55
28	LK28	Max	7.250	11.750		LF1 + LF56 + LF57

Imperfektionen

Definitionsart	: Automatisch ermitteln nach Eigenwertmethode
Knicklinie	Ksl ₂ : b

Bauteil:	
Block:	Seite: 392
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Imperfektionen - Parameter				
LK Nr.	Eigenform Nr.	Bezugslänge L [m]	Stichmaß w ₀ [cm]	
LK1	1	6.000	1.200	
LK2	1	6.000	1.200	
LK3	1	6.000	1.200	
LK4	1	6.000	1.200	
LK5	1	6.000	-1.200	
LK6	1	6.000	-1.200	
LK7	1	6.000	-1.200	
LK8	1	6.000	-1.200	
LK9	1	6.000	-1.200	
LK10	1	6.000	1.200	
LK11	1	6.000	-1.200	
LK12	1	6.000	-1.200	
LK13	1	6.000	-1.200	
LK14	1	6.000	-1.200	
LK15	1	6.000	1.200	
LK16	1	6.000	-1.200	
LK17	1	6.000	-1.200	
LK18	1	6.000	-1.200	
LK19	1	6.000	-1.200	
LK20	1	6.000	1.200	
LK21	1	6.000	-1.200	
LK22	1	6.000	-1.200	
LK23	1	6.000	-1.200	
LK24	1	6.000	-1.200	
LK25	1	6.000	1.200	
LK26	1	6.000	-1.200	
LK27	1	6.000	1.200	
LK28	1	6.000	1.200	
LK29	1	6.000	1.200	
LK30	1	6.000	-1.200	
LK31	1	6.000	-1.200	
LK32	1	6.000	1.200	
LK33	1	6.000	1.200	
LK34	1	6.000	1.200	
LK35	1	6.000	-1.200	
LK36	1	6.000	-1.200	
LK37	1	6.000	-1.200	
LK38	1	6.000	-1.200	
LK39	1	6.000	-1.200	
LK40	1	6.000	1.200	
LK41	1	6.000	-1.200	
LK42	1	6.000	-1.200	
LK43	1	6.000	-1.200	
LK44	1	6.000	-1.200	
LK45	1	6.000	1.200	
LK46	1	6.000	-1.200	
LK47	1	6.000	-1.200	
LK48	1	6.000	-1.200	
LK49	1	6.000	-1.200	
LK50	1	6.000	1.200	
LK51	1	6.000	-1.200	
LK52	1	6.000	-1.200	
LK53	1	6.000	-1.200	
LK54	1	6.000	-1.200	
LK55	1	6.000	1.200	
LK56	1	6.000	-1.200	
LK57	1	6.000	1.200	
LK58	1	6.000	1.200	
LK59	1	6.000	1.200	

Bauteil:	
Block:	Seite: 393
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Imperfektionen - Parameter				
LK Nr.	Eigenform Nr.	Bezugslänge L [m]	Stichmaß w ₀ [cm]	
LK60	1	6.000	1.200	
LK61	1	6.000	-1.200	
LK62	1	6.000	-1.200	
LK63	1	6.000	-1.200	
LK64	1	6.000	-1.200	
LK65	1	6.000	1.200	
LK66	1	6.000	-1.200	
LK67	1	6.000	-1.200	
LK68	1	6.000	-1.200	
LK69	1	6.000	-1.200	
LK70	1	6.000	1.200	
LK71	1	6.000	-1.200	
LK72	1	6.000	-1.200	
LK73	1	6.000	-1.200	
LK74	1	6.000	-1.200	
LK75	1	6.000	1.200	
LK76	1	6.000	-1.200	
LK77	1	6.000	1.200	
LK78	1	6.000	1.200	
LK79	1	6.000	1.200	
LK80	1	6.000	-1.200	
LK81	1	6.000	-1.200	
LK82	1	6.000	1.200	
LK83	1	6.000	1.200	
LK84	1	6.000	1.200	
LK85	1	6.000	-1.200	
LK86	1	6.000	-1.200	
LK87	1	6.000	1.200	
LK88	1	6.000	1.200	
LK89	1	6.000	1.200	
LK90	1	6.000	-1.200	
LK91	1	6.000	-1.200	
LK92	1	6.000	1.200	
LK93	1	6.000	1.200	
LK94	1	6.000	1.200	
LK95	1	6.000	-1.200	
LK96	1	6.000	-1.200	
LK97	1	6.000	1.200	
LK98	1	6.000	1.200	
LK99	1	6.000	1.200	
LK100	1	6.000	-1.200	
LK101	1	6.000	-1.200	
LK102	1	6.000	1.200	
LK103	1	6.000	1.200	
LK104	1	6.000	1.200	
LK105	1	6.000	-1.200	
LK106	1	6.000	-1.200	
LK107	1	6.000	1.200	
LK108	1	6.000	1.200	
LK109	1	6.000	1.200	
LK110	1	6.000	-1.200	
LK111	1	6.000	-1.200	
LK112	1	6.000	1.200	
LK113	1	6.000	1.200	
LK114	1	6.000	1.200	
LK115	1	6.000	-1.200	
LK116	1	6.000	-1.200	
LK117	1	6.000	1.200	
LK118	1	6.000	1.200	

Bauteil:	
Block:	Seite: 394
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Imperfektionen - Parameter

LK Nr.	Eigenform Nr.	Bezugslänge L [m]	Stichmaß w ₀ [cm]	
LK119	1	6.000	1.200	
LK120	1	6.000	-1.200	
LK121	1	6.000	-1.200	
LK122	1	6.000	1.200	
LK123	1	6.000	1.200	
LK124	1	6.000	1.200	
LK125	1	6.000	-1.200	
LK126	1	6.000	-1.200	
LK127	1	6.000	1.200	
LK128	1	6.000	1.200	
LK129	1	6.000	1.200	
LK130	1	6.000	-1.200	
LK131	1	6.000	-1.200	
LK132	1	6.000	1.200	
LK133	1	6.000	1.200	
LK134	1	6.000	1.200	
LK135	1	6.000	-1.200	
LK136	1	6.000	-1.200	
LK137	1	6.000	-1.200	
LK138	1	6.000	-1.200	
LK139	1	6.000	-1.200	
LK140	1	6.000	1.200	
LK141	1	6.000	-1.200	
LK142	1	6.000	1.200	
LK143	1	6.000	1.200	
LK144	1	6.000	1.200	
LK145	1	6.000	1.200	
LK146	1	6.000	1.200	
LK147	1	6.000	1.200	
LK148	1	6.000	-1.200	
LK149	1	6.000	-1.200	
LK150	1	6.000	1.200	
LK151	1	6.000	1.200	
LK152	1	6.000	1.200	
LK153	1	6.000	1.200	
LK154	1	6.000	1.200	
LK155	1	6.000	1.200	

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweisart	Stab Nr.	Stelle x [m]	Nachweiskriterium		Maßgebende Lastkombination	
			vorhanden	grenz		
2.4 Spannungsnachweis	1	5.750	0.664	< 1.00	LK67	
2.5 Verformungsnachweis - Horizontal	2	3.250	2502.983	> 600.000	LK40	
2.5 Verformungsnachweis - Vertikal	1	3.250	1719.968	> 600.000	LK2	
2.6 Ermüdungsnachweis	2	0.250	0.273	< 1.00		
2.7 Beulnachweis	1	5.750	0.528	< 1.00		
Schweißnähte - Spannungen	1	5.750	0.278	< 1.00	LK67	
Schweißnähte - Ermüdungsnachweis	1	5.250	0.901	< 1.00		
2.10 Kritische Lastfaktoren	1		13.826	> 1.00	LK137	

Bauteil:	
Block:	Seite: 395
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020	
Lagerkräfte - Sämtliche									
Lager	Maßgeb.		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
Nr.	LF/LK	LF/LK-Bezeichnung	P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
1	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	2.95	0.00	0.00	0.00	
	LK2	Gesamt, γ _G (LF1 + LF4) + γ _Q (LF6 + LF8) + γ _{Qo} LF2	-4.84	3.00	85.77	0.50	0.00	0.00	
	LK5	Gesamt, γ _G (LF1 + LF5) + γ _Q (LF7 + LF9) + γ _{Qo} LF2	0.00	-10.39	83.04	-1.70	0.00	0.00	
	LK92	Gesamt, γ _G (LF1 + LF148) + γ _Q (LF150 + LF152) + γ _{Qo} LF2	-4.84	2.05	43.33	0.35	0.00	0.00	
	LK137	Gesamt, γ _G (LF1 + LF220) + γ _Q (LF222 + LF224) + γ _{Qo} LF2	-4.84	1.11	16.70	0.20	0.00	0.00	
	LK140	Gesamt, γ _G (LF1 + LF221) + γ _Q (LF223 + LF225) + γ _{Qo} LF2	0.00	-4.20	16.23	-0.75	0.00	0.00	
	max		0.00	3.00	85.77	0.50	0.00	0.00	
	min		-4.84	-10.39	2.95	-1.70	0.00	0.00	
2	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	9.70	0.00	0.00	0.00	
	LK2	Gesamt, γ _G (LF1 + LF4) + γ _Q (LF6 + LF8) + γ _{Qo} LF2	0.00	-1.90	188.36	-0.30	0.00	0.00	
	LK5	Gesamt, γ _G (LF1 + LF5) + γ _Q (LF7 + LF9) + γ _{Qo} LF2	0.00	11.62	182.69	1.84	0.00	0.00	
	LK92	Gesamt, γ _G (LF1 + LF148) + γ _Q (LF150 + LF152) + γ _{Qo} LF2	0.00	0.00	204.55	0.00	0.00	0.00	
	LK137	Gesamt, γ _G (LF1 + LF220) + γ _Q (LF222 + LF224) + γ _{Qo} LF2	0.00	1.90	189.09	0.30	0.00	0.00	
	LK140	Gesamt, γ _G (LF1 + LF221) + γ _Q (LF223 + LF225) + γ _{Qo} LF2	0.00	-3.76	183.30	-0.56	0.00	0.00	
	max		0.00	11.62	204.55	1.84	0.00	0.00	
	min		0.00	-3.76	9.70	-0.56	0.00	0.00	
3	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	2.95	0.00	0.00	0.00	
	LK2	Gesamt, γ _G (LF1 + LF4) + γ _Q (LF6 + LF8) + γ _{Qo} LF2	0.00	-1.11	16.26	-0.20	0.00	0.00	
	LK5	Gesamt, γ _G (LF1 + LF5) + γ _Q (LF7 + LF9) + γ _{Qo} LF2	0.00	4.77	15.87	0.87	0.00	0.00	
	LK92	Gesamt, γ _G (LF1 + LF148) + γ _Q (LF150 + LF152) + γ _{Qo} LF2	0.00	-2.05	42.52	-0.35	0.00	0.00	
	LK137	Gesamt, γ _G (LF1 + LF220) + γ _Q (LF222 + LF224) + γ _{Qo} LF2	0.00	-3.00	84.60	-0.50	0.00	0.00	
	LK140	Gesamt, γ _G (LF1 + LF221) + γ _Q (LF223 + LF225) + γ _{Qo} LF2	0.00	13.97	82.06	2.33	0.00	0.00	
	max		0.00	13.97	84.60	2.33	0.00	0.00	
	min		0.00	-3.00	2.95	-0.50	0.00	0.00	
Bauteil:									
Block:						Seite: 396			
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-0S-01 Vorbemessung Hallenstütze Achse G/22-34 mit Kranbahnträger

Der Dachbinder liegt auf der Stahlbetonwand Achse F und auf den Stahlbetonstützen in Achse K und G auf.

Die beiden Brückenkrane liegen auf den Stahlbetonstützen in Achse G und K auf.

Die Stahlbetonstütze in Achse G ist horizontal am Untergurt des Dachbinders gehalten.

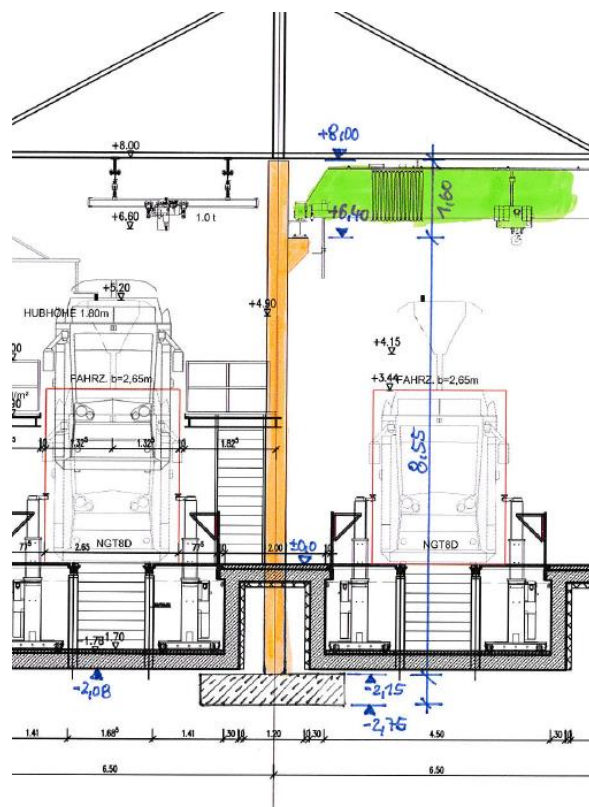
Im Folgenden werden im Zuge dieser Vorbemessung die horizontalen Auflagerkräfte am Untergurt des Dachbinders ermittelt.

Die Bemessung der Stütze erfolgt im nachfolgenden Schritt im Zuge der Bemessung der Massivbauteile mit den endgültigen Auflagerkräften der Stahldachkonstruktion.

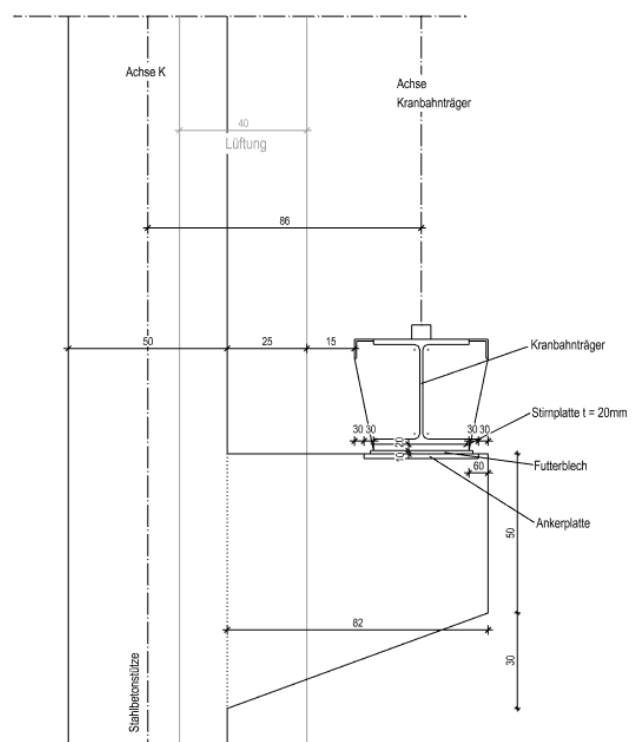
Zur Vorbemessung und Ermittlung der horizontalen Auflagerkräfte am Stützenkopf werden die zugehörigen Vertikallasten des Daches auf der Stütze aus einer früheren Berechnung übernommen und gerundet angesetzt.

Geometrie:

$$b/h = 40/50 \text{ cm}$$



Konsole für Kranbahnträger - Achse K M 1:10



Bauteil:

Block:

Seite: 397

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

Auf der sicheren Seite liegend, wird die Stütze dafür ausgelegt, dass die Belastungen beider Krane voll auf eine Stütze wirken (Tandemfahrt).

Die horizontale Last in Schienenlängsrichtung wird über 7 Stützen gemeinsam abgeleitet.

$$\begin{aligned}
 A_{v,g} &= 2 \cdot (22,0 \text{ kN} + 23,0 \text{ kN}) = & 90,00 \text{ kN} \\
 A_{v,max} &= 2 \cdot (44,0 \text{ kN} + 44,0 \text{ kN}) = & 176,0 \text{ kN} \\
 H_q &= 2 \cdot (2,80 \text{ kN} + 2,80 \text{ kN}) + 2 \cdot 11,0 \text{ kN} = & 33,20 \text{ kN} \\
 H_l &= 1,10 \text{ kN} + 2 \cdot (0,30 \text{ kN} + 0,30 \text{ kN}) + 2 \cdot 44,0 \text{ kN} / 7 = & 12,90 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Ausmitte des Kranbahnträgers: 86,0 cm

Auflagerlast Fachwerkbinder: (geschätzte Werte aus früherer Berechnung)

$\Sigma G = 350 \text{ kN}$ (Eigenlast, Dachaufbau, Oberlicht)

$\Sigma Q = 150 \text{ kN}$ (z.B. Schnee)

Schnittgrößenermittlung und Bemessung:

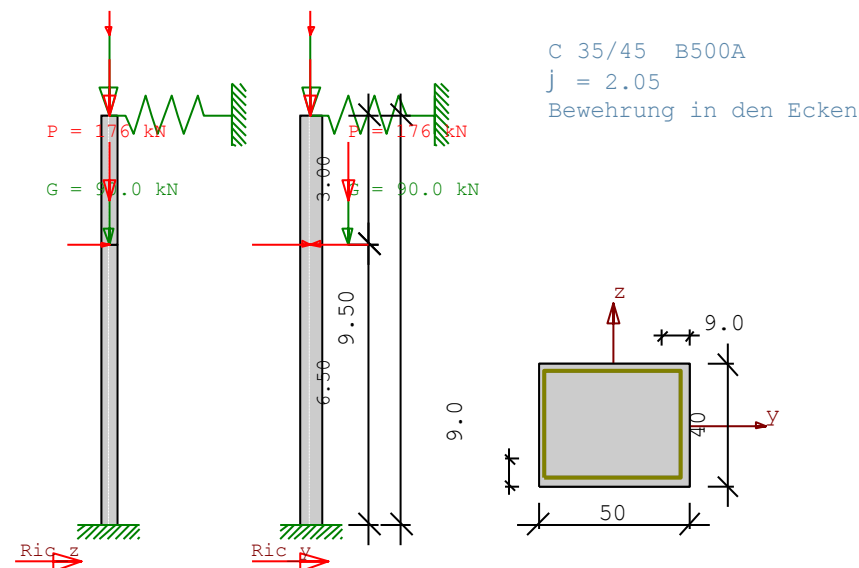
Stahlbetonstütze B5 01/2019/C (Frilo R-2019-2/P11)

PROJEKT: 1H - Halle POS: 20206_01H-XS-02-Achse G/19-34_größere Konsole
Bezeichnung: Hallenstütze mit Kranbahnauflager

STÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

$E = 34000 \text{ N/mm}^2$ $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$



MATERIAL: C 35/45 B500A $\phi = 2.05$

SYSTEM:	Stab Nr.	h (m)	b_y (cm)	d_z (cm)	b_l (cm)	d_l (cm)	vorh A_s (cm ²)	erf A_s (cm ²)
	2	3.00	50.0	40.0	7.0	7.0	37.68	37.68
unten	1	6.50	50.0	40.0	9.0	9.0	98.20	98.20

Bauteil:	
Block:	Seite: 398
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/m , kNm)

Knoten	y-Richtung	um z-Achse	z-Richtung	um y-Achse
Art	Nr.	(kN/m)	(kNm)	(kNm)
<hr/>				
	3	5000	0	5000
	2	0	0	0
Fuss	1	-1	-1	-1
<hr/>				
1	Mcry =	42.80 kNm	Mcrz =	53.50 kNm
2	Mcry =	42.80 kNm	Mcrz =	53.50 kNm

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V	ey	ez	Py	Pz	My	Mz	EWG	Zus	Alt
		(kN)	(cm)	(cm)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)			
<hr/>											
1	3	350.00	.	.	.	.	.	.	.	.	g
		20.00	.	.	.	.	.	.	E	.	p
2	3	150.00	.	.	.	.	.	.	J	.	p
3	2	90.00	86.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		176.00	86.0	.	.	.	.	.	H	.	p
4	2	.	.	.	35.00	.	.	.	H	0	1 p
5	2	.	.	.	-35.00	.	.	.	H	0	1 p
6	2	.	.	.	.	13.00	.	.	H	0	1 p
<hr/>											
47.50 (Eigengewicht)											

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
<hr/>						
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
H	2	Dach (z.B. Mannlast)	0.00	0.00	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 5.68e-6
Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
Bei n > -0.10 : eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / M_{ed}$ (M0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.130

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf- Stab	sky	skz	λy	λz	+-eiy	+-eiz	ϕeff
Komb	Nr.	(m)	(m)		(cm)	(cm)	
<hr/>							
	1	2	7.61	7.54	52.6	65.3	1.23
	1	1	5.87	5.83	40.7	50.4	.95
<hr/>							

Bauteil:	
Block:	Seite: 399
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363											
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung											
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020											
GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 6 Lasten Kombi_D													
Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13

	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	H	H	J	H	H	H	H	H	H	H		H	E
1	x	x	x	.	.	x	x	x	.	x	.	.	x
2	x	x	x	.	.	x	.	x	.	x	.	.	.
3	x	x	x	.	x	x	x	.	x	.	.	.	x
4	.	x	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	.
5	x	.	x	x	x	.	.	x	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	x

Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$				$\gamma_S = 1.15$				$\gamma_G = 1.35 / 1.00$					
SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N:				ohne ea, Th.1.O.									
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)		Myd (kNm)		Mzd (kNm)		ρ (%)		Aserf (cm2)		Asvor (cm2)	

3	9.500	-747.8		.00		.00		0.129		2.58*		37.68	
3	9.000	-747.8		.00		6.76		0.129		2.58*		37.68	
3	8.500	-747.8		.00		13.51		0.129		2.58*		37.68	
3	8.000	-747.8		.00		20.27		0.129		2.58*		37.68	
9	7.500	-365.0*		.00		130.53		0.290		5.79#		37.68	
9	7.000	-365.0*		.00		163.16		0.492		9.84#		37.68	
9	6.500	-365.0*		.00		195.79		0.697		13.95#		37.68	

5	6.500	-751.5*		.00		-264.00		0.834		16.67#		98.20	
5	5.417	-751.5*		.00		-192.54		0.311		6.22#		98.20	
1	4.333	-1064.6		.00		-130.00		0.184		3.67*		98.20	
SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N:				ohne ea, Th.1.O.									
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)		Myd (kNm)		Mzd (kNm)		ρ (%)		Aserf (cm2)		Asvor (cm2)	

1	3.250	-1064.6		.00		-54.75		0.184		3.67*		98.20	
1	2.167	-1064.6		.00		20.50		0.184		3.67*		98.20	
1	1.083	-1064.6		.00		95.82		0.184		3.67*		98.20	
1	.000	-1064.6		.00		171.07		0.184		3.67*		98.20	
* bei Nd -> $\gamma_G = 1.0$ ist massgebend.													
# Bemessung mit Mindestausmitte massgebend 6.1 (4)													
* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)													
SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N:				mit ea, Th.1.O.									
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)		Myd (kNm)		Mzd (kNm)		ρ (%)		Aserf (cm2)		Asvor (cm2)	

3	9.500	-747.8		.00		.00		0.129		2.58*		37.68	
3	9.000	-747.8		-1.80		8.44		0.129		2.58*		37.68	
3	8.500	-747.8		-3.49		16.78		0.129		2.58*		37.68	
3	8.000	-747.8		-5.02		25.05		0.129		2.58*		37.68	
9	7.500	-365.0		-2.92		133.61		0.309		6.17#		37.68	
9	7.000	-365.0		-3.41		166.76		0.515		10.30#		37.68	
9	6.500	-365.0		-3.74		199.75		0.722		14.45#		37.68	

5	6.500	-751.5		-3.74		-267.96		0.863		17.25#		98.20	
5	5.417	-751.5		-4.16		-197.02		0.344		6.87#		98.20	
1	4.333	-1064.6		-5.12		-136.88		0.184		3.67*		98.20	
1	3.250	-1064.6		-1.87		-57.80		0.184		3.67*		98.20	
1	2.167	-1064.6		1.83		21.99		0.184		3.67*		98.20	
1	1.083	-1064.6		5.02		101.43		0.184		3.67*		98.20	
1	.000	-1064.6		6.73		179.28		0.184		3.67*		98.20	
# Bemessung mit Mindestausmitte massgebend 6.1 (4)													
* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)													
Bauteil:													
Block:		Seite: 400											
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude											

Verfasser:		INROS LACKNER SE						Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum:		21.08.2020	
SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.											
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)				
1	9.500	-635.3	.00	.00	1.884	37.68	37.68				
1	9.000	-635.3	1.54	6.50	1.884	37.68	37.68				
1	8.500	-635.3	3.01	13.07	1.884	37.68	37.68				
1	8.000	-635.3	4.33	19.76	1.884	37.68	37.68				
1	7.500	-635.3	5.45	26.61	1.884	37.68	37.68				
1	7.000	-635.3	6.32	33.68	1.884	37.68	37.68				
1	6.500	-635.3	6.88	41.00	1.884	37.68	37.68				
1	6.500	-1064.6	6.88	-290.53	4.910	98.20	98.20				
1	5.417	-1064.6	7.37	-217.19	4.910	98.20	98.20				
1	4.333	-1064.6	5.29	-137.58	4.910	98.20	98.20				
1	3.250	-1064.6	1.67	-54.30	4.910	98.20	98.20				
1	2.167	-1064.6	-2.43	30.40	4.910	98.20	98.20				
1	1.083	-1064.6	-5.97	114.36	4.910	98.20	98.20				
1	.000	-1064.6	-7.87	195.16	4.910	98.20	98.20				
AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ-fach											
Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)						
3		13.5		.0							
1	658.1	-13.5	-23.9	.0	.0						
AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.											
Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb					
3 #		-15.9		.0		8					
		68.8		.0		9					
#		39.4		9.9		7					
1 #	487.5	-36.6	-113.0	.0	.0	4					
#	487.5	16.6	77.6	.0	.0	12					
#	630.0	16.6	77.6	.0	.0	10					
#	781.5	-39.4	-69.6	9.6	-32.3	7					
	1064.6	-69.5	-171.1	.0	.0	1					
	1064.6	-42.9	-75.8	9.6	-32.3	6					
#:	γG = 1.00										
AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten mit ea Th. 2.O.											
Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb					
3 #		-17.6		-.8		8					
		12.1		-1.3		3					
		72.3		.8		2					
		45.9		10.8		6					
1 #	487.5	16.8	78.9	-.5	4.1	12					
#	630.0	17.1	81.0	-.9	6.0	10					
#	630.0	17.1	81.0	.9	-6.0	10					
#	742.5	-8.8	-11.7	-1.1	7.4	3					
#	751.5	-67.4	-180.8	-.3	4.5	5					
#	781.5	-39.9	-70.4	9.8	-38.4	7					
	913.1	-12.1	-17.2	-1.3	9.1	3					
	1064.6	-42.9	-72.9	10.3	-42.8	6					
	1064.6	-72.4	-195.2	-.8	7.9	1					
	1064.6	-72.4	-195.2	.8	-7.9	1					
#:	γG = 1.00										
Bauteil:								Seite: 401			
Block:											
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363					
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung					
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020					
AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.							
Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb	

3		46.8		.0		9	
		29.6		6.6		7	
		-7.3		.0		4	
1	487.5	7.7	45.8	.0	.0	12	
	657.5	7.7	45.8	.0	.0	10	
	663.5	-47.3	-115.8	.0	.0	5	
	683.5	-29.6	-52.3	6.4	-21.5	7	
	833.5	-29.6	-52.3	6.4	-21.5	6	
	833.5	-47.3	-115.8	.0	.0	1	
AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall							
Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr

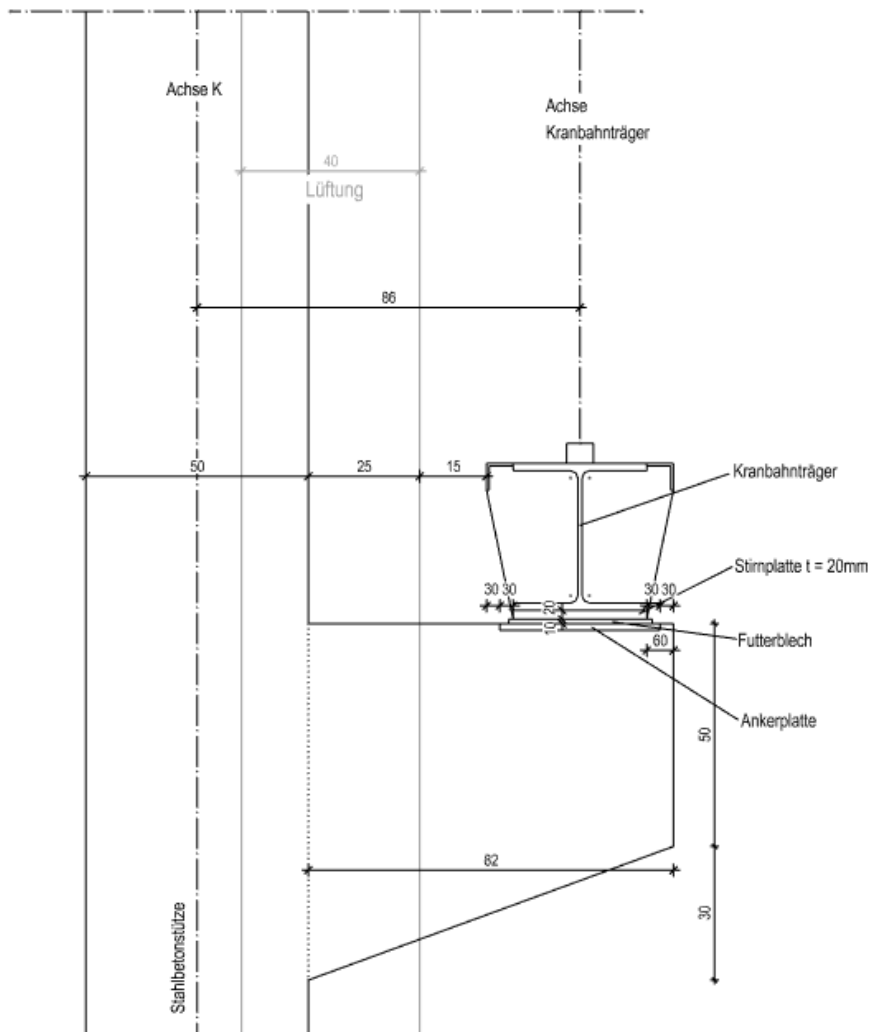
3	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	g	g
3	0.0	19.6	0.0	0.0	0.0	H	3
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	E	1
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	J	2
3	0.0	17.3	0.0	0.0	0.0	H	4
3	0.0	-17.3	0.0	0.0	0.0	H	5
3	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0	H	6
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	g	g
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	H	3
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	E	1
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	J	2
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	H	4
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	H	5
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	H	6
1	487.5	-10.0	-17.7	0.0	0.0	g	g
1	176.0	-19.6	-34.6	0.0	0.0	H	3
1	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	E	1
1	150.0	0.0	0.0	0.0	0.0	J	2
1	0.0	17.7	63.5	0.0	0.0	H	4
1	0.0	-17.7	-63.5	0.0	0.0	H	5
1	0.0	0.0	0.0	6.4	-21.6	H	6
Bauteil:							
Block:		Seite: 402					
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude					

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-0S-01a – Stützenkonsole für Kranbahnträger

Der Kranbahnträger lagert zu beiden Seiten (Achse G und K) auf Stahlbetonkonsolen auf. Aufgrund von Lüftungsrohren, welche vor den Stützen verlaufen, beträgt die Länge der Konsole 82cm.

Konsole für Kranbahnträger - Achse K M 1:10



Belastung:

Auf der sicheren Seite liegend, wird die Konsole dafür ausgelegt, dass die Belastungen beider Krane voll auf die Konsole wirken. (Tandemfahrt)

Die horizontale Last in Schienenlängsrichtung wird über 7 Stützen gemeinsam abgeleitet.

$$\begin{aligned}
 A_{v,min} &= 1,35 \cdot (2 \cdot (19,0 \text{ kN} + 20,0 \text{ kN})) = & 105,3 \text{ kN} \\
 A_{v,max} &= 1,35 \cdot (2 \cdot (22,0 \text{ kN} + 23,0 \text{ kN})) + 1,5 \cdot 2 \cdot (44,0 \text{ kN} + 44,0 \text{ kN}) = & 385,5 \text{ kN} \\
 H_q &= 1,5 \cdot (2 \cdot (2,80 \text{ kN} + 2,80 \text{ kN}) + 2 \cdot 11,0 \text{ kN}) = & 49,80 \text{ kN} \\
 H_l &= (1,5 \cdot (1,10 \text{ kN} + 2 \cdot (0,30 \text{ kN} + 0,30 \text{ kN}) + 2 \cdot 44,0 \text{ kN})) / 7 = & 19,35 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 403
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bemessung:

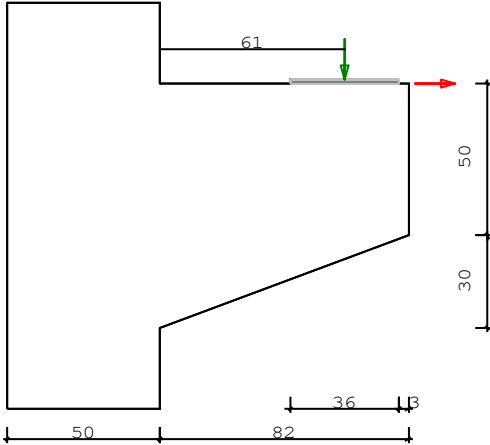

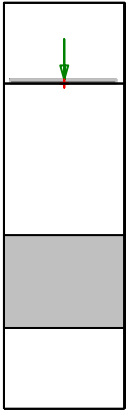
Die Bemessung der Konsole wird mit dem Modul "Stahlbetonkonsole B9 02/2019/A (Frilo R-2019-2/P11)" durchgeführt.

Stahlbetonkonsole B9 02/2019/A (Frilo R-2019-2/P11)

PROJEKT: 1H - Halle POS: 1H-1X-02a-Konsole für Stütze

Bezeichnung: Stützenkonsole für Kranbahnträger Achse G und K

Maßstab 1 : 25

Stützenkonsole mit direkter Belastung			C 35/45		B500A	
STÜTZE	Breite	bs = 40.0 cm	Dicke	ds = 50.0 cm		
	Abstand	Längsbewehrung	rechts	dr = 0.0 cm		
KONSOLE	Breite	bk = 40.0 cm	Länge	lk = 82.0 cm		
	Höhe	hk = 80.0 cm	Randhöhe	hkr = 50.0 cm		
LASTPLATTE	Breite	bp = 35.0 cm	Länge	lp = 36.0 cm		
	Abstand	vom Rand	rechts	ep = 3.0 cm		
BETONDECKUNG	an allen Seiten				c = 3.0 cm	

BELASTUNG (vorwiegend ruhend)

vertikal	Fed = 390.0 kN	Abstand	a = 61.0 cm
horizontal	Hed = 50.0 kN	Abstand	hs = 0.0 cm

**ACHTUNG : Die Lastplatte sollte von der Bewehrung umfasst werden.
Hed ist kleiner $0.2 \cdot Fed = 78.00 \text{ kN}$!**

BEMESSUNG nach Stabwerksmodell, DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-1

Ortbeton	γ_c	= 1.50	γ_s	= 1.15
	f_{ck}	= 35.00 N/mm ²	f_{yk}	= 500.00 N/mm ²
Nutzhöhe	d	= 67.2 cm	d1	= 12.8 cm
Strebenkräfte	F_c	= -560.48 kN	F_s	= 462.52 kN
Druckstrebe :				
Abmaße	c (hrz)	= 65.9 cm	z (vrt)	= 63.9 cm
Neigung			ϕ_1	= 44.09 Grad
Knoten 1 (oben)	a1	= 18.0 cm	a2	= 38.0 cm
Knoten 2 (unten)	a1	= 6.6 cm	a2	= 6.8 cm
Tragfähigkeit	F_v	= 390.00 kN	< $V_{rd,max}$	= 1898.90 kN
DAfStb 600	a/h > 0.5	: A_s, Steg	vertikal	aus $0.7 \cdot V_{ed}$
	F_v	= 390.00 kN	$V_{rd,ct}$	= 94.76 kN

Bauteil:	
Block:	Seite: 404
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																								
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																																								
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																																								
<div>Auflagerpressung σ_{ld} = 3.10 N/mm2 < $\sigma_{rd,max}$ = 14.88 N/mm2 in Druckstrebe σ_{cd} = 4.22 N/mm2 < $\sigma_{rd,max}$ = 14.88 N/mm2</div> <div>ZUGBEWEHRUNG As,erf = 10.64 cm2 < As,vorh = 13.75 cm2 STEGBEWEHRUNG As,erf = 6.28 cm2 < As,vorh = 7.04 cm2</div> <table><tr><td>BEWEHRUNG</td><td>gewählt</td><td>As (cm2)</td><td>Dbr,li</td><td>Dbr,re</td><td>Anz_je_Lage</td></tr><tr><td colspan="6">-----</td></tr><tr><td>Zugbügel</td><td>3 Ø 10</td><td>4.71</td><td>4</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>Zugschlaufen</td><td>4 Ø 12</td><td>9.04</td><td>20</td><td>4</td><td>2 versetzt</td></tr><tr><td>Längsbügel</td><td>2 Ø 8</td><td></td><td>4</td><td>4</td><td>konstruktiv</td></tr><tr><td>Stegbügel</td><td>2 Ø 8</td><td></td><td>4</td><td>4</td><td>konstruktiv</td></tr><tr><td>Vertikalbügel</td><td>7 Ø 8</td><td>7.04</td><td>4</td><td>4</td><td></td></tr></table> <div><table><tr><td>VERANKERUNG</td><td colspan="4"> ----- in Stütze ----- </td><td colspan="4"> - Konsolenende - </td></tr><tr><td>(cm)</td><td>erf.ls</td><td>ls</td><td>erf.lb</td><td>lb</td><td>VB</td><td>erf.lb</td><td>lb</td><td>VB</td></tr><tr><td colspan="9">-----</td></tr><tr><td>Zugbügel</td><td></td><td></td><td>17.5 <</td><td>47.0</td><td>I</td><td>21.9 <</td><td>36.0</td><td>II</td></tr><tr><td>Zugschlaufen</td><td>41.9 <</td><td>130.0</td><td></td><td></td><td>I</td><td>26.2 <</td><td>36.0</td><td>II</td></tr></table></div>				BEWEHRUNG	gewählt	As (cm2)	Dbr,li	Dbr,re	Anz_je_Lage	-----						Zugbügel	3 Ø 10	4.71	4	4		Zugschlaufen	4 Ø 12	9.04	20	4	2 versetzt	Längsbügel	2 Ø 8		4	4	konstruktiv	Stegbügel	2 Ø 8		4	4	konstruktiv	Vertikalbügel	7 Ø 8	7.04	4	4		VERANKERUNG	----- in Stütze -----				- Konsolenende -				(cm)	erf.ls	ls	erf.lb	lb	VB	erf.lb	lb	VB	-----									Zugbügel			17.5 <	47.0	I	21.9 <	36.0	II	Zugschlaufen	41.9 <	130.0			I	26.2 <	36.0	II
BEWEHRUNG	gewählt	As (cm2)	Dbr,li	Dbr,re	Anz_je_Lage																																																																																					

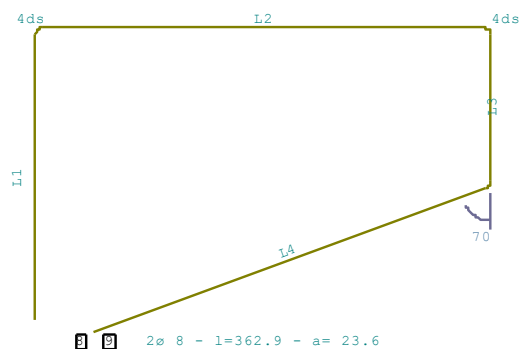
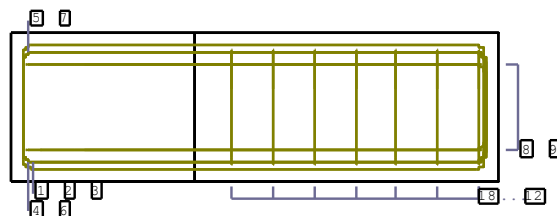
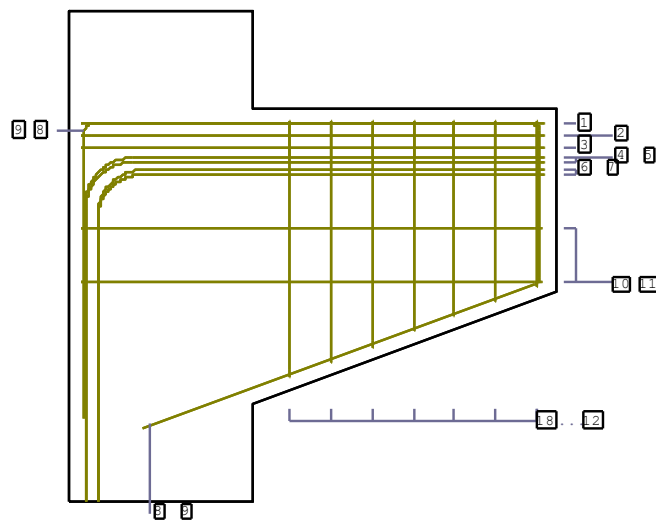
Zugbügel	3 Ø 10	4.71	4	4																																																																																						
Zugschlaufen	4 Ø 12	9.04	20	4	2 versetzt																																																																																					
Längsbügel	2 Ø 8		4	4	konstruktiv																																																																																					
Stegbügel	2 Ø 8		4	4	konstruktiv																																																																																					
Vertikalbügel	7 Ø 8	7.04	4	4																																																																																						
VERANKERUNG	----- in Stütze -----				- Konsolenende -																																																																																					
(cm)	erf.ls	ls	erf.lb	lb	VB	erf.lb	lb	VB																																																																																		

Zugbügel			17.5 <	47.0	I	21.9 <	36.0	II																																																																																		
Zugschlaufen	41.9 <	130.0			I	26.2 <	36.0	II																																																																																		
Bauteil:																																																																																										
Block:		Seite: 405																																																																																								
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																								

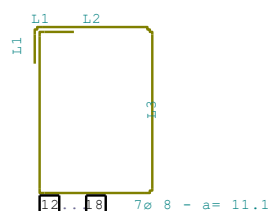
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Maßstab 1 : 25

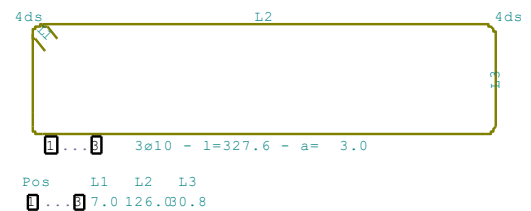
Für Biegestellen ohne Angabe des Biegerollendurchmessers gilt dessen Mindestwert 4ds (ds<20) bzw. 7ds (ds≥20).



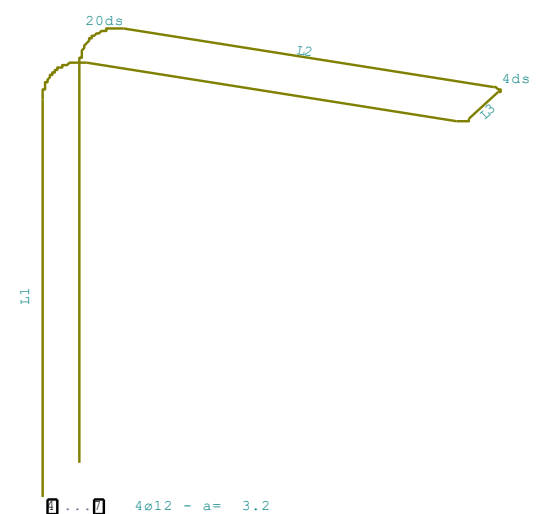
Pos L1 L2 L3 L4
80.0 123.8 13.9 115.2



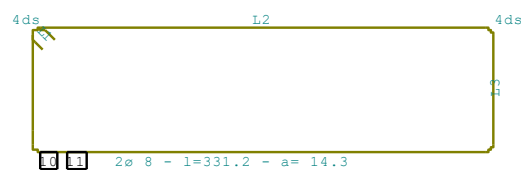
Pos L1 L2 L3 L
10.0 32.4 45.8 176.4
10.0 32.4 49.8 184.5
10.0 32.4 53.9 192.6
10.0 32.4 58.0 200.7
10.0 32.4 62.0 208.8
10.0 32.4 66.1 217.0
10.0 32.4 70.1 225.1



Pos L1 L2 L3
7.0 126.0 30.8



Pos L1 L2 L3 L
130.0 25.0 27.6 537.6
130.0 25.0 27.6 537.6
130.0 21.8 27.6 531.2
130.0 21.8 27.6 531.2



Pos L1 L2 L3
6.0 125.6 34.0

Bauteil:	
Block:	Seite: 406
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-0S-01b – Ankerplatte in der Stützenkonsole

Belastung:

Die Belastung der Ankerplatte ist analog der Belastung der Stützenkonsole.

$$\begin{aligned}
 A_{v,min} &= 1,35 \cdot (2 \cdot (19,0 \text{ kN} + 20,0 \text{ kN})) = & 105,3 \text{ kN} \\
 A_{v,max} &= 1,35 \cdot (2 \cdot (22,0 \text{ kN} + 23,0 \text{ kN})) + 1,5 \cdot 2 \cdot (44,0 \text{ kN} + 44,0 \text{ kN}) = & 385,5 \text{ kN} \\
 H_q &= 1,5 \cdot (2 \cdot (2,80 \text{ kN} + 2,80 \text{ kN}) + 2 \cdot 11,0 \text{ kN}) = & 49,80 \text{ kN} \\
 H_l &= (1,5 \cdot (1,10 \text{ kN} + 2 \cdot (0,30 \text{ kN} + 0,30 \text{ kN}) + 2 \cdot 44,0 \text{ kN})) / 7 = & 19,35 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bemessung:

Die Bemessung der Ankerplatte wird mit dem Modul "Peikko Designer" durchgeführt.

Aufsteller:
Firma: Inros Lackner SE
Adresse:
Tel.:
E-Mail: Torsten.Krueger@inros-lackner.de
Name: Torsten Krüger

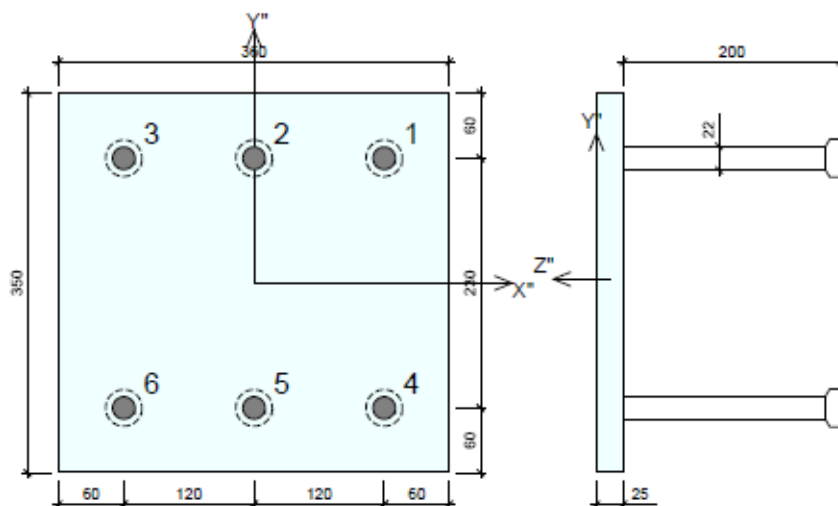
Projekt:
Bezeichnung: _Neues Projekt
Lage:
Ansprechpartner:
Anmerkungen:
Angewendete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes + CEN/TS 1992-4:2009
Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Ankerplatte in Konsole

Anmerkung:

Anchor Plate: WELDA 360x350-225 (Modifiziert)
Plattenwerkstoff: S355J2+N
Bolzentyp: PSS 22-200 Please check the availability from Peikko sales.
Bolzenmaterial: Black



Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Bauteil:

Block:

Seite: 407

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: I - Schnitt

Profilabmessungen: [mm]

Breite = 125

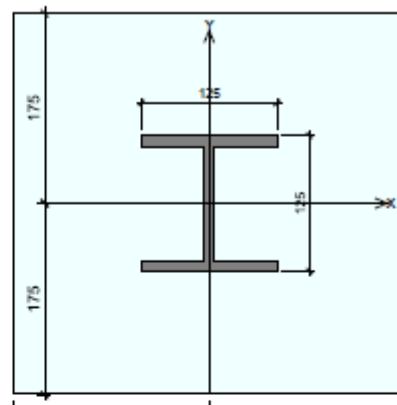
Höhe = 125

Stegdicke = 10

Flanschdicke = 10

X; Y = lokales Koordinatensystem des Anschlussprofils

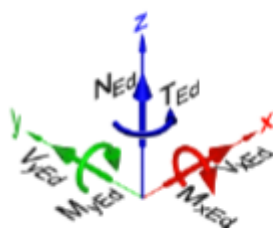
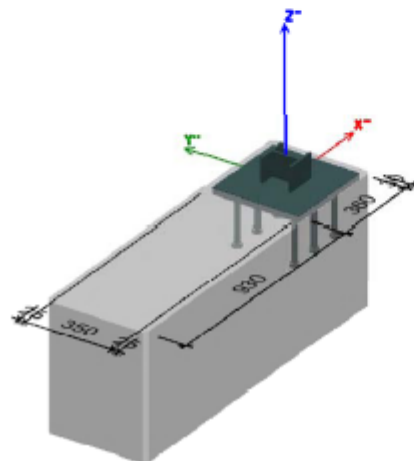
X"; Y" = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte



Betonkörper : Wand 1

Beton : C35/45

Ungerissen : Nein



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		-390,00	0,00	0,00	50,00	20,00	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

Bauteil:	
Block:	Seite: 408
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

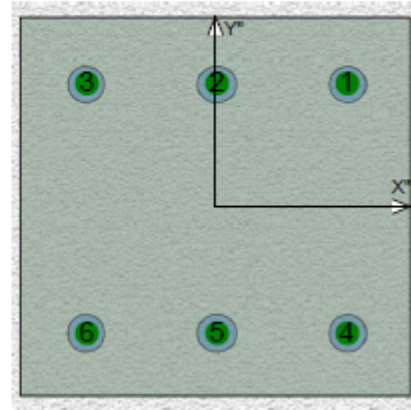
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: :#1 ($N_{Ed}=-390$, $M_{xEd}=0$, $M_{yEd}=0$, $V_{xEd}=50$, $V_{yEd}=20$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	-6,3	+8,3	+3,3
2	-6,3	+8,3	+3,3
3	-6,3	+8,3	+3,3
4	-6,3	+8,3	+3,3
5	-6,3	+8,3	+3,3
6	-6,3	+8,3	+3,3



Zugtragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	0,0	111,1	0,0	OK
Herausziehen	0,0	104,8	0,0	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	0,0	0,0	0,0	OK
Lokaler Betonausbruch	n/a	n/a	n/a	n/a
Spalten	n/r	n/r	n/r	n/r

Stahlversagen		Herausziehen		Lokaler Betonausbruch		Kegelförmiger Betonausbruch	
$N_{Rk,s}$	171,1 [kN]	$N_{Rk,p}$	157,1 [kN]	$AD_{c,Nb}$	n/a [mm ²]	h_{ef}	n/a [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,54	A_h	582,0 [mm ²]	$A_{c,Nb}$	n/a [mm ²]	$s_{cr,N}$	n/a [mm]
$N_{Rd,s}$	111,1 [kN]	$\psi_{ucr,N}$	1,0	c_1	n/a [mm]	c	n/a [mm]
N_{hEd}	0,0 [kN]	$\gamma_{M,p}$	1,50	A_h	n/a [mm ²]	$AD_{c,N}$	n/a [mm ²]
		$N_{Rd,p}$	104,8 [kN]	h_{ef}	n/a [mm]	$A_{c,N}$	n/a [mm ²]
		N_{hEd}	0,0 [kN]	s_1	n/a [mm]	$\psi_{ec,N}$	n/a
				$\psi_{s,Nb}$	n/a	e_N	n/a [mm]
				$\psi_{ec,Nb}$	n/a	$\psi_{re,N}$	n/a
				n	n/a	$\psi_{s,N}$	n/a
				$\psi_{p,Nb}$	n/a	$N_{GRk,c}$	n/a [kN]
				$\psi_{ucr,N}$	1,0	$\gamma_{M,c}$	1,50
				$N_{Grk,cb}$	n/a [kN]	$N_{Rd,c}$	n/a [kN]
				$\gamma_{M,c}$	1,50	$N_{GE,d}$	n/a [kN]
				$N_{Rd,cb}$	n/a [kN]		
				$N_{GE,d}$	n/a [kN]		

Bauteil:		
Block:		Seite: 409
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_v [%]	Status
Stahlversagen	9,0	80,2	11,2	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	53,9	117,1	46,0	OK
Betonkantenbruch	18,0	19,5	92,2	OK

Stahlversagen		Rückwärtiger Betonausbruch		Betonkantenbruch (Right)	
$V_{Rk,s}$	102,6 [kN]	$A_{c,N}$	281000 [mm ²]	l_t	178,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,28	$A_{0c,N}$	418025 [mm ²]	c_1	90,0 [mm]
$V_{Rd,s}$	80,2 [kN]	h_{ef}	n/a [mm]	$A_{c,V}$	54000 [mm ²]
V_{hEd}	9,0 [kN]	$c_{cr,N}$	322,5 [mm]	$A_{c,V}^0$	38450 [mm ²]
		$s_{cr,N}$	645,0 [mm]	$\psi_{s,V}$	0,89
		k_3	2,0	$\psi_{h,V}$	1,00
		$N_{0Rk,c}$	179,76 [kN]	$\psi_{a,V}$	1,08
		$\gamma_{m,c}$	1,50	e_v	0,00 [mm]
		$V_{Rd,cp}$	117,1 [kN]	$\psi_{ec,V}$	1,00
		$V_{GE,d}$	53,9 [kN]	$\psi_{re,V}$	1,00
				α	0,14
				β	0,08
				$V_{Rk,c}^0$	20,9 [kN]
				$\gamma_{m,c}$	1,50
				$V_{Rd,c}$	19,5 [kN]
				$V_{GE,d}$	18,0 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_v	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0	0,112	1	11,2	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_v	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0	0,9218	1	92,18	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
204	345	59,1	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{jd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
2,846	23,33	12,2	OK

Bauteil:

Block:

Seite: 410

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-0S-01c – Ankerplatte in der Stütze

Zur Vermeidung von Torsion innerhalb des Kranbahnträgers, wird eine horizontale Halterung des Kranbahnträgers vorgesehen. Diese Halterung überträgt die horizontalen Belastungen aus dem Träger in die Stütze. Sie wird konstruktiv im Rahmen der Ausführungsplanung ausgebildet. Die Bemessung der Ankerplatte für diese Halterung wird nachfolgend durchgeführt.

Belastung:

$$H_q = 1,5 \cdot (2 \cdot (2,80 \text{ kN} + 2,80 \text{ kN}) + 2 \cdot 11,0 \text{ kN}) = 49,80 \text{ kN}$$

$$H_l = (1,5 \cdot (1,10 \text{ kN} + 2 \cdot (0,30 \text{ kN} + 0,30 \text{ kN}) + 2 \cdot 44,0 \text{ kN})) / 7 = 19,35 \text{ kN}$$

Bemessung:

Die Bemessung der Ankerplatte wird mit dem Modul "Peikko Designer" durchgeführt.

Aufsteller:

Firma: Inros Lackner SE
 Adresse:
 Tel.:
 E-Mail: Torsten.Krueger@inros-lackner.de
 Name: Torsten Krüger

Projekt:

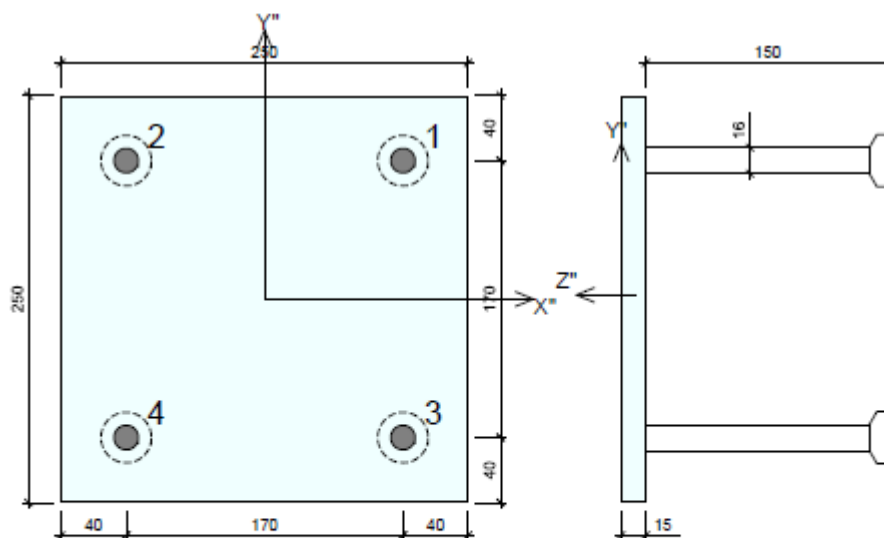
Bezeichnung: _Neues Projekt
 Lage:
 Ansprechpartner:
 Anmerkungen:
 Angewendete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes +
 CEN/TS 1992-4:2009
 Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Ankerplatte 1

Anmerkung:

Anchor Plate: WELDA 250x250-165
 Plattenwerkstoff: S355J2+N
 Bolzentyp: PSS 16-150
 Bolzenmaterial: Black



Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Bauteil:

Block:

Seite: 411

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: I - Schnitt

Profilabmessungen: [mm]

Breite = 125

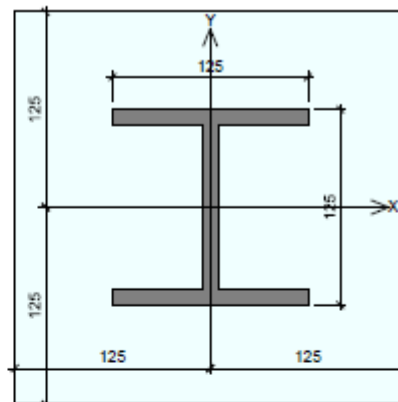
Höhe = 125

Stegdicke = 10

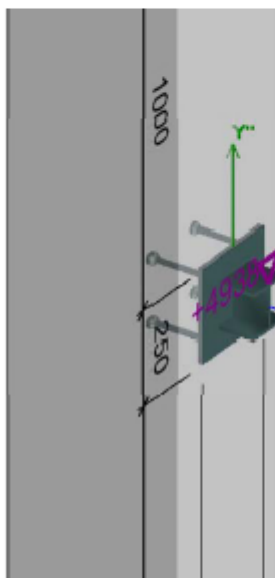
Flanschdicke = 10

X; Y = lokales Koordinatensystem des Anschlussprofils

X"; Y" = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte

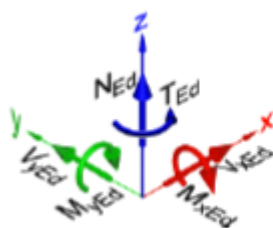


Betonkörper : Wand 1



Beton : C35/45

Ungerissen : Nein



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		50,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

Bauteil:

Block:

Seite: 412

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

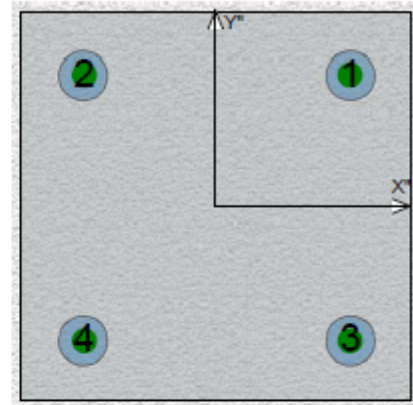
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: :#1 ($N_{Ed}=50$, $M_{xEd}=0$, $M_{yEd}=0$, $V_{xEd}=20$, $V_{yEd}=0$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	+12,5	+5,0	0,0
2	+12,5	+5,0	0,0
3	+12,5	+5,0	0,0
4	+12,5	+5,0	0,0



Zugtragfähigkeit (nach CENTS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	12,5	58,8	21,3	OK
Herausziehen	12,5	108,6	11,5	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	50,0	73,1	68,4	OK
Lokaler Betonausbruch	n/a	n/a	n/a	n/a
Spalten	50,0	99,7	50,1	OK

Stahlversagen		Herausziehen		Lokaler Betonausbruch		Kegelförmiger Betonausbruch	
$N_{Rk,s}$	90,5 [kN]	$N_{Rk,p}$	162,9 [kN]	$A_{0c,Nb}$	n/a [mm ²]	h_{ef}	157,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,54	A_h	603,2 [mm ²]	$A_{c,Nb}$	n/a [mm ²]	$s_{cr,N}$	471,0 [mm]
$N_{Rd,s}$	58,8 [kN]	$\psi_{ucr,N}$	1,0	c_1	n/a [mm]	c	235,5 [mm]
N_{hEd}	12,5 [kN]	$\gamma_{M,p}$	1,50	A_h	n/a [mm ²]	$A_{0c,N}$	221841 [mm ²]
		$N_{Rd,p}$	108,6 [kN]	h_{ef}	n/a [mm]	$A_{c,N}$	256400 [mm ²]
		N_{hEd}	12,5 [kN]	s_1	n/a [mm]	$\psi_{ec,N}$	1,00
				$\psi_{s,Nb}$	n/a	e_N	0,05 [mm]
				$\psi_{ec,Nb}$	n/a	$\psi_{re,N}$	1,00
				n	n/a	$\psi_{s,N}$	0,85
				$\psi_{g,Nb}$	n/a	$N_{QRk,c}$	112,17 [kN]
				$\psi_{ucr,N}$	1,0	$\gamma_{M,c}$	1,50
				$N_{QRk,cb}$	n/a [kN]	$N_{Rd,c}$	73,1 [kN]
				$\gamma_{M,c}$	1,50	N_{gEd}	50,0 [kN]
				$N_{Rd,cb}$	n/a [kN]		
				N_{gEd}	n/a [kN]		

Bauteil:		
Block:		Seite: 413
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_v [%]	Status
Stahlversagen	5,0	42,4	11,8	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	20,0	146,3	13,7	OK
Betonkantenbruch	10,0	24,5	40,9	OK

Stahlversagen	Rückwärtiger Betonausbruch	Betonkantenbruch (Right)
$V_{Rk,s}$ 54,3 [kN]	$A_{c,N}$ 256400 [mm ²]	l 128,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$ 1,28	$AO_{c,N}$ 221841 [mm ²]	ϕ_1 115,0 [mm]
$V_{Rd,s}$ 42,4 [kN]	h_{ef} 157,0 [mm]	$A_{c,V}$ 88838 [mm ²]
V_{hSd} 5,0 [kN]	$O_{cr,N}$ 235,5 [mm]	$A^0_{c,V}$ 59513 [mm ²]
	$s_{cr,N}$ 471,0 [mm]	$\psi_{s,V}$ 1,00
	k_3 2,0	$\psi_{h,V}$ 1,00
	$NO_{Rk,c}$ 112,17 [kN]	$\psi_{a,V}$ 1,00
	$\gamma_{m,c}$ 1,50	e_v 0,00 [mm]
	$V_{Rd,cp}$ 146,3 [kN]	$\psi_{ec,V}$ 1,00
	$V_{GE,d}$ 20,0 [kN]	$\psi_{re,V}$ 1,00
		α 0,11
		β 0,07
		$V^0_{Rk,c}$ 24,6 [kN]
		$\gamma_{m,c}$ 1,50
		$V_{Rd,c}$ 24,5 [kN]
		$V_{GE,d}$ 10,0 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,213	0,118	2	5,9	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,6836	0,4086	1,5	82,63	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
60,05	345	17,4	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{td} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
0	0	0,0	OK

Bauteil:

Block:

Seite: 414

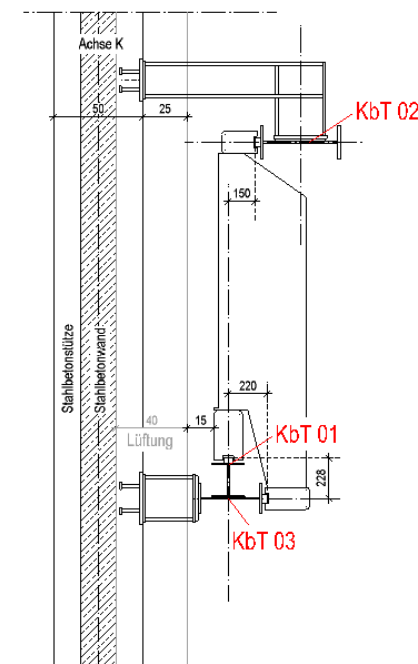
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1K-03 – Wandlaufkran Achse K

Übersichtsskizze:

Wandlaufkran - Achse K



Für die Berechnung des Wandlaufkrans in Achse K werden die drei Kranbahnträger getrennt von einander betrachtet. Während der Kranbahnträger 01 die vertikalen Kräfte aufnimmt, nehmen die Kranbahnträger 02 und 03 die horizontalen Kräfte auf.

Die Berechnung wird auf folgenden Grundlagen durchgeführt:

Hubklasse: HC 2

S-Klasse: S2

Die dynamischen Beiwerte ergeben sich zu:

φ_1 (Krangewicht)	=	1,10
φ_2 (Heben der Lasten)	=	1,10
φ_3 (Plötzliche Entlastung)	=	1,00
φ_4 (Kranfahrten)	=	1,00
φ_5 (Antriebskraft)	=	1,10
φ_7 (Pufferkraft)	=	1,25

Gem. EC 3 werden die Durchbiegungen begrenzt auf:

in horizontaler Richtung: $\delta = l/600$

in vertikaler Richtung: $\delta = l/500$

Bauteil:	
Block:	Seite: 415
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1K-03a – Kranbahnträger 01

Belastung

Gem. dem Produktdatenblatt der Firma Konecranes vom 16.03.2017 wirken auf den vertikalen Kranbahnträger die statischen Lasten:

gesamt Achslast: 18 kN
Last je Rad: 9 kN/Rad

Da keine weitere Aufschlüsselung der Lasten bzgl. ständiger und veränderlicher Last vorgeben wurde, wird die Aufteilung dieser Lasten wie folgt gewählt:

Gesamtgewicht der Konstruktion: ≈ 1200 kg
Hublast: = 500 kg

→ 60 % ständige Lasten = 0,60 x 9 kN/Rad ≈ 6 kN/Rad
→ 40 % veränderliche Lasten = 0,40 x 9 kN/Rad ≈ 4 kN/Rad

Aufgrund der geringen Auslastung des Trägers (siehe nachfolgende Berechnung), werden die Bremskräfte, die sich aus dem Betrieb des Kranbahnträgers ergeben, vernachlässigt.

Bemessung:

Die Bemessung wird mit dem Programm „Krahnbahn“ der Firma Dlubal durchgeführt (Programmversion: 8.19.01. 148135):

Details

Verwendete Norm : EN 1993-6:2007/AC:2009-07 - Europäische Union	
Trägerlänge	6.000 m
Das Gesamtgewicht des Trägers	324.0 kg
Querschnittsgewicht pro Meter	54.0 kg/m
Das Gesamtgewicht des Trägers mit Schiene abgenutzt um 25%	306.4 kg
Querschnittsgewicht pro Meter	51.1 kg/m
Ermittlungsart der Schnittgrößen	
Schnelle Berechnung: Berechnung der maßgebenden Laststellungen mit BGDK7	
Schiene-Flansch-Verbindung	
Die Kranschiene ist mit dem Flansch unbeweglich verbunden	
Imperfektion-Abminderungen	
Abminderung für Biegedrillknicken EN 1993-1-1, 5.3.4	x
Zugelassene Verformung	
Zugelassene Verformung Vertikale	L / 500
Zugelassene Verformung Horizontale	L / 600
Maximale vertikale Verformung nach EN 1993-6, Tab. 7.2 a	25.0 mm
Verfahren 1: Verformung bezogen auf unverformtes System (empfohlen für feste Lager)	x
Verfahren 3: Verformung bezogen auf die die Wendepunkte der verformten Stabachse verbindende Linie	-
Ermittlung der horizontalen Verformungen unter Berücksichtigung der Stützhöhe nach EN 1993-6, Tab. 7.1 b	-
Bemessung der außen liegenden Kranbahnen nach EN 1993-6, Tab. 7.1 d	-
Schweißnähte	
Beim Ermüdungsnachweis die Interaktion der Schub- und Normalspannungen berücksichtigen	x
Berücksichtigung der Exzentrizität der Randlast zur Schiene e=0.25 b, im Einklang mit EN 1991-3 Kap. 2.5.2.1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit	x

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Details

ErmüdungEN 1991-3

Schadensäquivalenzfaktoren λ_i (EN 1991-3 Kap. 2.12)

Kategorie S	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉
Normalspannung	0.198	0.250	0.315	0.397	0.500	0.630	0.794	1.000	1.260	1.587
Schubspannung	0.379	0.436	0.500	0.575	0.660	0.758	0.871	1.000	1.149	1.320

Schadensäquivalenzfaktoren λ_i berechnet nach EN 1991-3 Kap. 2.12, Tab. 2.11 für (kQ = 1)

-

Einstellungen

Angestrebte Länge FE-Elements

500.0 mm

Anzahl der zu berechnenden Knickfiguren für Auswahl des Imperfektionsansatzes

1

Iterationsangaben

Max. Anzahl der Gleichgewichtsiterationen

40

Querschnittswerte

Schubsteifigkeit (Querschnittsflächen Ay, Az) der Stäbe aktivieren

x

Geometrie - Lagerung

Lager Nr.	Stelle x [m]	Lagertyp	Verschiebung			Drehung			Wölbung	Gelenk	Lager [mm]	
			in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z			Steife	Länge a
1	0.000	Gelenkig	x	x	x	x	-	-	-	-	Starre	
2	6.000	Gelenkig verschiebl.	-	x	x	x	-	-	-	-	Starre	

Geometrie - Steifen

Feld Nr.	Länge L [m]	Anzahl Innenfelder	Art des Standorts	
1	6.000	1	Regelmäßig	x[m]: 0.000; 6.000

Material

Material- Bezeichnung	:	Baustahl S 235 EN 10025-2:2004-11
Elastizitätsmodul	E :	21000.0 kN/cm ²
Schubmodul	G :	8076.9 kN/cm ²
Querdehnungszahl	v :	0.300
Spez. Gewicht	ρ :	78.50 kN/m ³
Koeffizient für Grenz-Schweißnahtspannungen	α _w :	0.800
Bauteildicke 0.0 - 40.0 mm	f _{yk,1} :	23.50 kN/cm ²
Bauteildicke 40.0 - 80.0 mm	f _{yk,2} :	21.50 kN/cm ²
Bauteildicke 80.0 - 100.0 mm	f _{yk,3} :	21.50 kN/cm ²
Bauteildicke 100.0 - 150.0 mm	f _{yk,4} :	19.50 kN/cm ²
Bauteildicke 150.0 - 200.0 mm	f _{yk,5} :	18.50 kN/cm ²
Bauteildicke 200.0 - 250.0 mm	f _{yk,6} :	17.50 kN/cm ²
Bauteildicke 250.0 - 400.0 mm	f _{yk,7} :	16.50 kN/cm ²

Querschnitte

Träger	:	Walzprofil HE A 200 | DIN 1025-3:1994
Schienenprofil	:	Lasche a/b : 50.0 / 30.0 mm
Querschnittsbezeichnung	:	KB(L) HE A 200-50/22.5 | DIN 1025-3:1994
%-Reduktion der Lasche durch Abnutzung	:	x
Mitwirkung des Schienenprofils bei Ermittlung der Querschnittswerte	:	x
Zusätzliche Nachweise		
Ermüdungsnachweis durchführen	:	x
Nachweis der Schweißnähte durchführen	:	x
Schweißnahtdicke Schiene/Flansch	a :	7.0 mm
Unterbrochene Schweißnähte zwischen Schiene und Flansch	:	-

Bauteil:

Block:

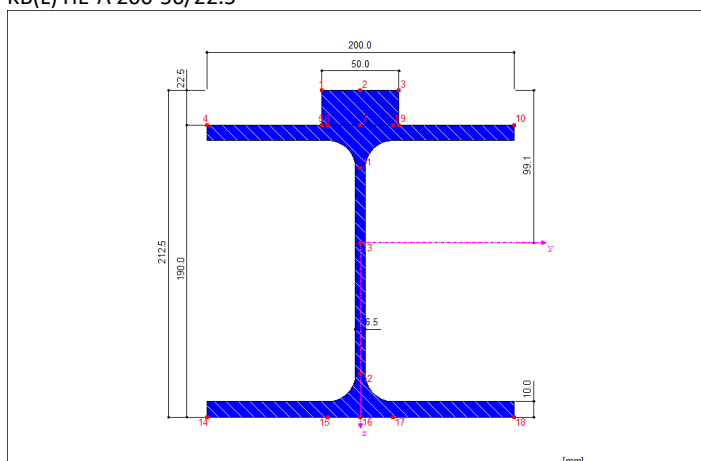
Seite: 417

Vorgang:

Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

KB(L) HE-A 200-50/22.5



Kerbfall - Spannungspunkte

Punkt Nr.	Koordinaten [cm]		Dicke t [cm]	Kerbfall - Zuordnung			
	y	z		Vorhanden	für σ_x	für σ_z	für τ_{xz}
1	-2.50	-9.91	2.25	-	160		100
2	0.00	-9.91	2.25	x	160		100
3	2.50	-9.91	2.25	-	160		100
4	-10.00	-7.66	1.00	x	160		100
5	-2.50	-7.66	1.00	x	125		80
6	-2.13	-7.66	1.00	-	160		100
7	0.00	-7.66	1.00	-	160		100
8	2.13	-7.66	1.00	x	125		80
9	2.50	-7.66	1.00	-	160		100
10	10.00	-7.66	1.00	x	160		100
11	0.00	-4.86	0.65	x	160	160	100
12	0.00	8.54	0.65	x	160	160	100
13	0.00	0.00	0.65	x	160		100
14	-10.00	11.34	1.00	x	160		100
15	-2.13	11.34	1.00	-	160		100
16	0.00	11.34	1.00	-	160		100
17	2.13	11.34	1.00	-	160		100
18	10.00	11.34	1.00	x	160		100

Kerbfall - Spannungspunkte - Quersteifen

Punkt Nr.	Koordinaten [cm]		Dicke t [cm]	Kerbfall - Zuordnung		Abstand e [cm]
	y	z		Vorhanden	für σ_x	
19	-10.00	-6.66	1.00	x	80	0.00
20	10.00	-6.66	1.00	x	80	0.00
21	-10.00	10.34	1.00	x	80	0.00
22	10.00	10.34	1.00	x	80	0.00

Einwirkungen Basisangaben

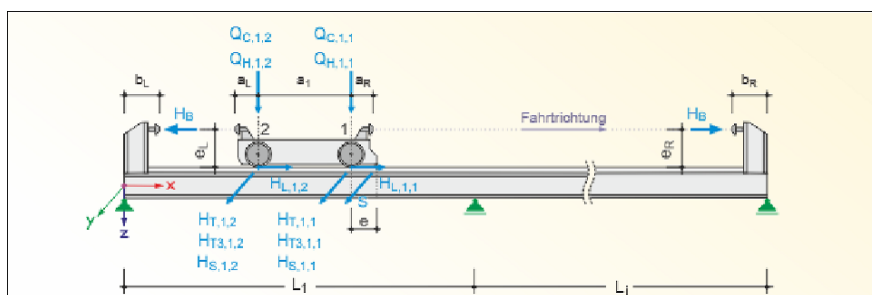
Anzahl Krane	:	1
Zusätzliche ständige Lasten	g :	0.00 kN/m
Zusätzliche veränderliche Lasten	w :	0.00 kN/m
Kranlasten nur am Träger mit R_{max}		
Schrittweite	:	
Schrittweite der Laststellungen	:	0.500 m
Anzahl der zu erzeugenden Kran-Laststellungen	:	18
Anzahl der zu erzeugenden Lastkombinationen	:	91

Bauteil:	
Block:	Seite: 418
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Kranparameter

Dynamischer Beiwert für		
- Krangewicht	φ_1	1.100
- Lastheben	φ_2	1.100
- plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
- Kranfahrten	φ_4	1.000
- Antriebskraft	φ_5	1.000
- Pufferkräfte	φ_7	1.250
S-Klasse		S3
Kranpuffer links	a_L	0.191 m
Kranpuffer rechts	a_R	0.191 m
Anzahl Kranachsen		2
Achsabstände	a_1	2.500 m
Pufferkraft	H_B	0.00 kN



Kranlasten

Achse Nr.	Vertikale Radlasten		Horizontale Radlasten			Längsbelastungen	Abstand e [m]	Schräglaufrkraft S [kN]
	Q_C [kN]	Q_H [kN]	H_T [kN]	H_S [kN]	H_{T3} [kN]	H_L [kN]		
1	6.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
2	6.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Bezeichnung der Lastfälle

Nr.	LF Nr.	Bezeichnung	
1	LF1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	
2	LF2	Zusätzliche veränderliche Lasten	
3	LF3,11...	Q_C	
4	LF4,12...	$Q_C \varphi_1$	
5	LF5,13...	$Q_C \varphi_4$	
6	LF6,14...	$Q_H \max(\varphi_2, \varphi_3)$	
7	LF7,15...	$Q_H \varphi_4$	
8	LF8,16...	$H_T \varphi_5 + H_L \varphi_5$	
9	LF9,17...	$(H_S + S)$	
10	LF10,18...	H_{T3}	

Lastfallbeiwert

Tragfähigkeit		
Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.350
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.350
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}	1.500
Kombinationsfaktor	ψ	1.000
Kran Nr. 1		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.100
Lastheben	φ_2	1.100
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000

Bauteil:

Block:

Seite: 419

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Lastfallbeiwert

Antriebskraft	φ_5	1.000
Ermüdung		
Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}	1.000
Kombinationsfaktor	ψ	1.000
Kran Nr. 1		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.100
Lastheben	φ_2	1.100
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000
Verformung		
Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}	1.000
Kombinationsfaktor	ψ	1.000
Kran Nr. 1		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.000
Lastheben	φ_2	1.000
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000
Lagerkräfte		
Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}	1.000
Kombinationsfaktor	ψ	1.000
Kran Nr. 1		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.100
Lastheben	φ_2	1.100
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000

Bezeichnung der Lastkombinationen

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
1	LK1					γ_G LF1
2	LK2	Max	0.000			$\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$
3	LK3	Max	0.000			$\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Q0} LF2$
4	LK4	Max	0.000			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$
5	LK5	Max	0.000			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF9) + \gamma_{Q0} LF2$
6	LK6	Max	0.000			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$
7	LK7	Max	0.500			$\gamma_G (LF1 + LF12) + \gamma_Q (LF14 + LF16) + \gamma_{Q0} LF2$
8	LK8	Max	0.500			$\gamma_G (LF1 + LF11) + \gamma_Q LF16 + \gamma_{Q0} LF2$
9	LK9	Max	0.500			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF16) + \gamma_{Q0} LF2$
10	LK10	Max	0.500			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF17) + \gamma_{Q0} LF2$
11	LK11	Max	0.500			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF18)$

Bauteil:	
Block:	Seite: 420
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:		INROS LACKNER SE				Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum:		21.08.2020	
Bezeichnung der Lastkombinationen									
Nr.		LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung		
				Kran 1	Kran 2	Kran 3			
12		LK12	Max	1.000			$\gamma_G (LF1 + LF20) + \gamma_Q (LF22 + LF24) + \gamma_{Qo} LF2$		
13		LK13	Max	1.000			$\gamma_G (LF1 + LF19) + \gamma_Q LF24 + \gamma_{Qo} LF2$		
14		LK14	Max	1.000			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF24) + \gamma_{Qo} LF2$		
15		LK15	Max	1.000			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF25) + \gamma_{Qo} LF2$		
16		LK16	Max	1.000			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF26)$		
17		LK17	Max	1.500			$\gamma_G (LF1 + LF28) + \gamma_Q (LF30 + LF32) + \gamma_{Qo} LF2$		
18		LK18	Max	1.500			$\gamma_G (LF1 + LF27) + \gamma_Q LF32 + \gamma_{Qo} LF2$		
19		LK19	Max	1.500			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF32) + \gamma_{Qo} LF2$		
20		LK20	Max	1.500			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF33) + \gamma_{Qo} LF2$		
21		LK21	Max	1.500			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF34)$		
22		LK22	Max	2.000			$\gamma_G (LF1 + LF36) + \gamma_Q (LF38 + LF40) + \gamma_{Qo} LF2$		
23		LK23	Max	2.000			$\gamma_G (LF1 + LF35) + \gamma_Q LF40 + \gamma_{Qo} LF2$		
24		LK24	Max	2.000			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF40) + \gamma_{Qo} LF2$		
25		LK25	Max	2.000			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF41) + \gamma_{Qo} LF2$		
26		LK26	Max	2.000			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF42)$		
27		LK27	Max	2.500			$\gamma_G (LF1 + LF44) + \gamma_Q (LF46 + LF48) + \gamma_{Qo} LF2$		
28		LK28	Max	2.500			$\gamma_G (LF1 + LF43) + \gamma_Q LF48 + \gamma_{Qo} LF2$		
29		LK29	Max	2.500			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF48) + \gamma_{Qo} LF2$		
30		LK30	Max	2.500			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF49) + \gamma_{Qo} LF2$		
31		LK31	Max	2.500			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF50)$		
32		LK32	Max	3.000			$\gamma_G (LF1 + LF52) + \gamma_Q (LF54 + LF56) + \gamma_{Qo} LF2$		
33		LK33	Max	3.000			$\gamma_G (LF1 + LF51) + \gamma_Q LF56 + \gamma_{Qo} LF2$		
34		LK34	Max	3.000			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF56) + \gamma_{Qo} LF2$		
35		LK35	Max	3.000			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF57) + \gamma_{Qo} LF2$		
36		LK36	Max	3.000			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF58)$		
37		LK37	Max	3.500			$\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$		
38		LK38	Max	3.500			$\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Qo} LF2$		
39		LK39	Max	3.500			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$		
40		LK40	Max	3.500			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF65) + \gamma_{Qo} LF2$		
41		LK41	Max	3.500			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF66)$		
42		LK42	Max	4.000			$\gamma_G (LF1 + LF68) + \gamma_Q (LF70 + LF72) + \gamma_{Qo} LF2$		
43		LK43	Max	4.000			$\gamma_G (LF1 + LF67) + \gamma_Q LF72 + \gamma_{Qo} LF2$		
44		LK44	Max	4.000			$\gamma_G (LF1 + LF69) + \gamma_Q (LF71 + LF72) + \gamma_{Qo} LF2$		
45		LK45	Max	4.000			$\gamma_G (LF1 + LF69) + \gamma_Q (LF71 + LF73) + \gamma_{Qo} LF2$		
46		LK46	Max	4.000			$\gamma_G (LF1 + LF69) + \gamma_Q (LF71 + LF74)$		
47		LK47	Max	4.500			$\gamma_G (LF1 + LF76) + \gamma_Q (LF78 + LF80) + \gamma_{Qo} LF2$		
48		LK48	Max	4.500			$\gamma_G (LF1 + LF75) + \gamma_Q LF80 + \gamma_{Qo} LF2$		
49		LK49	Max	4.500			$\gamma_G (LF1 + LF77) + \gamma_Q (LF79 + LF80) + \gamma_{Qo} LF2$		
50		LK50	Max	4.500			$\gamma_G (LF1 + LF77) + \gamma_Q (LF79 + LF81) + \gamma_{Qo} LF2$		
51		LK51	Max	4.500			$\gamma_G (LF1 + LF77) + \gamma_Q (LF79 + LF82)$		
52		LK52	Max	5.000			$\gamma_G (LF1 + LF84) + \gamma_Q (LF86 + LF88) + \gamma_{Qo} LF2$		
53		LK53	Max	5.000			$\gamma_G (LF1 + LF83) + \gamma_Q LF88 + \gamma_{Qo} LF2$		
54		LK54	Max	5.000			$\gamma_G (LF1 + LF85) + \gamma_Q (LF87 + LF88) + \gamma_{Qo} LF2$		
55		LK55	Max	5.000			$\gamma_G (LF1 + LF85) + \gamma_Q (LF87 + LF89) + \gamma_{Qo} LF2$		
56		LK56	Max	5.000			$\gamma_G (LF1 + LF85) + \gamma_Q (LF87 + LF90)$		
57		LK57	Max	5.500			$\gamma_G (LF1 + LF92) + \gamma_Q (LF94 + LF96) + \gamma_{Qo} LF2$		
58		LK58	Max	5.500			$\gamma_G (LF1 + LF91) + \gamma_Q LF96 + \gamma_{Qo} LF2$		
59		LK59	Max	5.500			$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF96) + \gamma_{Qo} LF2$		
60		LK60	Max	5.500			$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF97) + \gamma_{Qo} LF2$		
61		LK61	Max	5.500			$\gamma_G (LF1 + LF93) + \gamma_Q (LF95 + LF98)$		
62		LK62	Max	6.000			$\gamma_G (LF1 + LF100) + \gamma_Q (LF102 + LF104) + \gamma_{Qo} LF2$		
63		LK63	Max	6.000			$\gamma_G (LF1 + LF99) + \gamma_Q LF104 + \gamma_{Qo} LF2$		
64		LK64	Max	6.000			$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF104) + \gamma_{Qo} LF2$		
65		LK65	Max	6.000			$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF105) + \gamma_{Qo} LF2$		
66		LK66	Max	6.000			$\gamma_G (LF1 + LF101) + \gamma_Q (LF103 + LF106)$		
67		LK67	Max	6.500			$\gamma_G (LF1 + LF108) + \gamma_Q (LF110 + LF112) + \gamma_{Qo} LF2$		
68		LK68	Max	6.500			$\gamma_G (LF1 + LF107) + \gamma_Q LF112 + \gamma_{Qo} LF2$		
Bauteil:									
Block:		Seite: 421							
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude							

Verfasser: INROS LACKNER SE				Projekt Nr.: 2015-0363						
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG				Phase:Genehmigungsplanung						
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord				Datum: 21.08.2020						
Bezeichnung der Lastkombinationen										
Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung				
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	Bezeichnung				
69	LK69	Max	6.500			$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF112) + \gamma_{Q0} LF2$				
70	LK70	Max	6.500			$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF113) + \gamma_{Q0} LF2$				
71	LK71	Max	6.500			$\gamma_G (LF1 + LF109) + \gamma_Q (LF111 + LF114)$				
72	LK72	Max	7.000			$\gamma_G (LF1 + LF116) + \gamma_Q (LF118 + LF120) + \gamma_{Q0} LF2$				
73	LK73	Max	7.000			$\gamma_G (LF1 + LF115) + \gamma_Q LF120 + \gamma_{Q0} LF2$				
74	LK74	Max	7.000			$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF120) + \gamma_{Q0} LF2$				
75	LK75	Max	7.000			$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF121) + \gamma_{Q0} LF2$				
76	LK76	Max	7.000			$\gamma_G (LF1 + LF117) + \gamma_Q (LF119 + LF122)$				
77	LK77	Max	7.500			$\gamma_G (LF1 + LF124) + \gamma_Q (LF126 + LF128) + \gamma_{Q0} LF2$				
78	LK78	Max	7.500			$\gamma_G (LF1 + LF123) + \gamma_Q LF128 + \gamma_{Q0} LF2$				
79	LK79	Max	7.500			$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF128) + \gamma_{Q0} LF2$				
80	LK80	Max	7.500			$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF129) + \gamma_{Q0} LF2$				
81	LK81	Max	7.500			$\gamma_G (LF1 + LF125) + \gamma_Q (LF127 + LF130)$				
82	LK82	Max	8.000			$\gamma_G (LF1 + LF132) + \gamma_Q (LF134 + LF136) + \gamma_{Q0} LF2$				
83	LK83	Max	8.000			$\gamma_G (LF1 + LF131) + \gamma_Q LF136 + \gamma_{Q0} LF2$				
84	LK84	Max	8.000			$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF136) + \gamma_{Q0} LF2$				
85	LK85	Max	8.000			$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF137) + \gamma_{Q0} LF2$				
86	LK86	Max	8.000			$\gamma_G (LF1 + LF133) + \gamma_Q (LF135 + LF138)$				
87	LK87	Max	8.500			$\gamma_G (LF1 + LF140) + \gamma_Q (LF142 + LF144) + \gamma_{Q0} LF2$				
88	LK88	Max	8.500			$\gamma_G (LF1 + LF139) + \gamma_Q LF144 + \gamma_{Q0} LF2$				
89	LK89	Max	8.500			$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF144) + \gamma_{Q0} LF2$				
90	LK90	Max	8.500			$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF145) + \gamma_{Q0} LF2$				
91	LK91	Max	8.500			$\gamma_G (LF1 + LF141) + \gamma_Q (LF143 + LF146)$				
Zusammenfassung der Nachweise										
Nachweisart			Stab Nr.	Stelle x [m]	Nachweiskriterium		Maßgebende Lastkombination			
					vorhanden	grenz				
2.4 Spannungsnachweis			1	3.500	0.323	< 1.00	LK37			
2.5 Verformungsnachweis - Horizontal			1	3.000	9641.747	> 600.000	LK42			
2.5 Verformungsnachweis - Vertikal			1	3.000	747.565	> 500.000	LK51			
2.6 Ermüdungsnachweis			1	2.500	0.134	< 1.00				
2.7 Beulnachweis			1	3.500	0.262	< 1.00				
Schweißnähte - Spannungen			1	0.500	0.081	< 1.00	LK37			
Schweißnähte - Ermüdungsnachweis			1	0.500	0.099	< 1.00				
2.10 Kritische Lastfaktoren			1		6.555	> 1.00	LK42			
Lagerkräfte										
Lager	Maßgeb.				Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]		
Nr.	LF/LK	LF/LK-Bezeichnung			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last			0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$			0.00	0.00	12.53	0.00	0.00	0.00
	LK27	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF44) + \gamma_Q (LF46 + LF48) + \gamma_{Q0} LF2$			0.00	0.00	18.95	0.00	0.00	0.00
	LK62	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF100) + \gamma_Q (LF102 + LF104) + \gamma_{Q0} LF2$			0.00	0.00	6.12	0.00	0.00	0.00
	LK87	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF140) + \gamma_Q (LF142 + LF144) + \gamma_{Q0} LF2$			0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	max				0.00	0.00	18.95	0.00	0.00	0.00
2	min				0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last			0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$			0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	LK27	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF44) + \gamma_Q (LF46 + LF48) + \gamma_{Q0} LF2$			0.00	0.00	6.12	0.00	0.00	0.00
	LK62	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF100) + \gamma_Q (LF102 + LF104) + \gamma_{Q0} LF2$			0.00	0.00	18.95	0.00	0.00	0.00
	LK87	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF140) + \gamma_Q (LF142 + LF144) + \gamma_{Q0} LF2$			0.00	0.00	12.53	0.00	0.00	0.00
	max				0.00	0.00	18.95	0.00	0.00	0.00
	min				0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
Bauteil:										
Block:							Seite: 422			
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude										

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Pos. 1H-1K-03b – Kranbahnträger 02</p> <p>Belastung</p> <p>Gem. dem Produktdatenblatt der Firma Konecranes vom 16.03.2017 wirken auf die horizontalen Kranbahnträger die statischen Lasten:</p> <p> gesamte Achslast: 20 kN</p> <p> Last je Rad: 11,2 kN/Rad</p> <p>Da keine weitere Aufschlüsselung der Lasten bzgl. ständiger und veränderlicher Last vorgeben wurde, wird die Aufteilung dieser Lasten wie folgt gewählt:</p> <p> Gesamtgewicht der Konstruktion: ≈ 1200 kg</p> <p> Hublast: = 500 kg</p> <p> ➔ 60 % ständige Lasten = 0,60 x 11,2 kN/Rad ≈ 7,00 kN/Rad</p> <p> ➔ 40 % veränderliche Lasten = 0,40 x 11,2 kN/Rad ≈ 5,00 kN/Rad</p> <p>Da das verwendete Bemessungsprogramm keine Eingabe eines um 90° gedrehten Profils ermöglicht, wird die Berechnung unter der Annahme eines stehenden Profils durchgeführt.</p> <p>Um das Eigengewicht des Profils in der realen Richtung berücksichtigen zu können, wird eine zusätzliche Linienlast auf die Mitte des Steges angesetzt. Programmseitig wird diese Last als veränderliche Last (Windlast) definiert.</p> <p>Gem. EC 3 beträgt der Teilsicherheitsbeiwert einer Windlast $\varphi = 1,0$. Zur Berücksichtigung des Teilsicherheitsbeiwertes für ständige Lasten, wird das Eigengewicht des Trägers(IPE 450) um den Faktor 1,35 erhöht:</p> <p> $g_K = 0,776 \text{ kN/m} \times 1,35 \approx 1,10 \text{ kN/m}$</p> <p>Aufgrund der geringen Auslastung des Trägers (siehe nachfolgende Berechnung), werden die Bremskräfte, die sich aus dem Betrieb des Kranbahnträgers ergeben, vernachlässigt.</p> <p>Wegen der Drehung des Profils, sind die Grenzwerte der Verformung im Bemessungsprogramm getauscht worden.</p>			
Bauteil:	Seite: 423		
Block:			
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bemessung:

Die Bemessung wird mit dem Programm „Krahnbahn“ der Firma Dlubal durchgeführt (Programmversion: 8.19.01. 148135):

Details

Verwendete Norm : DIN EN 1993-6/NA:2010-12 - Deutschland										
Trägerlänge										6.000 m
Das Gesamtgewicht des Trägers										536.0 kg
Querschnittsgewicht pro Meter										89.3 kg/m
Das Gesamtgewicht des Trägers mit Schiene abgenutzt um 25%										518.3 kg
Querschnittsgewicht pro Meter										86.4 kg/m
Ermittlungsart der Schnittgrößen										
Schnelle Berechnung: Berechnung der maßgebenden Laststellungen mit BGDK7										
Schiene-Flansch-Verbindung										
Die Kranschiene ist mit dem Flansch unbeweglich verbunden										
Imperfektion-Abminderungen										
Abminderung für Biegedrillknicken EN 1993-1-1, 5.3.4										x
Imperfektionswerte für $0.7 \leq \lambda_{LT} \leq 1.3$ nach DIN EN 1993-1-1, 5.3.4 modifizieren										-
Zugelassene Verformung										
Zugelassene Verformung Vertikale										L / 600
Zugelassene Verformung Horizontale										L / 500
Maximale vertikale Verformung nach EN 1993-6, Tab. 7.2 a										25.0 mm
Verfahren 1: Verformung bezogen auf unverformtes System (empfohlen für feste Lager)										x
Verfahren 3: Verformung bezogen auf die die Wendepunkte der verformten Stabachse verbindende Linie										-
Ermittlung der horizontalen Verformungen unter Berücksichtigung der Stützhöhe nach EN 1993-6, Tab. 7.1 b										-
Hubklasse										HC1
Bemessung der außen liegenden Kranbahnen nach EN 1993-6, Tab. 7.1 d										-
Schweißnähte										
Beim Ermüdungsnachweis die Interaktion der Schub- und Normalspannungen berücksichtigen										x
Berücksichtigung der Exzentrizität der Randlast zur Schiene $e=0.25 b_f$ im Einklang mit EN 1991-3 Kap. 2.5.2.1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit										x
Ermüdung EN 1991-3										
Schadensäquivalenzfaktoren λ_i (EN 1991-3 Kap. 2.12)										
Kategorie S	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9
Normalspannung	0.198	0.250	0.315	0.397	0.500	0.630	0.794	1.000	1.260	1.587
Schubspannung	0.379	0.436	0.500	0.575	0.660	0.758	0.871	1.000	1.149	1.320
Schadensäquivalenzfaktoren λ_i berechnet nach EN 1991-3 Kap. 2.12, Tab. 2.11 für (kQ = 1)										
-										
Einstellungen										
Angestrebte Länge FE-Elements										500.0 mm
Anzahl der zu berechnenden Knickfiguren für Auswahl des Imperfektionsansatzes										1
Iterationsangaben										
Max. Anzahl der Gleichgewichtssiterationen										40
Querschnittswerte										
Schubsteifigkeit (Querschnittsflächen A_y, A_z) der Stäbe aktivieren										x

Bauteil:	
Block:	Seite: 424
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Geometrie - Lagerung

Lager Nr.	Stelle x [m]	Lagertyp	Verschiebung			Drehung			Wölbung	Gelenk	Lager [mm]	
			in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z			Steife	Länge a
1	0.000	Gelenkig	x	x	x	x	-	-	-	-	Starre	
2	6.000	Gelenkig verschiebl.	-	x	x	x	-	-	-	-	Starre	

Geometrie - Steifen

Feld Nr.	Länge L [m]	Anzahl Innenfelder	Art des Standorts	
1	6.000	1	Regelmäßig	x[m]: 0.000; 6.000

Material

Material- Bezeichnung	: Baustahl S 235	DIN EN 10025-2:2004-11
-----------------------	------------------	------------------------

Querschnitte

Träger	: Walzprofil IPE 450 | Euronorm 19-57
Schienenprofil	: Lasche a/b : 50.0 / 30.0 mm
Querschnittsbezeichnung	: KB(L) IPE 450-50/22.5 | Euronorm 19-57
%-Reduktion der Lasche durch Abnutzung	: x
Mitwirkung des Schienenprofils bei Ermittlung der Querschnittswerte	: x
Zusätzliche Nachweise	
Ermüdungsnachweis durchführen	: x
Nachweis der Schweißnähte durchführen	: x
Schweißnahtdicke Schiene/Flansch	a: 6.0 mm
Unterbrochene Schweißnähte zwischen Schiene und Flansch	: -

Einwirkungen Basisangaben

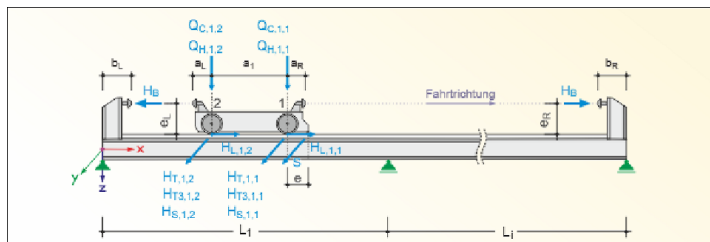
Anzahl Krane	:	1
Puffer links	:	0.000 m
Puffer rechts	:	0.000 m
Zusätzliche ständige Lasten	g :	0.00 kN/m
Zusätzliche veränderliche Lasten	w :	1.10 kN/m
Kranlasten nur am Träger mit R _{max}		
Schrittweite		
Schrittweite der Laststellungen	:	0.500 m
Anzahl der zu erzeugenden Kran-Laststellungen	:	8
Anzahl der zu erzeugenden Lastkombinationen	:	41

Kranparameter

Dynamischer Beiwert für			
- Krangewicht	φ ₁ :	1.100	
- Lastheben	φ ₂ :	1.100	
- plötzliche Entlastung	φ ₃ :	1.000	
- Kranfahrten	φ ₄ :	1.000	
- Antriebskraft	φ ₅ :	1.000	
- Pufferkräfte	φ ₇ :	1.250	
S-Klasse	:	S3	
Die zusätzlichen Biegespannungen infolge der Exzentrizität von 1/4 der Schienenkopfbreite werden in der Berechnung des Ermüdungsnachweises berücksichtigt.			
Kranpuffer links	a _L :	0.191 m	
Kranpuffer rechts	a _R :	0.191 m	
Anzahl Kranachsen	:	2	
Achsabstände	a ₁ :	2.500 m	
Pufferkraft	H _B :	0.00 kN	

Bauteil:	
Block:	Seite: 425
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Kranlasten

Achse Nr.	Vertikale Radlasten		Horizontale Radlasten			Längsbelastungen H_L [kN]	Abstand e [m]	Schräglaufrkraft S [kN]
	Q_C [kN]	Q_H [kN]	H_T [kN]	H_S [kN]	H_{T3} [kN]			
1	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
2	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Bezeichnung der Lastfälle

Nr.	LF Nr.	Bezeichnung	
1	LF1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	
2	LF2	Zusätzliche veränderliche Lasten	
3	LF3,11...	Q_C	
4	LF4,12...	$Q_C \varphi_1$	
5	LF5,13...	$Q_C \varphi_4$	
6	LF6,14...	$Q_H \max(\varphi_2, \varphi_3)$	
7	LF7,15...	$Q_H \varphi_4$	
8	LF8,16...	$H_T \varphi_5 + H_L \varphi_5$	
9	LF9,17...	$(H_S + S)$	
10	LF10,18...	H_{T3}	

Bezeichnung der Lastfälle - Ermüdung

Nr.	LF Nr.	Bezeichnung	
1	LF1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	
2	LF2,4...	$Q_C (1 + \varphi_1)/2$	
3	LF3,5...	$Q_H (1 + \varphi_2)/2$	

Lastfallbeiwert

Tragfähigkeit			
Teilsicherheitsbeiwerte			
Ständige Einwirkungen	γ_G		1.350
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q		1.350
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}		1.500
Kombinationsfaktor	ψ		1.000
Kran Nr. 1			
Dynamischer Beiwert für			
Krangewicht	φ_1		1.100
Lastheben	φ_2		1.100
plötzliche Entlastung	φ_3		1.000
Kranfahrten	φ_4		1.000
Antriebskraft	φ_5		1.000
Ermüdung			
Teilsicherheitsbeiwerte			
Ständige Einwirkungen	γ_G		1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q		1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}		1.000
Kombinationsfaktor	ψ		1.000
Kran Nr. 1			

Bauteil:	
Block:	Seite: 426
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfallbeiwert

Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.100
Lastheben	φ_2	1.100
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000

Verformung

Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Qo}	1.000
Kombinationsfaktor	ψ	1.000

Kran Nr. 1

Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.000
Lastheben	φ_2	1.000
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000

Lagerkräfte

Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Qo}	1.000
Kombinationsfaktor	ψ	1.000

Kran Nr. 1

Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.000
Lastheben	φ_2	1.000
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000

Bezeichnung der Lastkombinationen

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
1	LK1					γ_G LF1
2	LK2	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Qo} LF2$
3	LK3	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Qo} LF2$
4	LK4	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF8) + \gamma_{Qo} LF2$
5	LK5	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF9) + \gamma_{Qo} LF2$
6	LK6	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$
7	LK7	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF12) + \gamma_Q (LF14 + LF16) + \gamma_{Qo} LF2$
8	LK8	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF11) + \gamma_Q LF16 + \gamma_{Qo} LF2$
9	LK9	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF16) + \gamma_{Qo} LF2$
10	LK10	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF17) + \gamma_{Qo} LF2$
11	LK11	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF18)$
12	LK12	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF20) + \gamma_Q (LF22 + LF24) + \gamma_{Qo} LF2$
13	LK13	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF19) + \gamma_Q LF24 + \gamma_{Qo} LF2$
14	LK14	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF24) + \gamma_{Qo} LF2$
15	LK15	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF25) + \gamma_{Qo} LF2$
16	LK16	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF26)$
17	LK17	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF28) + \gamma_Q (LF30 + LF32) + \gamma_{Qo} LF2$
18	LK18	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF27) + \gamma_Q LF32 + \gamma_{Qo} LF2$
19	LK19	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF32) + \gamma_{Qo} LF2$
20	LK20	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF33) + \gamma_{Qo} LF2$

Bauteil:	
Block:	Seite: 427
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bezeichnung der Lastkombinationen

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
21	LK21	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF34)$
22	LK22	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF36) + \gamma_Q (LF38 + LF40) + \gamma_{Qo} LF2$
23	LK23	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF35) + \gamma_Q LF40 + \gamma_{Qo} LF2$
24	LK24	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF40) + \gamma_{Qo} LF2$
25	LK25	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF41) + \gamma_{Qo} LF2$
26	LK26	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF42)$
27	LK27	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF44) + \gamma_Q (LF46 + LF48) + \gamma_{Qo} LF2$
28	LK28	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF43) + \gamma_Q LF48 + \gamma_{Qo} LF2$
29	LK29	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF48) + \gamma_{Qo} LF2$
30	LK30	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF49) + \gamma_{Qo} LF2$
31	LK31	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF50)$
32	LK32	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF52) + \gamma_Q (LF54 + LF56) + \gamma_{Qo} LF2$
33	LK33	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF51) + \gamma_Q LF56 + \gamma_{Qo} LF2$
34	LK34	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF56) + \gamma_{Qo} LF2$
35	LK35	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF57) + \gamma_{Qo} LF2$
36	LK36	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF58)$
37	LK37	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$
38	LK38	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Qo} LF2$
39	LK39	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$
40	LK40	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF65) + \gamma_{Qo} LF2$
41	LK41	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF66)$

Bezeichnung der Lastkombinationen - Ermüdung

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
1	LK1	Max	2.691			LF1 + LF2 + LF3
2	LK2	Max	3.191			LF1 + LF4 + LF5
3	LK3	Max	3.691			LF1 + LF6 + LF7
4	LK4	Max	4.191			LF1 + LF8 + LF9
5	LK5	Max	4.691			LF1 + LF10 + LF11
6	LK6	Max	5.191			LF1 + LF12 + LF13
7	LK7	Max	5.691			LF1 + LF14 + LF15
8	LK8	Max	5.809			LF1 + LF16 + LF17

Imperfektionen

Definitionsart	: Automatisch ermitteln nach Eigenwertmethode
Knicklinie	Ksl_2 : c

Imperfektionen - Parameter

LK Nr.	Eigenform Nr.	Bezugslänge L [m]	Stichmaß w_0 [cm]
LK1	1	6.000	1.500
LK2	1	6.000	1.500
LK7	1	6.000	1.500
LK12	1	6.000	1.500
LK20	1	6.000	1.500
LK21	1	6.000	1.500
LK27	1	6.000	1.500
LK37	1	6.000	1.500

Bauteil:	Seite: 428
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:

INROS LACKNER SE

Bauherr:

MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG

Bauwerk:

Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord

Projekt Nr.:

2015-0363

Phase:

Genehmigungsplanung

Datum:

21.08.2020

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweisart	Stab Nr.	Stelle x [m]	Nachweiskriterium		Maßgebende Lastkombination	
			vorhanden	grenz		
2.4 Spannungsnachweis	1	3.191	0.323	< 1.00	LK12	
2.5 Verformungsnachweis - Horizontal	1	3.000	945.985	> 500.000	LK20	
2.5 Verformungsnachweis - Vertikal	1	3.000	4745.589	> 600.000	LK21	
2.6 Ermüdungsnachweis	1	0.191	0.092	< 1.00		
2.7 Beulnachweis	1	3.691	0.084	< 1.00		
Schweißnähte - Spannungen	1	0.191	0.123	< 1.00	LK2	
Schweißnähte - Ermüdungsnachweis	1	0.191	0.220	< 1.00		
2.10 Kritische Lastfaktoren	1		8.960	> 1.00	LK12	

Lagerkräfte - Sämtliche

Lager Nr.	Maß- geb. LF/LK	LF/LK-Bezeichnung	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]		
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	LF2	Windlast	0.00	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	2.59	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	3.30	20.83	0.00	0.00	0.00
	LK3	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	3.30	13.23	0.00	0.00	0.00
	LK6	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$	0.00	0.00	20.83	0.00	0.00	0.00
	LK37	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	3.30	8.36	0.00	0.00	0.00
	LK38	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	3.30	5.95	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	3.30	20.83	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	2.59	0.00	0.00	0.00
	2	LF2	Windlast	0.00	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
LK1		Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	2.59	0.00	0.00	0.00
LK2		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	3.30	8.36	0.00	0.00	0.00
LK3		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	3.30	5.95	0.00	0.00	0.00
LK6		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$	0.00	0.00	8.36	0.00	0.00	0.00
LK37		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	3.30	20.83	0.00	0.00	0.00
LK38		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	3.30	13.23	0.00	0.00	0.00
max			0.00	3.30	20.83	0.00	0.00	0.00
min			0.00	0.00	2.59	0.00	0.00	0.00

Bauteil:

Block:

Seite: 429

Vorgang:

Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Pos. 1H-1K-03c – Kranbahnträger 03</p> <p>Belastung:</p> <p>Gem. dem Produktdatenblatt der Firma Konecranes vom 16.03.2017 wirken auf die horizontalen Kranbahnträger die statischen Lasten:</p> <p>gesamte Achslast: 20 kN Last je Rad: 11,2 kN/Rad</p> <p>Da keine weitere Aufschlüsselung der Lasten bzgl. ständiger und veränderlicher Last vorgeben wurde, wird die Aufteilung dieser Lasten wie folgt gewählt:</p> <p>Gesamtgewicht der Konstruktion: ≈ 1200 kg Hublast: = 500 kg</p> <p>➔ 60 % ständige Lasten = 0,60 x 11,2 kN/Rad ≈ 7,00 kN/Rad ➔ 40 % veränderliche Lasten = 0,40 x 11,2 kN/Rad ≈ 5,00 kN/Rad</p> <p>Da das verwendete Bemessungsprogramm keine Eingabe eines um 90° gedrehten Profils ermöglicht, wird die Berechnung unter der Annahme eines stehenden Profils durchgeführt.</p> <p>Um das Eigengewicht des Profils in der realen Richtung berücksichtigen zu können, wird eine zusätzliche Linienlast auf die Mitte des Steges angesetzt. Programmseitig wird diese Last als veränderliche Last (Windlast) definiert.</p> <p>Gem. EC 3 beträgt der Teilsicherheitsbeiwert einer Windlast $\varphi = 1,0$. Zur Berücksichtigung des Teilsicherheitsbeiwertes für ständige Lasten, wird das Eigengewicht des Trägers (IPE 360) um den Faktor 1,35 erhöht:</p> <p>$g_K = 0,571 \text{ kN/m} \times 1,35 \approx 0,80 \text{ kN/m}$</p> <p>Aufgrund der geringen Auslastung des Trägers (siehe nachfolgende Berechnung), werden die Bremskräfte, die sich aus dem Betrieb des Kranbahnträgers ergeben, vernachlässigt.</p> <p>Wegen der Drehung des Profils, sind die Grenzwerte der Verformung im Bemessungsprogramm getauscht worden.</p>			
Bauteil:		Seite: 430	
Block:			
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Bemessung:

Die Bemessung wird mit dem Programm „Krahnbahn“ der Firma Dlubal durchgeführt (Programmversion: 8.19.01. 148135):

Details

Verwendete Norm : DIN EN 1993-6/NA:2010-12 - Deutschland										
Trägerlänge										6.000 m
Das Gesamtgewicht des Trägers										413.1 kg
Querschnittsgewicht pro Meter										68.8 kg/m
Das Gesamtgewicht des Trägers mit Schiene abgenutzt um 25%										395.4 kg
Querschnittsgewicht pro Meter										65.9 kg/m
Ermittlungsart der Schnittgrößen										
Schnelle Berechnung: Berechnung der maßgebenden Laststellungen mit BGDK7										
Schiene-Flansch-Verbindung										
Die Kranschiene ist mit dem Flansch unbeweglich verbunden										
Imperfektion-Abminderungen										
Abminderung für Biegedrillknicken EN 1993-1-1, 5.3.4										x
Imperfektionswerte für $0.7 \leq \lambda_{LT} \leq 1.3$ nach DIN EN 1993-1-1, 5.3.4 modifizieren										-
Zugelassene Verformung										
Zugelassene Verformung Vertikale										L / 600
Zugelassene Verformung Horizontale										L / 500
Maximale vertikale Verformung nach EN 1993-6, Tab. 7.2 a										25.0 mm
Verfahren 1: Verformung bezogen auf unverformtes System (empfohlen für feste Lager)										x
Verfahren 3: Verformung bezogen auf die die Wendepunkte der verformten Stabachse verbindende Linie										-
Ermittlung der horizontalen Verformungen unter Berücksichtigung der Stützhöhe nach EN 1993-6, Tab. 7.1 b										-
Hubklasse										HC1
Bemessung der außen liegenden Kranbahnen nach EN 1993-6, Tab. 7.1 d										-
Schweißnähte										
Beim Ermüdungsnachweis die Interaktion der Schub- und Normalspannungen berücksichtigen										x
Berücksichtigung der Exzentrizität der Randlast zur Schiene $e=0.25 b_f$ im Einklang mit EN 1991-3 Kap. 2.5.2.1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit										x
Ermüdung EN 1991-3										
Schadensäquivalenzfaktoren λ_i (EN 1991-3 Kap. 2.12)										
Kategorie S	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9
Normalspannung	0.198	0.250	0.315	0.397	0.500	0.630	0.794	1.000	1.260	1.587
Schubspannung	0.379	0.436	0.500	0.575	0.660	0.758	0.871	1.000	1.149	1.320
Schadensäquivalenzfaktoren λ_i berechnet nach EN 1991-3 Kap. 2.12, Tab. 2.11 für (kQ = 1)										
-										
Einstellungen										
Angestrebte Länge FE-Elements										500.0 mm
Anzahl der zu berechnenden Knickfiguren für Auswahl des Imperfektionsansatzes										1
Iterationsangaben										
Max. Anzahl der Gleichgewichtsiterationen										40
Querschnittswerte										
Schubsteifigkeit (Querschnittsflächen A_y, A_z) der Stäbe aktivieren										x

Bauteil:	
Block:	Seite: 431
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Geometrie - Lagerung

Lager Nr.	Stelle x [m]	Lagertyp	Verschiebung			Drehung			Wölbung	Gelenk	Lager [mm]	
			in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z			Steife	Länge a
1	0.000	Gelenkig	x	x	x	x	-	-	-	-	Starre	
2	6.000	Gelenkig verschiebl.	-	x	x	x	-	-	-	-	Starre	

Geometrie - Steifen

Feld Nr.	Länge L [m]	Anzahl Innenfelder	Art des Standorts	
1	6.000	1	Regelmäßig	x[m]: 0.000; 6.000

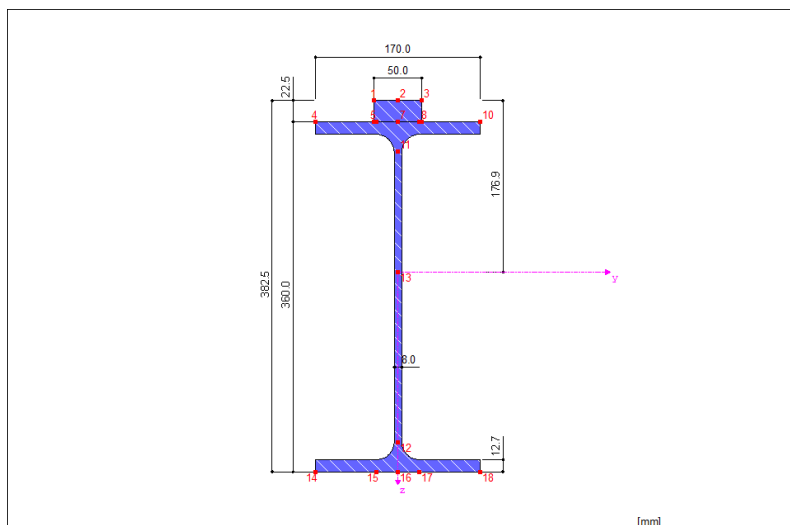
Material

Material- Bezeichnung	:	Baustahl S 235	DIN EN 10025-2:2004-11
Elastizitätsmodul	E :	21000.0	kN/cm ²
Schubmodul	G :	8076.9	kN/cm ²
Querdehnungszahl	v :	0.300	
Spez. Gewicht	ρ :	78.50	kN/m ³
Koeffizient für Grenz-Schweißnahtspannungen	α _w :	0.800	
Bauteildicke 0.0 - 40.0 mm	f _{yk,1} :	23.50	kN/cm ²
Bauteildicke 40.0 - 80.0 mm	f _{yk,2} :	21.50	kN/cm ²
Bauteildicke 80.0 - 100.0 mm	f _{yk,3} :	21.50	kN/cm ²
Bauteildicke 100.0 - 150.0 mm	f _{yk,4} :	19.50	kN/cm ²
Bauteildicke 150.0 - 200.0 mm	f _{yk,5} :	18.50	kN/cm ²
Bauteildicke 200.0 - 250.0 mm	f _{yk,6} :	17.50	kN/cm ²
Bauteildicke 250.0 - 400.0 mm	f _{yk,7} :	16.50	kN/cm ²

Querschnitte

Träger	:	Walzprofil IPE 360 | Euronorm 19-57
Schienenprofil	:	Lasche a/b : 50.0 / 30.0 mm
Querschnittsbezeichnung	:	KB(L) IPE 360-50/22.5 | Euronorm 19-57
%-Reduktion der Lasche durch Abnutzung	:	x
Mitwirkung des Schienenprofils bei Ermittlung der Querschnittswerte	:	x
Zusätzliche Nachweise		
Ermüdungsnachweis durchführen	:	x
Nachweis der Schweißnähte durchführen	:	x
Schweißnahtdicke Schiene/Flansch	a :	6.0 mm
Unterbrochene Schweißnähte zwischen Schiene und Flansch	:	-

KB(L) IPE 360 (EN)-50/22.5



Bauteil:		
Block:		Seite: 432
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Kerbfall - Spannungspunkte

Punkt Nr.	Koordinaten [cm]		Dicke t [cm]	Kerbfall - Zuordnung			
	y	z		Vorhanden	für σ_x	für σ_z	für τ_{xz}
1	-2.50	-17.69	2.25	-	160		100
2	0.00	-17.69	2.25	x	160		100
3	2.50	-17.69	2.25	-	160		100
4	-8.50	-15.44	1.27	x	160		100
5	-2.50	-15.44	1.27	x	125		80
6	-2.20	-15.44	1.27	-	160		100
7	0.00	-15.44	1.27	-	160		100
8	2.20	-15.44	1.27	x	125		80
9	2.50	-15.44	1.27	-	160		100
10	8.50	-15.44	1.27	x	160		100
11	0.00	-12.37	0.80	x	160	160	100
12	0.00	17.49	0.80	x	160	160	100
13	0.00	0.00	0.80	x	160		100
14	-8.50	20.56	1.27	x	160		100
15	-2.20	20.56	1.27	-	160		100
16	0.00	20.56	1.27	-	160		100
17	2.20	20.56	1.27	-	160		100
18	8.50	20.56	1.27	x	160		100

Kerbfall - Spannungspunkte - Quersteifen

Punkt Nr.	Koordinaten [cm]		Dicke t [cm]	Kerbfall - Zuordnung		Abstand e [cm]
	y	z		Vorhanden	für σ_x	
19	-8.50	-14.17	1.27	x	80	0.00
20	8.50	-14.17	1.27	x	80	0.00
21	-8.50	19.29	1.27	x	80	0.00
22	8.50	19.29	1.27	x	80	0.00

Einwirkungen Basisangaben

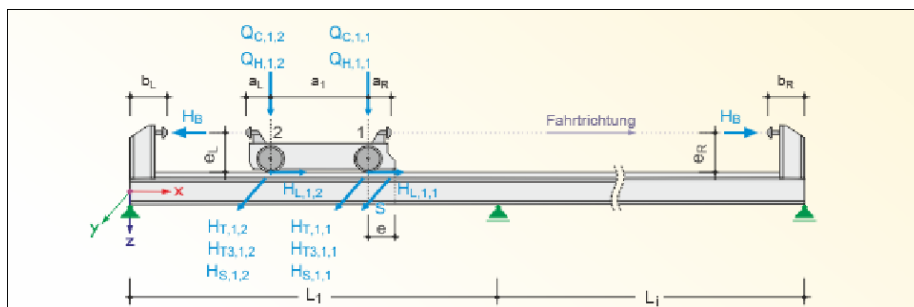
Anzahl Krane	:	1
Puffer links	:	0.000 m
Puffer rechts	:	0.000 m
Zusätzliche ständige Lasten	g :	0.00 kN/m
Zusätzliche veränderliche Lasten	w :	0.80 kN/m
Kranlasten nur am Träger mit R_{max}		
Schrittweite		
Schrittweite der Laststellungen	:	0.500 m
Anzahl der zu erzeugenden Kran-Laststellungen	:	8
Anzahl der zu erzeugenden Lastkombinationen	:	41

Kranparameter

Dynamischer Beiwert für		
- Krangewicht	φ_1 :	1.100
- Lastheben	φ_2 :	1.100
- plötzliche Entlastung	φ_3 :	1.000
- Kranfahrten	φ_4 :	1.000
- Antriebskraft	φ_5 :	1.000
- Pufferkräfte	φ_7 :	1.250
S-Klasse	:	S3
Die zusätzlichen Biegespannungen infolge der Exzentrizität von 1/4 der Schienenkopfbreite werden in der Berechnung des Ermüdungsnachweises berücksichtigt.		
Kranpuffer links	a_L :	0.191 m
Kranpuffer rechts	a_R :	0.191 m
Anzahl Kranachsen	:	2
Achsabstände	a_1 :	2.500 m
Pufferkraft	H_B :	0.00 kN

Bauteil:	
Block:	Seite: 433
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Kranlasten

Achse Nr.	Vertikale Radlasten		Horizontale Radlasten			Längsbelastungen	Abstand e [m]	Schräglauflast S [kN]
	Q_C [kN]	Q_H [kN]	H_T [kN]	H_S [kN]	H_{T3} [kN]	H_L [kN]		
1	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
2	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Bezeichnung der Lastfälle

Nr.	LF Nr.	Bezeichnung	
1	LF1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	
2	LF2	Zusätzliche veränderliche Lasten	
3	LF3,11...	Q_C	
4	LF4,12...	$Q_C \varphi_1$	
5	LF5,13...	$Q_C \varphi_4$	
6	LF6,14...	$Q_H \max(\varphi_2, \varphi_3)$	
7	LF7,15...	$Q_H \varphi_4$	
8	LF8,16...	$H_T \varphi_5 + H_L \varphi_5$	
9	LF9,17...	$(H_S + S)$	
10	LF10,18...	H_{T3}	

Lastfallbeiwert

Tragfähigkeit			
Teilsicherheitsbeiwerte			
Ständige Einwirkungen	γ_G		1.350
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q		1.350
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}		1.500
Kombinationsfaktor	ψ		1.000
Kran Nr. 1			
Dynamischer Beiwert für			
Krangewicht	φ_1		1.100
Lastheben	φ_2		1.100
plötzliche Entlastung	φ_3		1.000
Kranfahrten	φ_4		1.000
Antriebskraft	φ_5		1.000
Ermüdung			
Teilsicherheitsbeiwerte			
Ständige Einwirkungen	γ_G		1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q		1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}		1.000
Kombinationsfaktor	ψ		1.000
Kran Nr. 1			
Dynamischer Beiwert für			
Krangewicht	φ_1		1.100
Lastheben	φ_2		1.100
plötzliche Entlastung	φ_3		1.000
Kranfahrten	φ_4		1.000

Bauteil:

Block:

Seite: 434

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Lastfallbeiwert

Antriebskraft	φ_5	1.000
Verformung		
Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}	1.000
Kombinationsfaktor	ψ	1.000
Kran Nr. 1		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.000
Lastheben	φ_2	1.000
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000
Lagerkräfte		
Teilsicherheitsbeiwerte		
Ständige Einwirkungen	γ_G	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Kran	γ_Q	1.000
Veränderliche Einwirkungen - Sonstige	γ_{Q0}	1.000
Kombinationsfaktor	ψ	1.000
Kran Nr. 1		
Dynamischer Beiwert für		
Krangewicht	φ_1	1.000
Lastheben	φ_2	1.000
plötzliche Entlastung	φ_3	1.000
Kranfahrten	φ_4	1.000
Antriebskraft	φ_5	1.000

Bezeichnung der Lastkombinationen

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
1	LK1					γ_G LF1
2	LK2	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0}$ LF2
3	LK3	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q$ LF8 + γ_{Q0} LF2
4	LK4	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF8) + \gamma_{Q0}$ LF2
5	LK5	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF9) + \gamma_{Q0}$ LF2
6	LK6	Max	2.691			$\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$
7	LK7	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF12) + \gamma_Q (LF14 + LF16) + \gamma_{Q0}$ LF2
8	LK8	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF11) + \gamma_Q$ LF16 + γ_{Q0} LF2
9	LK9	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF16) + \gamma_{Q0}$ LF2
10	LK10	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF17) + \gamma_{Q0}$ LF2
11	LK11	Max	3.191			$\gamma_G (LF1 + LF13) + \gamma_Q (LF15 + LF18)$
12	LK12	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF20) + \gamma_Q (LF22 + LF24) + \gamma_{Q0}$ LF2
13	LK13	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF19) + \gamma_Q$ LF24 + γ_{Q0} LF2
14	LK14	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF24) + \gamma_{Q0}$ LF2
15	LK15	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF25) + \gamma_{Q0}$ LF2
16	LK16	Max	3.691			$\gamma_G (LF1 + LF21) + \gamma_Q (LF23 + LF26)$
17	LK17	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF28) + \gamma_Q (LF30 + LF32) + \gamma_{Q0}$ LF2
18	LK18	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF27) + \gamma_Q$ LF32 + γ_{Q0} LF2
19	LK19	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF32) + \gamma_{Q0}$ LF2
20	LK20	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF33) + \gamma_{Q0}$ LF2
21	LK21	Max	4.191			$\gamma_G (LF1 + LF29) + \gamma_Q (LF31 + LF34)$
22	LK22	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF36) + \gamma_Q (LF38 + LF40) + \gamma_{Q0}$ LF2
23	LK23	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF35) + \gamma_Q$ LF40 + γ_{Q0} LF2
24	LK24	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF40) + \gamma_{Q0}$ LF2

Bauteil:	
Block:	Seite: 435
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:

INROS LACKNER SE

Projekt Nr.:

2015-0363

Bauherr:

MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG

Phase:

Genehmigungsplanung

Bauwerk:

Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord

Datum:

21.08.2020

Bezeichnung der Lastkombinationen

Nr.	LK Nr.	Träger	Ort des ersten Kranrads [m]			Belastung Bezeichnung
			Kran 1	Kran 2	Kran 3	
25	LK25	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF41) + \gamma_{Qo} LF2$
26	LK26	Max	4.691			$\gamma_G (LF1 + LF37) + \gamma_Q (LF39 + LF42)$
27	LK27	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF44) + \gamma_Q (LF46 + LF48) + \gamma_{Qo} LF2$
28	LK28	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF43) + \gamma_Q LF48 + \gamma_{Qo} LF2$
29	LK29	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF48) + \gamma_{Qo} LF2$
30	LK30	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF49) + \gamma_{Qo} LF2$
31	LK31	Max	5.191			$\gamma_G (LF1 + LF45) + \gamma_Q (LF47 + LF50)$
32	LK32	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF52) + \gamma_Q (LF54 + LF56) + \gamma_{Qo} LF2$
33	LK33	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF51) + \gamma_Q LF56 + \gamma_{Qo} LF2$
34	LK34	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF56) + \gamma_{Qo} LF2$
35	LK35	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF57) + \gamma_{Qo} LF2$
36	LK36	Max	5.691			$\gamma_G (LF1 + LF53) + \gamma_Q (LF55 + LF58)$
37	LK37	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$
38	LK38	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Qo} LF2$
39	LK39	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$
40	LK40	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF65) + \gamma_{Qo} LF2$
41	LK41	Max	5.809			$\gamma_G (LF1 + LF61) + \gamma_Q (LF63 + LF66)$

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweisart	Stab Nr.	Stelle x [m]	Nachweiskriterium		Maßgebende Lastkombination	
			vorhanden	grenz		
2.4 Spannungsnachweis	1	2.691	0.389	< 1.00	LK27	
2.5 Verformungsnachweis - Horizontal	1	3.000	780.704	> 500.000	LK20	
2.5 Verformungsnachweis - Vertikal	1	3.000	2517.371	> 600.000	LK21	
2.6 Ermüdungsnachweis	1	0.191	0.101	< 1.00		
2.7 Beulnachweis	1	3.691	0.132	< 1.00		
Schweißnähte - Spannungen	1	0.191	0.118	< 1.00	LK2	
Schweißnähte - Ermüdungsnachweis	1	0.191	0.210	< 1.00		
2.10 Kritische Lastfaktoren	1		5.901	> 1.00	LK12	

Lagerkräfte - Sämtliche

Lager Nr.	Maßgeb. LF/LK	LF/LK-Bezeichnung	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]		
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	LF2	Windlast	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Qo} LF2$	0.00	2.40	20.21	0.00	0.00	0.00
	LK3	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Qo} LF2$	0.00	2.40	12.61	0.00	0.00	0.00
	LK6	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$	0.00	0.00	20.21	0.00	0.00	0.00
	LK37	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$	0.00	2.40	7.74	0.00	0.00	0.00
	LK38	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Qo} LF2$	0.00	2.40	5.34	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	2.40	20.21	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00
	2	LF2	Windlast	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00
LK1		Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00
LK2		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Qo} LF2$	0.00	2.40	7.74	0.00	0.00	0.00
LK3		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Qo} LF2$	0.00	2.40	5.34	0.00	0.00	0.00
LK6		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$	0.00	0.00	7.74	0.00	0.00	0.00
LK37		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Qo} LF2$	0.00	2.40	20.21	0.00	0.00	0.00
LK38		Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Qo} LF2$	0.00	2.40	12.61	0.00	0.00	0.00
max			0.00	2.40	20.21	0.00	0.00	0.00
min			0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00

Bauteil:

Block:

Seite: 436

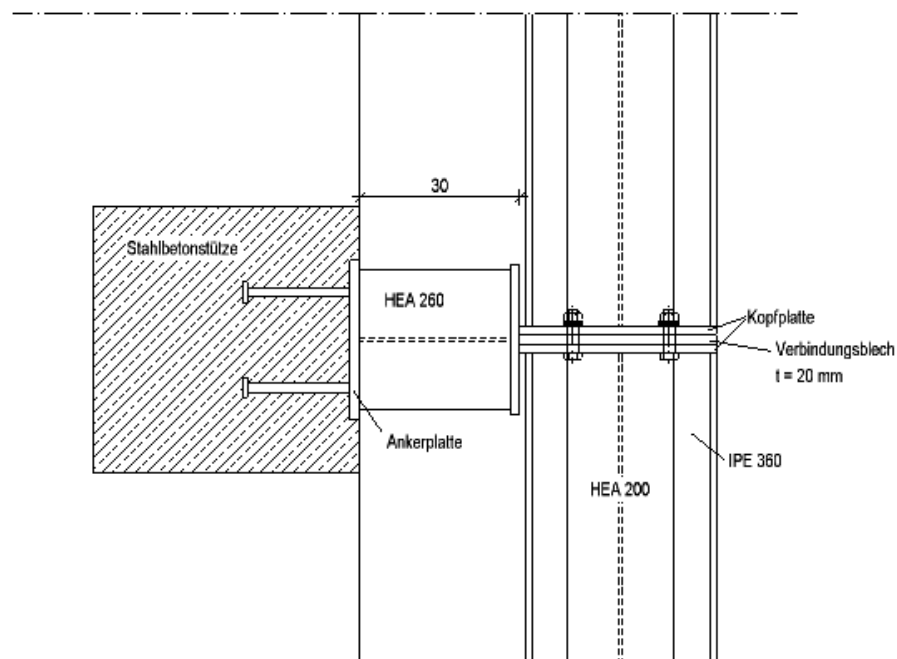
Vorgang:

Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

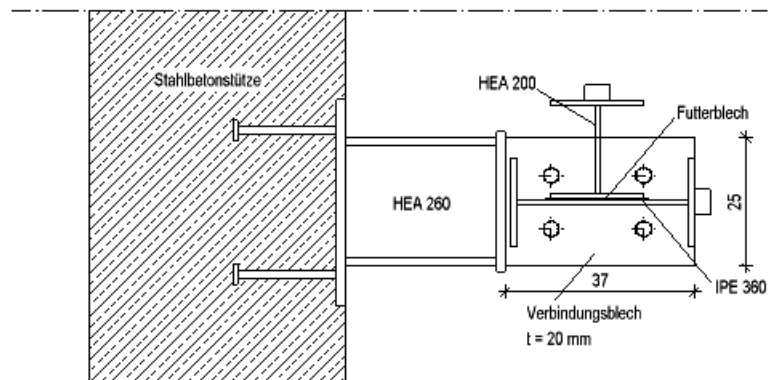
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1K-03d - Nachweis Verbindungsblech KbT 01 und KbT 03

Geometrie



Draufsicht



Schnitt

Querschnittswerte:

$$A = 2 \times 25 = 50 \text{ cm}^2$$

$$I_x = (2 \times 25^3) / 12 = 2604,17 \text{ cm}^4$$

$$I_z = (2^3 \times 25) / 12 = 16,67 \text{ cm}^4$$

$$S_x = 2 \times 12,5 \times 12,5/2 = 156,25 \text{ cm}^3$$

$$S_z = 25 \times 1 \times 1/2 = 12,5 \text{ cm}^3$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 437
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

Zur Berücksichtigung der Kräfte in Trägerlängsrichtung wird eine Horizontallast von 4,00 kN berücksichtigt. Dieses entspricht etwa einem Achtel der vertikalen Belastung eines Trägers.

(30 kN x 1/8 = 3,75kN)

→ Wenn Bremskräfte vorliegen: Überarbeiten! Kräfte können auch auf mehrere Stützen aufgeteilt werden (2 Stützen können angesetzt werden)

aus KbT 01:

Lagerkräfte

Lager Nr.	Maß- geb. LF/LK	LF/LK-Bezeichnung	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]		
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	0.00	12.53	0.00	0.00	0.00
	LK27	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF44) + \gamma_Q (LF46 + LF48) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	0.00	18.95	0.00	0.00	0.00
	LK62	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF100) + \gamma_Q (LF102 + LF104) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	0.00	6.12	0.00	0.00	0.00
	LK87	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF140) + \gamma_Q (LF142 + LF144) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	18.95	0.00	0.00	0.00
2	min		0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
	LK27	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF44) + \gamma_Q (LF46 + LF48) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	0.00	6.12	0.00	0.00	0.00
	LK62	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF100) + \gamma_Q (LF102 + LF104) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	0.00	18.95	0.00	0.00	0.00
	LK87	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF140) + \gamma_Q (LF142 + LF144) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	0.00	12.53	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	18.95	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00

aus KbT 03:

Lagerkräfte - Sämtliche

Lager Nr.	Maß- geb. LF/LK	LF/LK-Bezeichnung	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]		
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	LF2	Windlast	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	2.40	20.21	0.00	0.00	0.00
	LK3	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	2.40	12.61	0.00	0.00	0.00
	LK6	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$	0.00	0.00	20.21	0.00	0.00	0.00
	LK37	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	2.40	7.74	0.00	0.00	0.00
	LK38	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	2.40	5.34	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	2.40	20.21	0.00	0.00	0.00
2	min		0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00
	LF2	Windlast	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK1	Eigenlast + zusätzliche ständige Last	0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00
	LK2	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF4) + \gamma_Q (LF6 + LF8) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	2.40	7.74	0.00	0.00	0.00
	LK3	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF3) + \gamma_Q LF8 + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	2.40	5.34	0.00	0.00	0.00
	LK6	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF5) + \gamma_Q (LF7 + LF10)$	0.00	0.00	7.74	0.00	0.00	0.00
	LK37	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF60) + \gamma_Q (LF62 + LF64) + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	2.40	20.21	0.00	0.00	0.00
	LK38	Gesamt, $\gamma_G (LF1 + LF59) + \gamma_Q LF64 + \gamma_{Q0} LF2$	0.00	2.40	12.61	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	2.40	20.21	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00

Bauteil:

Block:

Seite: 438

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

$V_{z,Ed} = 2 \times 18,95 \text{ kN} = 37,9 \text{ kN} \approx 40 \text{ kN}$
 $N_{Ed} = 2 \times 20,21 \text{ kN} = 40,42 \text{ kN} \approx 42 \text{ kN}$
 $V_{x,Ed} = \quad \quad \quad \approx 4 \text{ kN}$

$M_{x,Ed} = 40 \text{ kN} \times 18,5 \text{ cm} = 740 \text{ kNcm} \approx 750 \text{ kNcm}$
 $M_{z,Ed} = -4 \text{ kN} \times 18,5 \text{ cm} = -74 \text{ kNcm} \approx -75 \text{ kNcm}$

Berechnung:

Normalspannung:

$$\sigma_{y,Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{x,Ed}}{I_x} \cdot z_0 - \frac{M_{z,Ed}}{I_z} \cdot x_0$$

$$\sigma_{y,Ed} = \frac{42 \text{ kN}}{50 \text{ cm}^2} + \frac{750 \text{ kNcm}}{2604,17 \text{ cm}^4} \cdot 12,5 \text{ cm} - \frac{-75 \text{ kNcm}}{16,67 \text{ cm}^4} \cdot 1 \text{ cm} = 0,84 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} + 3,60 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} + 4,50 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 8,94 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Schubspannungen:

$$\tau_{yz} = \frac{V_{z,Ed} \cdot S_x}{I_x \cdot t} = \frac{40 \text{ kN} \cdot 156,25 \text{ cm}^3}{2604,17 \text{ cm}^4 \cdot 2 \text{ cm}} = 1,20 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{yx} = \frac{V_{x,Ed} \cdot S_z}{I_z \cdot t} = \frac{4 \text{ kN} \cdot 12,5 \text{ cm}^3}{16,67 \text{ cm}^4 \cdot 25 \text{ cm}} = 0,11 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$\tau_{Ed} = 1,20 \text{ kN/cm}^2 + 0,11 \text{ kN/cm}^2 = 1,31 \text{ kN/cm}^2$

Nachweise:

Nachweis der Schubspannungen: $\frac{\tau_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})} = \frac{1,31 \text{ kN/cm}^2}{23,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot (\sqrt{3} \cdot 1)} = 0,096 < 0,5$
→ kein Interaktionsnachweis notwendig

Nachweis der Normalspannung: $\frac{\sigma_{y,Ed}}{f_y \cdot \gamma_{M0}} = \frac{8,94 \text{ kN/cm}^2}{23,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot 1} = 0,38 < 1,00$
→ Nachweis erfüllt!

Bauteil:	
Block:	Seite: 439
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1K-03e - Nachweis Anschlussträger unten HEA 260

Konstruktion siehe Abschnitt „Nachweis Verbindungsblech KbT 01 und KbT 03

Geometrie

Querschnittswerte (HEA 260):

$$A = 86,82 \text{ cm}^2$$

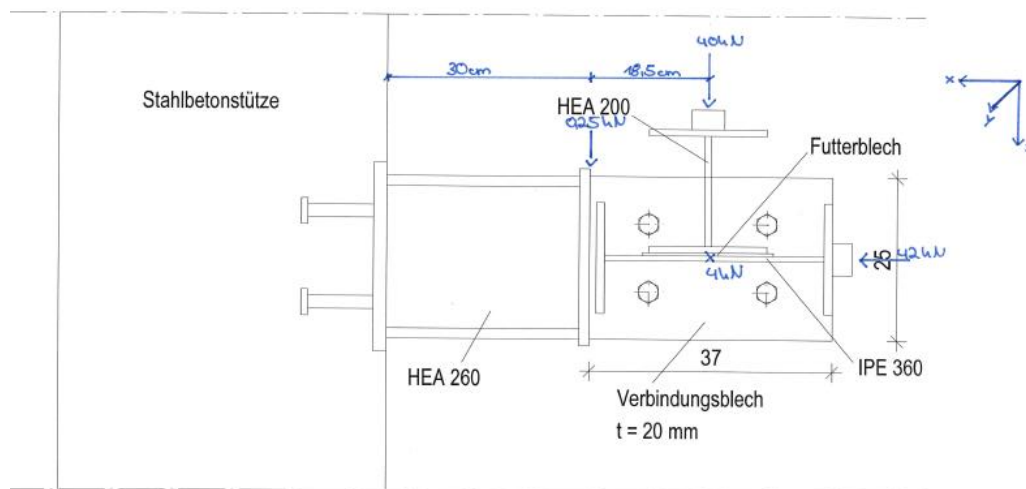
$$I_y = 10455 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 3668 \text{ cm}^4$$

$$S_y = 459,9 \text{ cm}^3$$

$$S_z = 105,63 \text{ cm}^3$$

$$G_{Ed} = 1,35 \times 0,682 \text{ kN/m} \times 0,30 \text{ m} = 0,276 \text{ kN} \approx 0,30 \text{ kN}$$



Belastung

$$V_{z,Ed} = 2 \times 18,95 \text{ kN} = 37,9 \text{ kN} \approx 40 \text{ kN (aus KbT 01)}$$

$$N_{Ed} = 2 \times 20,21 \text{ kN} = 40,42 \text{ kN} \approx 42 \text{ kN (aus KbT 03)}$$

$$V_{y,Ed} = \approx 4 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 40 \text{ kN} \times (30\text{cm} + 18,5\text{cm}) + 0,30 \text{ kN} \times 30\text{cm} = 1949 \text{ kNcm} \approx 1960 \text{ kNcm}$$

$$M_{z,Ed} = -4 \text{ kN} \times (30\text{cm} + 18,5\text{cm}) = -194 \text{ kNcm} \approx -200 \text{ kNcm}$$

Berechnung:

Normalspannung:

$$\sigma_{y,Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{y,Ed}}{I_y} \cdot z_0 - \frac{M_{z,Ed}}{I_z} \cdot x_0$$

$$\sigma_{y,Ed} = \frac{42\text{kN}}{86,82\text{cm}^2} + \frac{1960\text{kNcm}}{10455\text{cm}^4} \cdot 12,5\text{cm} - \frac{-200\text{kNcm}}{3668\text{cm}^4} \cdot 13\text{cm} = 0,48 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} + 2,34 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} + 0,71 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 3,53 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Schubspannungen:

$$\tau_{xz} = \frac{V_{z,Ed} \cdot S_y}{I_y \cdot t} = \frac{40 \text{ kN} \cdot 459,9\text{cm}^3}{10455 \text{ cm}^4 \cdot 0,75\text{cm}} = 2,35 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{zx} = \frac{V_{y,Ed} \cdot S_z}{I_z \cdot t} = \frac{4 \text{ kN} \cdot 105,63\text{cm}^3}{3668 \text{ cm}^4 \cdot 1,25\text{cm}} = 0,09 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

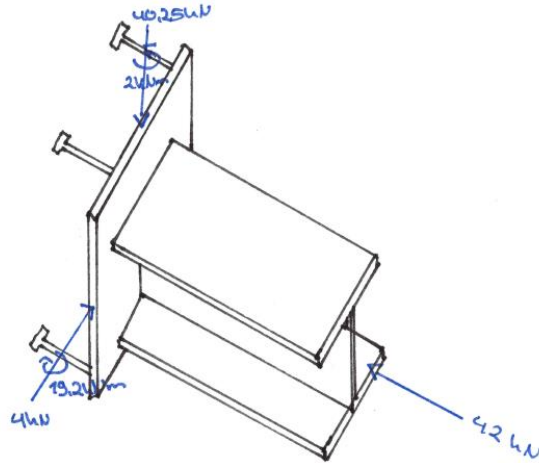
$$\tau_{Ed} = 2,35 \text{ kN/cm}^2 + 0,09 \text{ kN/cm}^2 = 2,44 \text{ kN/cm}^2$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 440
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p><u>Nachweise:</u></p> <p>Nachweis der Schubspannungen: $\frac{\tau_{Ed}}{f_y/(\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})} = \frac{2,44 \text{ kN/cm}^2}{23,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot (\sqrt{3} \cdot 1)} = 0,17 < 0,5$</p> <p>➔ kein Interaktionsnachweis notwendig</p> <p>Nachweis der Normalspannung: $\frac{\sigma_{y,Ed}}{f_y \cdot \gamma_{M0}} = \frac{3,53 \text{ kN/cm}^2}{23,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot 1} = 0,15 < 1,00$</p> <p>➔ Nachweis erfüllt!</p>			
Bauteil:			
Block:		Seite: 441	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1K-03f - Dimensionierung Ankerplatte unten Geometrie und Belastung



Bemessung:

Die Bemessung wird mit dem „Peikko Designer“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Bemessung finden sich auf den nachfolgenden Seiten.

Bauteil:	
Block:	Seite: 442
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Peikko Designer: Anchor Plate

Page 1 of 6

Aufsteller:

Firma: Inros Lackner SE
 Adresse: Rosa-Luxemburg-Str. 14, 18055 Rostock
 Tel.:
 E-Mail:
 Name:

Projekt:

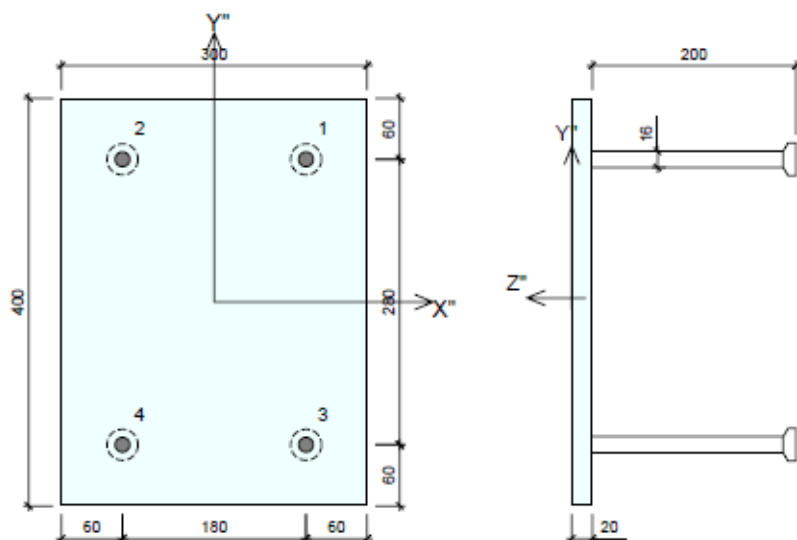
Bezeichnung: _Neues Projekt
 Lage:
 Ansprechpartner:
 Anmerkungen:
 Angewendete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes +
 CEN/TS 1992-4:2009
 Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Ankerplatte 1

Anmerkung:

Anchor Plate: WELDA 300x400-220 (Modifiziert)
 Plattenwerkstoff: S355J2+N
 Bolzentyp: PSS 16-200
 Bolzenmaterial: Black



Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Version 2.1.2

Ankerplatte_Wandlaufkran_unten.pddb

17.09.2019

Bauteil:	
Block:	Seite: 443
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Peikko Designer: Anchor Plate

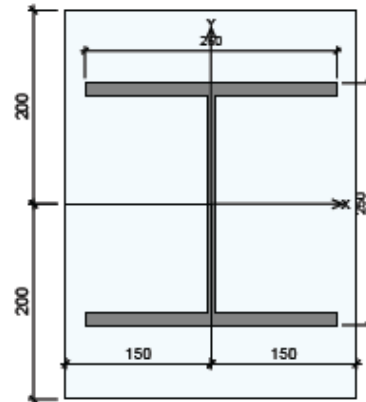
Page 2 of 6

Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: I - Schnitt

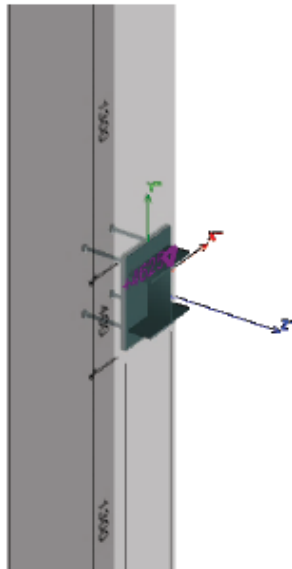
Profilabmessungen: [mm]
 Breite = 280
 Höhe = 250
 Stegdicke = 7,5
 Flanschdicke = 12,5

X; Y = lokales Koordinatensystem des Anschlussprofils
 X"; Y" = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte



Betonkörper : Wand 1

Beton : C35/45
 Ungerissen : Nein



Version 2.1.2

Ankerplatte_Wandlaufkran_unten.pddb

17.09.2019

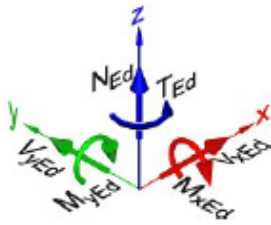
Bauteil:	
Block:	Seite: 444
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Peikko Designer: Anchor Plate

Page 3 of 6



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		-42,00	19,60	2,00	4,00	-40,25	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

Bauteil:	
Block:	Seite: 445
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Peikko Designer: Anchor Plate

Page 4 of 6

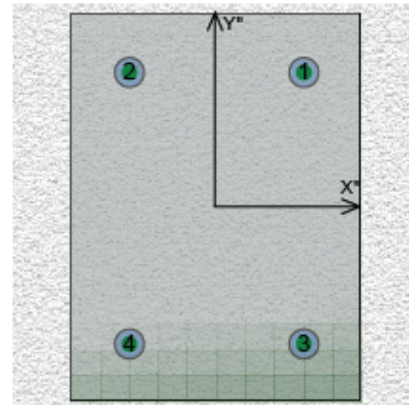
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: #1 ($N_{Ed}=-42$, $M_{xEd}=19,6$, $M_{yEd}=2$, $V_{xEd}=4$, $V_{yEd}=-40,25$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	+19,5	+1,0	-10,1
2	+21,3	+1,0	-10,1
3	-3,1	+1,0	-10,1
4	-1,3	+1,0	-10,1



Zugtragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	21,3	58,8	36,3	OK
Herausziehen	21,3	108,6	19,6	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	40,8	58,6	69,7	OK
Lokaler Betonausbruch	n/a	n/a	n/a	n/a
Spalten	40,8	60,5	67,4	OK

Stahlversagen		Herausziehen		Lokaler Betonausbruch		Kegelförmiger Betonausbruch	
$N_{Rk,s}$	90,5 [kN]	$N_{Rk,p}$	162,9 [kN]	$A_{0c,Nb}$	n/a [mm ²]	h_{ef}	212,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,54	A_h	603,2 [mm ²]	$A_{c,Nb}$	n/a [mm ²]	$s_{cr,N}$	636,0 [mm]
$N_{Rd,s}$	58,8 [kN]	$\psi_{ucr,N}$	1,0	c_1	n/a [mm]	c	318,0 [mm]
N_{hEd}	21,3 [kN]	$\gamma_{M,p}$	1,50	A_h	n/a [mm ²]	$A_{0c,N}$	404496 [mm ²]
		$N_{Rd,p}$	108,6 [kN]	h_{ef}	n/a [mm]	$A_{c,N}$	254400 [mm ²]
		N_{hEd}	21,3 [kN]	s_1	n/a [mm]	$\psi_{ec,N}$	0,99
				$\psi_{s,Nb}$	n/a	e_N	4,08 [mm]
				$\psi_{ec,Nb}$	n/a	$\psi_{re,N}$	1,00
				n	n/a	$\psi_{s,N}$	0,80
				$\psi_{g,Nb}$	n/a	$N_{QRk,c}$	176,01 [kN]
				$\psi_{ucr,N}$	1,0	$\gamma_{M,c}$	1,50
				$N_{QRk,cb}$	n/a [kN]	$N_{Rd,c}$	58,8 [kN]
				$\gamma_{M,c}$	1,50	$N_{GE,d}$	40,8 [kN]
				$N_{Rd,cb}$	n/a [kN]		
				$N_{GE,d}$	n/a [kN]		

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_v [%]	Status
-----------	-------------	--------------------	-------------------------------	--------


Version 2.1.2

Ankerplatte_Wandlaufkran_unten.pddb

17.08.2019

Bauteil:	
Block:	Seite: 446
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

 Peikko Designer: Anchor Plate Page 5 of 6				
Stahlversagen	10,1	42,4	23,8	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	40,4	170,9	23,7	OK
Betonkantenbruch	20,2	69,8	29,0	OK

Stahlversagen		Rückwärtiger Betonausbruch		Betonkantenbruch (Right)	
$V_{Rk,s}$	54,3 [kN]	$A_{c,N}$	366400 [mm ²]	l_f	128,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,28	$A_{0c,N}$	404496 [mm ²]	c_1	110,0 [mm]
$V_{Rd,s}$	42,4 [kN]	h_{ef}	212,0 [mm]	$A_{c,V}$	100650 [mm ²]
$V_{h,ed}$	10,1 [kN]	$c_{cr,N}$	318,0 [mm]	$A_{c,V}^0$	54450 [mm ²]
		$s_{cr,N}$	636,0 [mm]	$\psi_{s,V}$	1,00
		k_3	2,0	$\psi_{h,V}$	1,00
		$N_{0Rk,c}$	176,01 [kN]	$\psi_{a,V}$	2,44
		$\gamma_{m,c}$	1,50	e_V	0,00 [mm]
		$V_{Rd,cp}$	170,9 [kN]	$\psi_{ec,V}$	1,00
		$V_{GE,d}$	40,4 [kN]	$\psi_{re,V}$	1,00
				α	0,11
				β	0,07
				$V_{Rk,c}^0$	23,2 [kN]
				$\gamma_{m,c}$	1,50
				$V_{Rd,c}$	69,8 [kN]
				$V_{GE,d}$	20,2 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}[\%]$	Status
0	0,238	1	23,8	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}[\%]$	Status
0,6966	0,2898	1,5	73,74	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
205,3	345	59,5	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{jd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
6,245	26,18	23,9	OK

Bauteil:	
Block:	Seite: 447
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1K-03g - Nachweis Schweißnaht (HEA 260 – Ankerplatte unten)

Belastung:

Die Belastung entspricht der Belastung zur Bemessung der Ankerplatte.

$$N_{Ed} = 42,00 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} = 40,25 \text{ kN}$$

$$V_{y,Ed} = 4,00 \text{ kN}$$

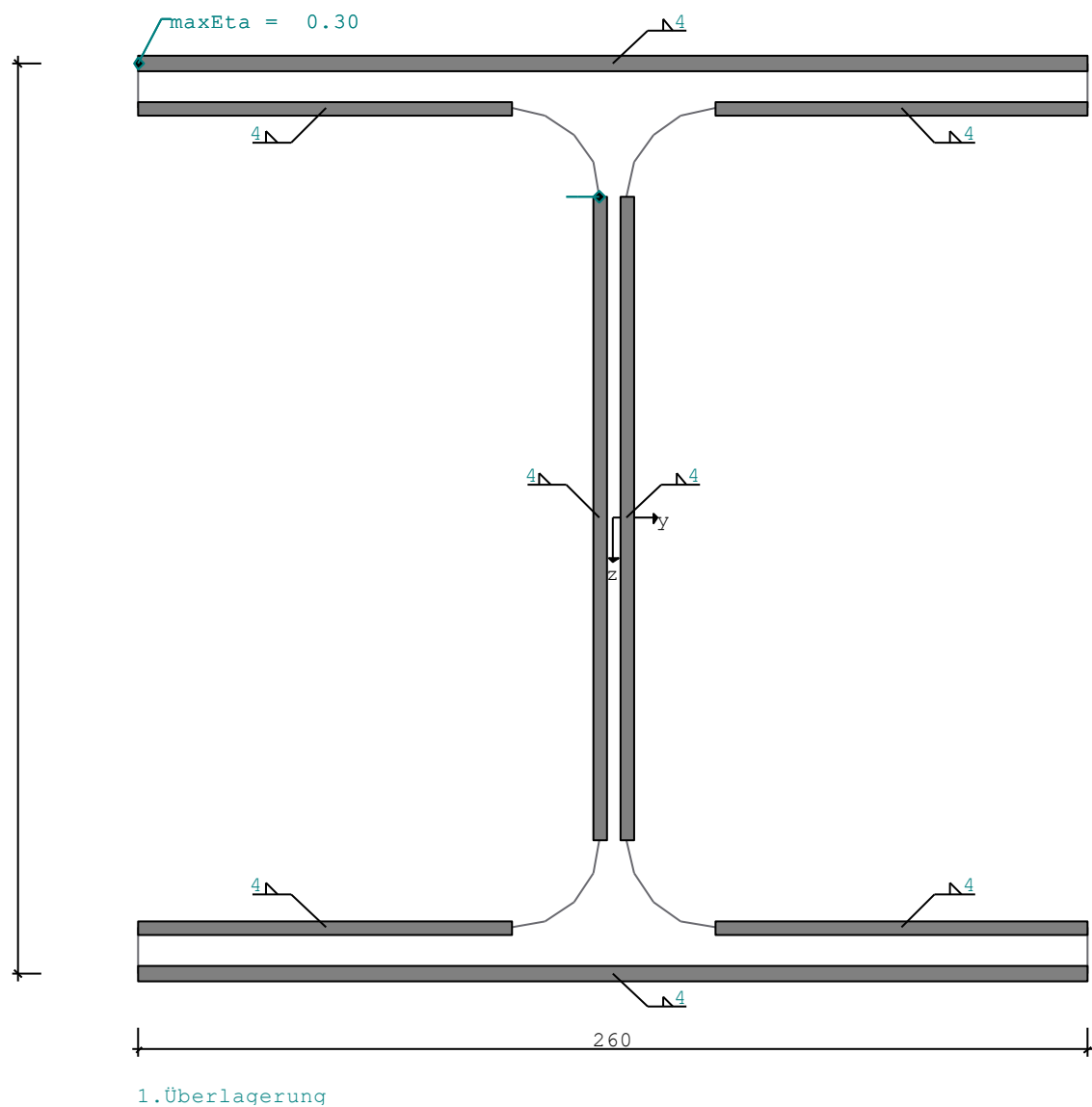
$$M_{y,Ed} = 19,20 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = -2,00 \text{ kNm}$$

Bemessung:

Position: Schweißnaht_Wandlaufkran_unterer Anschluss

Schweißnaht ST5 02/2018B (Frilo R-2018-2/P13)



Bauteil:		
Block:		Seite: 448
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

System	
Norm	: DIN EN 1993
Profil	: HE 260 A
A =	86.80 cm ² I _y = 10450.0 cm ⁴ I _z = 3670.0 cm ⁴
h =	250.0 mm t _w = 7.5 mm r = 24.0 mm
b =	260.0 mm t _f = 12.5 mm
Blechdicke : t	= 20.0 mm
Stahl	: S235 f _y = 235.0 f _u = 360.0 N/mm ² γ _{M0} = 1.00
	f _{vw,d} = 207.8 N/mm ² β _w = 0.80 γ _{M2} = 1.25
τ _w wird mit V _z / A _{wz} und V _y / A _{wy} berechnet	
Geometrie der Kehlnähte	
l _w =	177.0 mm a _w = 4.0 mm Stegnaht beidseitig
l _w =	260.0 mm a _w = 4.0 mm Flanschnaht außen
l _w =	102.2 mm a _w = 4.0 mm Flanschnaht innen
Schweißnahtfläche	Flächenmomente 2. Grades der Schweißnähte
A _w =	51.32 cm ² l _{w,y} = 5690.74 cm ⁴
A _{w,z} =	14.16 cm ² l _{w,z} = 2334.25 cm ⁴ l _{w,yz} = 0.00 cm ⁴
A _{w,y} =	37.16 cm ²

Anschlußschnittkräfte γ_F-fach						
Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]	
1 1.Überlagerung	42.00	19.20	40.25	-2.00	4.00	

Ergebnisse Nr	1	1.Überlagerung
N= 42.00 M_y=19.20V_z=40.25M_z=-2.00V_y=4.00[d,kN,kNm]		

Spannungen an den Schweißnähten	
σ _{wd}	= 61.5 N/mm ² Flanschnaht außen
τ _{wd,Vzd}	= 40.3 kN / A _{wz} = 14.2 cm ² = 28.4 N/mm ²
τ _{wd,Vyd}	= 4.0 kN / A _{wy} = 37.2 cm ² = 1.1 N/mm ²
σ _{wdV}	= 61.5 N/mm ² Flanschnaht außen
σ _{wd}	= 61.5 N/mm ² / σ _{w,Rd} = 207.8 N/mm ² η = 0.30 < 1
τ _{wd}	= 28.4 N/mm ² / τ _{w,Rd} = 207.8 N/mm ² η = 0.14 < 1
σ _{wdV}	= 61.5 N/mm ² / σ _{w,Rd} = 207.8 N/mm ² η = 0.30 < 1

Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren	
Biegung und Normalkraft	
F _{w,Ed,N}	= 2.46 kN/cm = 4.0 mm(a _w) * 61.5 N/mm ²
F _{w,Rd}	= a _w * f _{vw,d} = 4.0 mm * 207.8 N/mm ²
F _{w,Ed,N}	= 2.46 kN/cm / F _{w,Rd} = 8.31 kN/cm η = 0.30 < 1
Schubbeanspruchung	
F _{w,Ed,Vz}	= 40.25 kN
F _{w,Rd}	= A _{wz} * f _{vw,d} = 1416.0 mm ² * 207.8 N/mm ²
F _{w,Ed,Vz}	= 40.25 kN / F _{w,Rd} = 294.31 kN η = 0.14 < 1
F _{w,Ed,Vy}	= 4.00 kN
F _{w,Rd}	= A _{wy} * f _{vw,d} = 3716.0 mm ² * 207.8 N/mm ²
F _{w,Ed,Vy}	= 4.00 kN / F _{w,Rd} = 772.36 kN η = 0.01 < 1
Kombinierte Beanspruchung	
F _{w,Ed}	= 2.46 kN/cm = 4.0 mm(a _w) * 61.5 N/mm ²
F _{w,Rd}	= a _w * f _{vw,d} = 4.0 mm * 207.8 N/mm ²
F _{w,Ed}	= 2.46 kN/cm / F _{w,Rd} = 8.31 kN/cm η = 0.30 < 1

Bauteil:	
Block:	Seite: 449
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis des Profils Querschnittsklasse		1	
---	--	---	--

Nachweis nach (6.1)			
σ_d	=	34.9 N/mm ² /	σ_{Rd} = 235.0 N/mm ² η = 0.15 < 1
τ_d	=	22.5 N/mm ² /	τ_{Rd} = 135.7 N/mm ² η = 0.17 < 1
σ_{dv}	=	42.2 N/mm ² /	σ_{Rd} = 235.0 N/mm ² η = 0.18 < 1

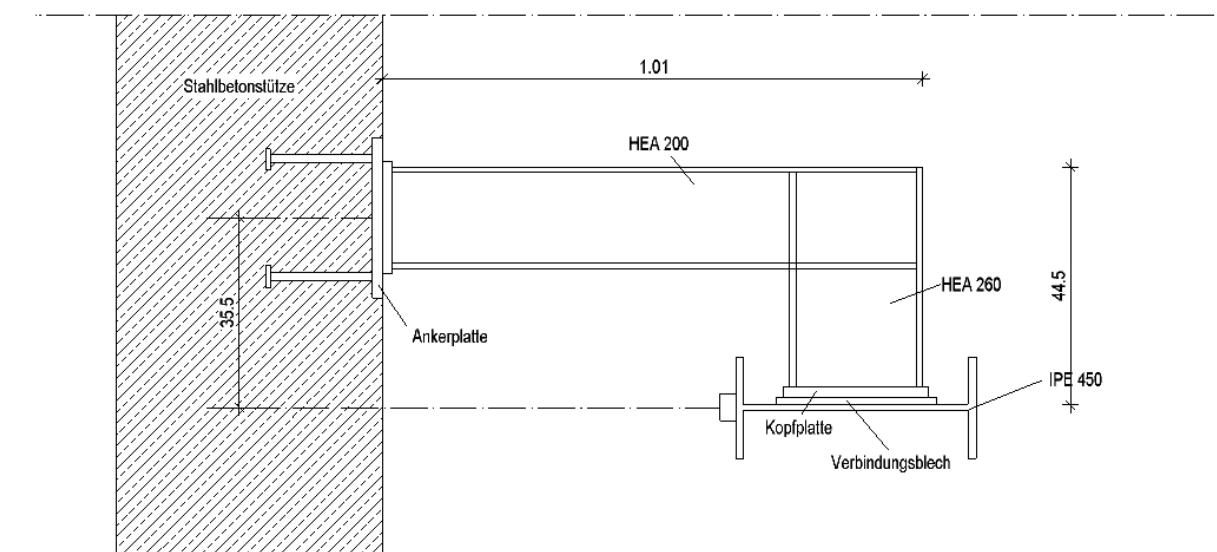
Bauteil:	
Block:	Seite: 450

Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude
----------	--

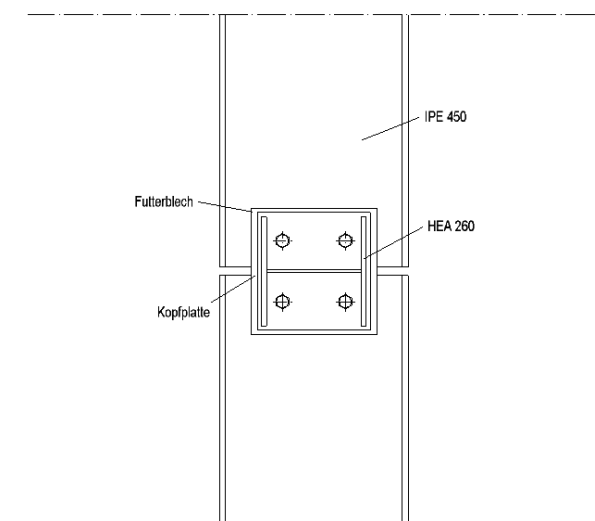
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1K-03h - Nachweis Anschlussträger oben HEA 200

Geometrie



Schnitt



Draufsicht

Querschnittswerte (HEA 200):

$$A = 53,83 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 3692 \text{ cm}^4$$

$$S_y = 214,7 \text{ cm}^3$$

Belastung

$$N_{Ed} = 20,83 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed,1} = 3,30 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed,2} = 1,01 \text{ m} \times 0,5383 = 0,54 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed,3} = 0,445 \text{ m} \times 0,8682 = 0,39 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} = 3,30 \text{ kN} + 0,54 \text{ kN} + 0,39 \text{ kN} = 4,23 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 25 \text{ kN} \times 35,5 \text{ cm} = 887,5 \text{ kNcm}$$

$$\approx 25 \text{ kN (aus KbT 02)}$$

$$\text{(aus KbT 02)}$$

$$\text{(Eigengewicht HEA 200)}$$

$$\text{(Eigengewicht HEA 260)}$$

$$\approx 6,00 \text{ kN}$$

$$\approx 890 \text{ kNcm}$$

Bauteil:	
Block:	Seite: 451
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<div>Berechnung:</div> <div><u>Normalspannung:</u></div> <div>$\sigma_{y,Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{y,Ed}}{I_y} \cdot z_0 - \frac{M_{z,Ed}}{I_z} \cdot x_0$$\sigma_{y,Ed} = \frac{25kN}{20,83cm^2} + \frac{890kNcm}{3692cm^4} \cdot 9,5cm - 0 = 0,46 \frac{kN}{cm^2} + 2,29 \frac{kN}{cm^2} - 0,00 \frac{kN}{cm^2} = 2,75 \frac{kN}{cm^2}$</div> <div><u>Schubspannungen:</u></div> <div>$\tau_{xz} = \frac{V_{z,Ed} \cdot S_y}{I_y \cdot t} = \frac{6 kN \cdot 214,7cm^3}{3692 cm^4 \cdot 0,65cm} = 0,54 \frac{kN}{cm^2}$</div> <div><u>Nachweise:</u></div> <div>Nachweis der Schubspannungen: $\frac{\tau_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})} = \frac{0,54 kN/cm^2}{23,5 kN/cm^2 \cdot (\sqrt{3} \cdot 1)} = 0,04 < 0,5$<div>➔ kein Interaktionsnachweis notwendig</div></div> <div>Nachweis der Normalspannung: $\frac{\sigma_{y,Ed}}{f_y \cdot \gamma_{M0}} = \frac{2,75 kN/cm^2}{23,5 kN/cm^2 \cdot 1} = 0,12 < 1,00$<div>➔ Nachweis erfüllt!</div></div>			
Bauteil:			
Block:		Seite: 452	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<div><div><div>Pos. 3H-1K-03i - Dimensionierung Ankerplatte oben</div><div>Geometrie</div><div>siehe Konstruktionsskizze oberer Anschlussträger.</div><div>Belastung</div><div><div><div>N_{Ed} = 20,83 kN</div><div>V_{z,Ed,1} = 3,30 kN</div><div>V_{z,Ed,2} = 1,01m x 0,5383 = 0,54 kN</div><div>V_{z,Ed,3} = 0,445m x 0,8682 = 0,39 kN</div><div>V_{z,Ed} = 3,30 kN + 0,54 kN + 0,39 kN = 4,23 kN</div></div><div><div>≈ 25 kN (aus KbT 02)</div><div>(aus KbT 02)</div><div>(Eigengewicht HEA 200)</div><div>(Eigengewicht HEA 260)</div><div>≈ 6,00 kN</div></div></div><div><div>M_{y, Ed} = 25 kN x 35,5cm = 887,5 kNcm</div><div>≈ 890 kNcm</div></div></div><div>Bemessung:</div><div>Die Bemessung wird mit dem „Peikko Designer“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Bemessung finden sich auf den nachfolgenden Seiten.</div><div><div>Gewählt:</div><div><div>WELDA 250x300-220 (Modifiziert)</div><div>PSS 16-200</div><div>S 355 J2+N</div><div>Black</div></div></div></div>			
Bauteil:			
Block:		Seite: 453	
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Peikko Designer: Anchor Plate

Page 1 of 6

Aufsteller:

Firma: Inros Lackner SE
 Adresse: Rosa-Luxemburg-Str. 14, 18055 Rostock
 Tel.:
 E-Mail:
 Name:

Projekt:

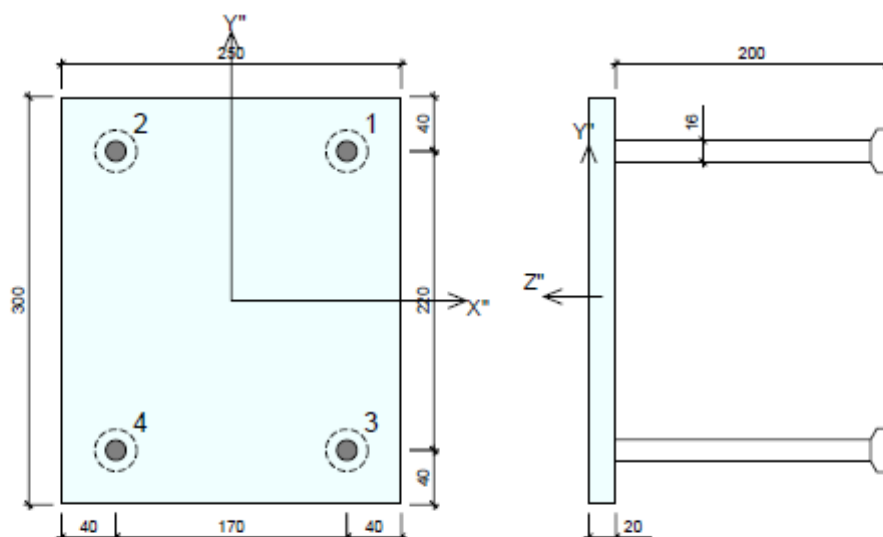
Bezeichnung: _Neues Projekt
 Lage:
 Ansprechpartner:
 Anmerkungen:
 Angewendete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes +
 CEN/TS 1992-4:2009
 Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Ankerplatte 1

Anmerkung:

Anchor Plate: WELDA 250x300-220 (Modifiziert)
 Plattenwerkstoff: S355J2+N
 Bolzentyp: PSS 16-200
 Bolzenmaterial: Black



Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Version 2.1.2

Ankerplatte_Wandlaufkran_oben.pddbxx

18.09.2019

Bauteil:	
Block:	Seite: 454
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Peikko Designer: Anchor Plate

Page 2 of 6

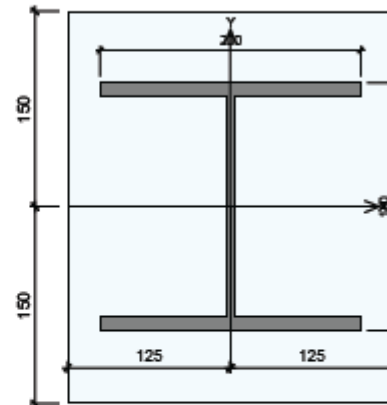
Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: I - Schnitt

Profilabmessungen:	[mm]
Breite =	200
Höhe =	190
Stegdicke =	6,5
Flanschdicke =	10

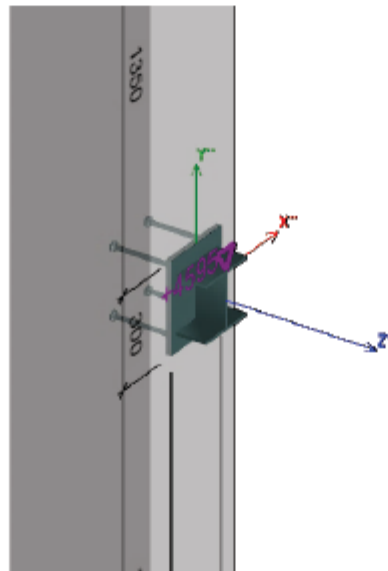
X; Y = lokales Koordinatensystem des Anschlussprofils

X"; Y" = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte



Betonkörper : Wand 1

Beton : C35/45
Ungerissen : Nein



Version 2.1.2

Ankerplatte_Wandlaufkran_oben.pddb

18.09.2019

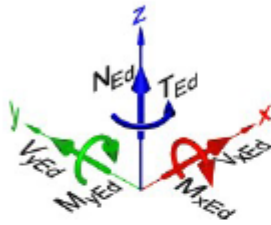
Bauteil:	
Block:	Seite: 455
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Peikko Designer: Anchor Plate

Page 3 of 6



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		25,00	-9,00	0,00	0,00	-25,00	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

Bauteil:	
Block:	Seite: 456
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Peikko Designer: Anchor Plate

Page 4 of 6

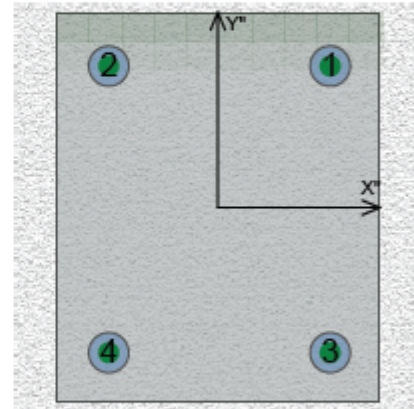
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: :#1 ($N_{Ed}=25$, $M_{xEd}=-9$, $M_{yEd}=0$, $V_{xEd}=0$, $V_{yEd}=-25$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	-0,5	0,0	-8,3
2	-0,5	0,0	-8,3
3	+25,4	0,0	-8,3
4	+25,4	0,0	-8,3



Zugtragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	25,4	58,8	43,2	OK
Herausziehen	25,4	108,6	23,4	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	50,8	59,7	85,1	OK
Lokaler Betonausbruch	n/a	n/a	n/a	n/a
Spalten	50,8	61,6	82,4	OK

Stahlversagen		Herausziehen		Lokaler Betonausbruch		Kegelförmiger Betonausbruch	
$N_{Rk,s}$	90,5 [kN]	$N_{Rk,p}$	162,9 [kN]	$AD_{c,Nb}$	n/a [mm ²]	h_{ef}	212,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,54	A_h	603,2 [mm ²]	$A_{c,Nb}$	n/a [mm ²]	$s_{cr,N}$	638,0 [mm]
$N_{Rd,s}$	58,8 [kN]	$\psi_{ucr,N}$	1,0	c_1	n/a [mm]	c	318,0 [mm]
N_{hEd}	25,4 [kN]	$\gamma_{M,p}$	1,50	A_h	n/a [mm ²]	$AD_{c,N}$	404496 [mm ²]
		$N_{Rd,p}$	108,6 [kN]	h_{ef}	n/a [mm]	$A_{c,N}$	254400 [mm ²]
		N_{hEd}	25,4 [kN]	s_1	n/a [mm]	$\psi_{ec,N}$	1,00
				$\psi_{s,Nb}$	n/a	e_N	0,00 [mm]
				$\psi_{ec,Nb}$	n/a	$\psi_{te,N}$	1,00
				n	n/a	$\psi_{s,N}$	0,81
				$\psi_{q,Nb}$	n/a	$N_{Rk,c}$	176,01 [kN]
				$\psi_{ucr,N}$	1,0	$\gamma_{M,c}$	1,50
				$N_{0rk,cb}$	n/a [kN]	$N_{Rd,c}$	59,7 [kN]
				$\gamma_{M,c}$	1,50	N_{gEd}	50,8 [kN]
				$N_{Rd,cb}$	n/a [kN]		
				N_{gEd}	n/a [kN]		

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_V [%]	Status
-----------	-------------	--------------------	-------------------------------	--------


Version 2.1.2

Ankerplatte_Wandlaufkran_oben.pddb

18.09.2019

Bauteil:	
Block:	Seite: 457
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

		Peikko Designer: Anchor Plate		Page 5 of 6
Stahlversagen	6,3	42,4	14,7	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	25,0	160,6	15,6	OK
Betonkantenbruch	12,5	67,1	18,6	OK

Stahlversagen		Rückwärtiger Betonausbruch		Betonkantenbruch (Right)	
$V_{Rk,s}$	54,3 [kN]	$A_{c,N}$	342400 [mm ²]	l_e	128,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,28	$AD_{c,N}$	404496 [mm ²]	c_1	115,0 [mm]
$V_{Rd,s}$	42,4 [kN]	h_{ef}	212,0 [mm]	$A_{c,V}$	97483 [mm ²]
$V_{h,Ed}$	6,3 [kN]	$c_{cr,N}$	318,0 [mm]	$A_{c,V}^0$	59513 [mm ²]
		$s_{cr,N}$	636,0 [mm]	$\psi_{s,V}$	1,00
		k_3	2,0	$\psi_{h,V}$	1,00
		$N_{0Rk,c}$	176,01 [kN]	$\psi_{a,V}$	2,50
		$\gamma_{M,c}$	1,50	e_V	0,00 [mm]
		$V_{Rd,cp}$	160,6 [kN]	$\psi_{ec,V}$	1,00
		V_{gEd}	25,0 [kN]	$\psi_{re,V}$	1,00
				α	0,11
				β	0,07
				$V_{Rk,c}^0$	24,6 [kN]
				$\gamma_{M,c}$	1,50
				$V_{Rd,c}$	67,1 [kN]
				V_{gEd}	12,5 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}[\%]$	Status
0,432	0,147	2	20,8	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}[\%]$	Status
0,8506	0,1862	1,5	86,49	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
56,91	345	16,5	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{jd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
3,389	31,11	10,9	OK

Bauteil:	
Block:	Seite: 458
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.6.5 Waschanlage

Die Waschanlage wird zwischen den Achsen E und F im Bereich der Achsen 10-19 geplant. Die Waschanlage selber wird von Seiten des Herstellers konstruiert. Die an das Bauwerk anschließenden Träger sind bauseits nachzuweisen. Diese Nachweise werden nachfolgend geführt.

Die Befestigung der Deckenträger an der Stahlbetondecke (Achse 11-20) wird mit Dübeln ausgeführt. Diese sind im Rahmen der Werksplanung durch den Hersteller der Waschanlage nachzuweisen.

Im Bereich zwischen Achse 10 und 11 ist die Decke über der Waschanlage nicht bis zur Fassade (Achse 10) geführt, so dass in diesem Bereich die Deckenlängsträger lediglich an den Endpunkten aufgelagert werden können. Da für diesen Fall die herstellerbedingten Verformungen von maximal 10mm nicht eingehalten werden können, ist es notwendig, dass Querträger auf den Längsträgern positioniert werden, um die horizontalen Verformungen zu minimieren. Weiterhin werden zwischen den Querträgern Verbände geplant, welche durch Aufnahme der horizontalen Belastungen die Stabilität der Konstruktion sicherstellen.

Ist es im Zuge von Wartungsarbeiten der TGA oberhalb der Waschhalle notwendig, dass die Konstruktion für die Waschanlage zwischen Achse 10 und 11 entfernt werden muss, so ist es möglich den gesamten Bereich zu entnehmen. Dabei können die Anschlüsse der oberen Längsträger getrennt werden und so die Entnahme im Bereich dieses Feldes erfolgen.

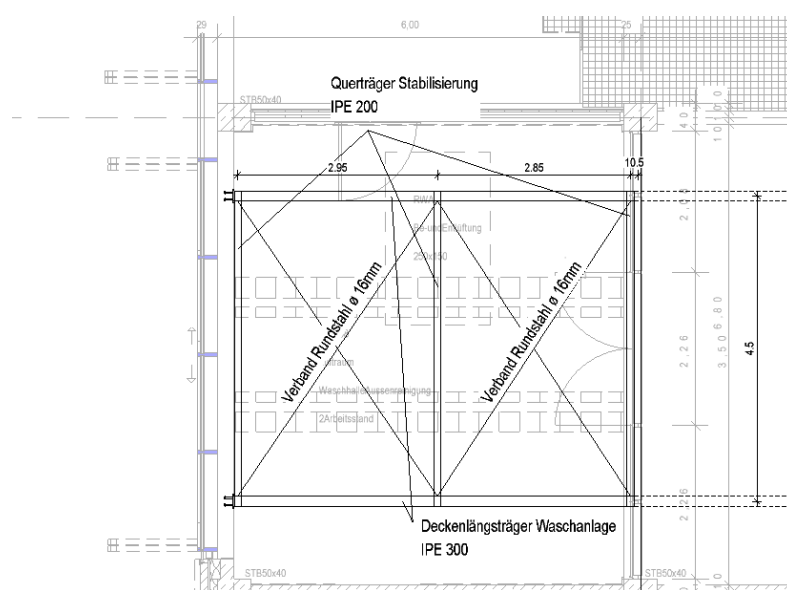
Abweichend zu den Angaben im Hauptdokument, sind die Stahlbauteile der Waschanlage gem. Angabe des Herstellers in der Korrosionsschutzklasse C4 auszuführen.

Pos. 1H-1T-01 Deckenträger Waschanlage

Geometrie:

Gemäß dem Maschinenaufstellungsplan der Firma SVG Superwash vom 27.10.2017, sind die Bauteile der Waschanlage gem. DIN EN ISO 12944 mindestens in der Korrosionsschutzklasse C4 auszuführen.

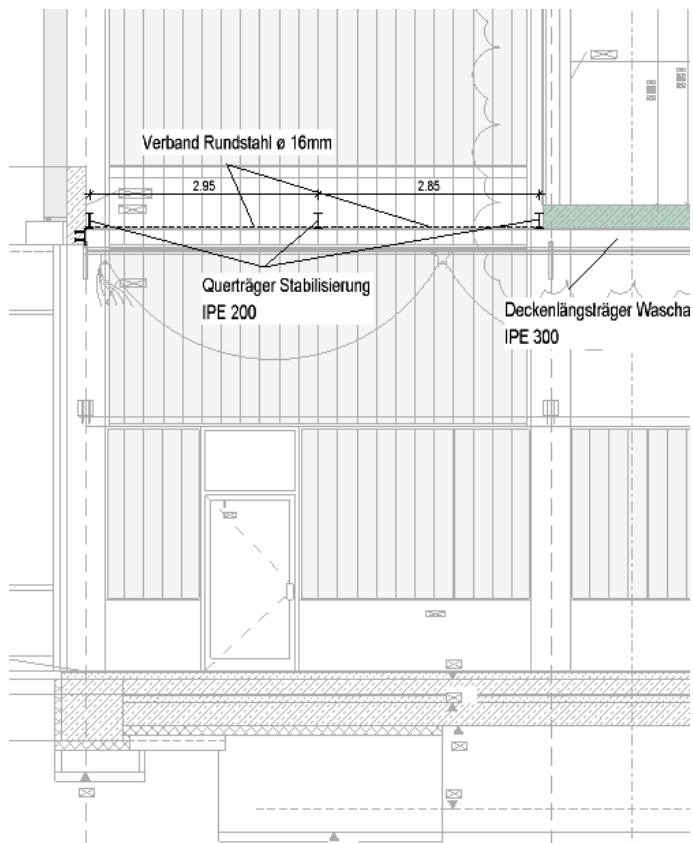
Spannweite: 6,00m
 Profil: Schweißprofil I 300/8/150/11/3
 Material: S 235



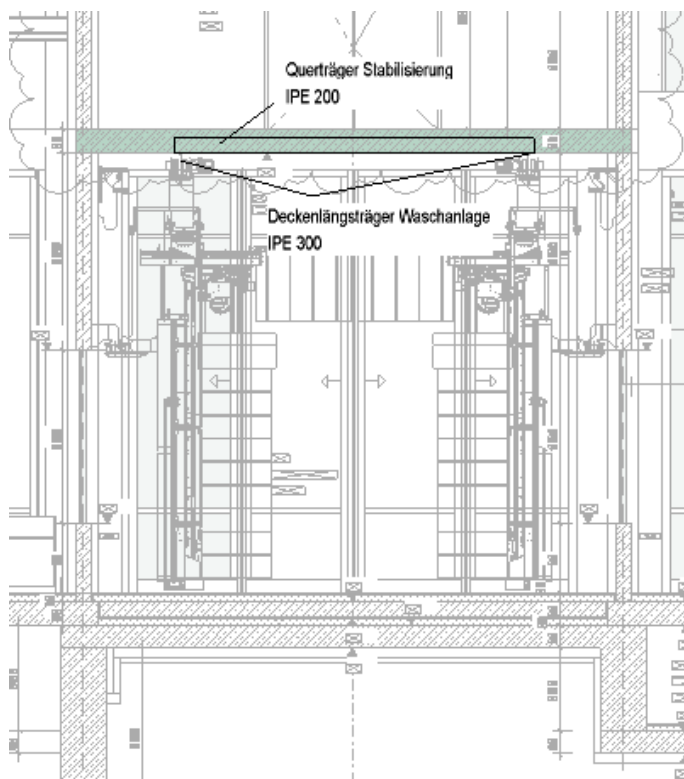
Grundriss

Bauteil:	
Block:	Seite: 459
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Längsschnitt



Querschnitt

Bauteil:		
Block:		Seite: 460
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Belastung:

Die Belastung erfolgt gemäß den Herstellerangaben. (siehe auch Hauptdokument)

KRÄFTE DER WASCHANLAGE AUF BAUSEITIGE UMGEBUNG OHNE BERÜCKSICHTIGUNG ÄUßERER UMWELTEINFLÜSSE (Z.B. WIND)

$F_{zG1} = F_{zG2} = 25\text{kN}$
 $F_{yA\text{-Träger}} + F_{yB\text{-Träger}} = F_{yC\text{-Träger}} + F_{yD\text{-Träger}} = \text{max. } \pm 5,5\text{kN}$ UNTER NORMALBEDINGUNGEN
 $F_{yA\text{-Schiene}} + F_{yB\text{-Schiene}} = F_{yC\text{-Schiene}} + F_{yD\text{-Schiene}} = \text{max. } \pm 5,5\text{kN}$ UNTER NORMALBEDINGUNGEN
 $F_{xA\text{-Träger}} + F_{xB\text{-Träger}} = F_{xC\text{-Träger}} + F_{xD\text{-Träger}} = \text{max. } \pm 600\text{N}$ UNTER NORMALBEDINGUNGEN
 $F_{xA\text{-Schiene}} + F_{xB\text{-Schiene}} = F_{xC\text{-Schiene}} + F_{xD\text{-Schiene}} = \text{max. } \pm 3,0\text{kN}$ UNTER NORMALBEDINGUNGEN

BIEGETOLERANZ BAUSEITIGER TRÄGER NACH EINBAU MAX. $\pm 10\text{ mm}$

DIE GEWICHTSKRÄFTE F_z WERDEN JE WASCHWAGEN ÜBER JE 2 ROLLENEINHEITEN AUF DIE VERSCHLEISSCHENEN (= DECKENFÜHRUNGSTRÄGER) UND SOMIT AUF DIE WASCHHALLE ÜBERTRAGEN.

DIE KRÄFTE F_x WERDEN ÜBER LAUFROLLEN AUF DAS PORTALFÜHRUNGSSYSTEM (= LÄNGSTRÄGER) ÜBERTRAGEN.

DIE BAUSEITIGE KONSTRUKTION MUSS SO BESCHAFFEN SEIN, DASS SIE DIE AUFTRETENDEN KRÄFTE AUFNEHMEN KANN.

Aus den Angaben des Herstellers ist nicht ersichtlich inwieweit eine zusätzliche horizontale Belastung durch die Ausmitte der Schwerachse bereits in den Angaben zu den Belastungen enthalten ist. Aufgrund der unmaßstäblichen Zeichnungen der Waschanlage ist es darüber hinaus nicht möglich den Hebelarm zwischen Schwerachse und Schiene exakt zu ermitteln. Für die Bemessung wurde ein Abstand von 50 cm zugrunde gelegt. Der vertikale Abstand zwischen dem oberen und dem seitlichen Längsträger beträgt etwa 2,85m. Dadurch ergibt sich die zusätzliche H- Kraft zu:

$$M_G = 25\text{ kN} \times 0,5\text{m} = 12,5\text{ kNm} \rightarrow H_G = 12,5\text{ kNm} / 2,85\text{m} = 4,39\text{ kN} \approx 4,5\text{ kN}$$

Aus den Herstellerangaben ergeben sich:

$$V_{G1} = 25\text{ kN}$$

$$H_{Qy} = 5,5\text{ kN}$$

$$H_{Qx} = 3,0\text{ kN}$$

Durch den aufgelagerten Querträger und die anschließenden Verbände werden zusätzliche ständige vertikale Belastungen auf den Deckenlängsträger übertragen:

$$G_{IPE\ 200} = 22,4\text{ kg/m}$$

$$G_{Rd16} = 1,58\text{ kg/m}$$

$$V_{G2} = \frac{1}{2} \times (0,224\text{ kN/m} \times 3,50\text{m} + 2 \times 0,0016\text{ kN/m} \times 4,6\text{m}) = 0,40\text{ kN}$$

Auf der sicheren Seite liegend werden die beiden horizontalen Belastungen als veränderliche Belastung auf den Träger angesetzt:

$$H_{Qy} : 5,5\text{ kN} + 4,5\text{ kN} = \mathbf{10,00\text{ kN}}$$

$$V_G : 25\text{ kN} + 0,4\text{ kN} = 25,4\text{ kN} \approx \mathbf{26,00\text{ kN}}$$

Bemessung:

Die Bemessung des Trägers wird in zwei Schritten durchgeführt. Im ersten Schritt erfolgt die Ermittlung der Nachweis der Tragfähigkeit und Stabilität nach Biegetorsionstheorie II. Ordnung. Im zweiten Bemessungsschritt erfolgt die Ermittlung der Verformung.

Bauteil:	
Block:	Seite: 461
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Tragfähigkeitsnachweis und Nachweis der Stabilität:

Biegetorsionstheorie BTII+ 02/2019 (FRILO R-2019-2/P10)

PROJEKT: Waschanlage POS: Deckenführung Waschportal_Tragfähigkeit und Stabilitätsnachweis
 Bezeichnung: Nachweis Teil 1

Grundparameter

Bemessungsnorm	: DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	: DIN EN 1990/NA:2010-12
Kombination ständiger Lasten	: untereinander mit $\gamma_{G, sup}$ und $\gamma_{G, inf}$
Querschnittsbemessung	: plastisch
Systemtragfähigkeit	: Ersatzstabnachweis
Stabilitätsnachweis nach	: 6.3.3 - Anhang B
Schubspannungen infolge primärer Torsion	: berücksichtigt
Schubspannungen infolge sekundärer Torsion	: berücksichtigt
Nachweis Absolutverformung in y mit	$\delta_{lim} = 1.0 \text{ cm}$
Nachweis Absolutverformung in z mit	$\delta_{lim} = 0.7 \text{ cm}$

System

Stabzug

Maßstab 1 : 50

Gesamtlänge = 6.00 m

Material S235

	E_k	=	210000 N/mm ²		G_k	=	80769 N/mm ²
Streckgrenze	t	\leq	40 mm		f_{yk}	=	235.00 N/mm ²
	t	\leq	80 mm		f_{yk}	=	215.00 N/mm ²
Zugfestigkeit	t	\leq	40 mm		f_{uk}	=	360.00 N/mm ²
	t	\leq	80 mm		f_{uk}	=	360.00 N/mm ²

Querschnitte

Statische Werte

Nr	Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]	I_w [cm ⁶]	max_w [cm ²]	A [cm ²]
2	I300/8/150/11/3	8081.4	602.9	16.4	125934	108.5	53.0

I_y : Flächenträgheitsmoment um die y-Achse
 I_z : Flächenträgheitsmoment um die z-Achse
 I_t : Torsionsträgheitsmoment
 I_w : Wölbwiderstandsmoment
 max_w : Einheitsverwölbung
 A : Fläche

Bauteil:	Seite: 462
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Abmessungen

Querschnitt Nr. 2 - I300/8/150/11/3

Profil	h	=	300 mm		
Steg (lichte Höhe)	h ₁	=	274 mm	s	= 8 mm
Ober- und Untergurt	b	=	150 mm	t	= 11 mm
Schweißnahtdicke	r	=	3 mm		

Spannungspunkte

Nr	Punkt	O-Punkt	S-Punkt	M-Punkt	Verwölbung			
Name		y _o [mm]	z _o [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	y _m [mm]	z _m [mm]	ω [cm ²]

2	1	-75	-150	-75	-150	-75	-150	-108.5
I300/8/150/11/3	2	0	-150	0	-150	0	-150	0.0
	3	75	-150	75	-150	75	-150	108.5
	4	-75	150	-75	150	-75	150	108.5
	5	0	150	0	150	0	150	0.0
	6	75	150	75	150	75	150	-108.5
	7	-4	-139	-4	-139	-4	-139	0.0
	8	-4	139	-4	139	-4	139	0.0
	9	-4	0	-4	0	-4	0	0.0
	17	4	-139	4	-139	4	-139	0.0
	18	4	139	4	139	4	139	0.0
	19	4	0	4	0	4	0	0.0

O-Punkt: Koordinaten des Originalpunkts
S-Punkt: Koordinaten des Schwerpunkts bezogen auf den Originalpunkt
M-Punkt: Koordinaten des Schubmittelpunkts bezogen auf den Schwerpunkt

System: 2 Abschnitte, Gesamtlänge = 6.00 m

Nr	von x [m]	bis x [m]	Länge [m]	Querschnitt [Nr. Anfang]	Querschnitt [Nr. Ende]

1	0.00	3.00	3.00	2	2
2	3.00	6.00	3.00	2	2

Auflager

Lagerbedingungen - Verschiebung

Nr	Verschiebungen*)		Abstände		
	x [m]	v [kN/m]	w [kN/m]	y [mm]	z [mm]

1	0.00	-1	-1	0	0
2	6.00	-1	-1	0	0
3	3.00	-1	0.00	0	0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lagerbedingungen - Verdrehungen

Nr	Verdrehungen*)			Verwölbung*)	
	x [m]	Φ _x [kNm/rad]	Φ _y [kNm/rad]	Φ _z [kNm/rad]	Ω _{y,z} [kNm ³]

1	0.00	-1	0.0	0.0	0.00
2	6.00	-1	0.0	0.0	0.00
3	3.00	0.0	0.0	0.0	0.00

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Bauteil:	
Block:	Seite: 463
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Belastung

Lastdefinitionen

Art 1 = Gleichlast kN/m	5 = Dreieckslast über 1 kN/m
2 = Einzellast kN	6 = Trapezlast über 1 kN/m
3 = Einzelmoment kNm	7 = Bereichstorsionsmoment kNm/m
4 = Trapezlast kN/m	8 = Normalkraftverlauf kN/m

Lastfall 1: ständige Lasten

Art	in/um	Pli	a [m]	Pre	l [m]	ey [mm]	ez [mm]	Bemerkungen zur Last
2	z	26.0	3.00				-150	

Einwirkungsgruppe 99 - ständig
Eigengewicht wird automatisch angesetzt

in/um: in bzw. um die x,y,z-Achse, oder Verwölbung
Pli : Lastordinate bei x=a
Pre : Lastordinate bei x=a+l
ey : Abstand zum O-Punkt in y-Richtung, oder * : Abstand der Last von der Außenkante des Flansches
ez : Abstand zum O-Punkt in z-Richtung, * Eingabe relativ zu h

Lastfall 2: Verkehrslasten

Art	in/um	Pli	a [m]	Pre	l [m]	ey [mm]	ez [mm]	Bemerkungen zur Last
2	y	10.0	1.50			0		
8	x	3.0	0.00	3.0	6.00	0		0 Last

Einwirkungsgruppe 14 - sonstige veränderliche Einwirkungen

Berechnung nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12

Überlagerung 1: 1.35*G + 1.5*Q

Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	ständige Lasten	1.35
2	Verkehrslasten	1.50

γ: Teilsicherheitsbeiwert

Bemessungswerte der Schnittgrößen für die maßgebende Laststellung nach Theorie I. Ordnung

x [m]	N _{x,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]	M _{tp} [kNm]	M _{ts} [kNm]	M _{t,Ed} [kNm]	M _{θ,Ed} [kNcm ²]
0.00	-4.5	19.2	0.00	6.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
1.44	-4.5	18.4	27.12	6.1	8.78	0.00	0.00	0.00	0.0
1.50	-4.5	18.4	28.22	6.1	9.14	0.00	0.00	0.00	0.0
	-4.5	18.4	28.22	-8.9	9.14	0.00	0.00	0.00	0.0
3.00	-4.5	17.6	55.18	-8.9	-4.22	0.00	0.00	0.00	0.0
	-4.5	-17.6	55.18	1.4	-4.22	0.00	0.00	0.00	0.0
4.26	-4.5	-18.3	32.62	1.4	-2.45	0.00	0.00	0.00	0.0
5.76	-4.5	-19.1	4.60	1.4	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0
6.00	-4.5	-19.2	0.00	1.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Bauteil:	
Block:	Seite: 464
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.2 - Theorie I. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.00$

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η_{Mx}	η_{Mw}	η
0.00	2	0.00	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
1.44	1	0.00	0.06	0.19	0.01	0.30	0.34	0.00	0.00	0.34
1.50	1	0.00	0.06	0.20	0.01	0.31	0.35	0.00	0.00	0.35
1.50	1	0.00	0.06	0.20	0.02	0.31	0.35	0.00	0.00	0.35
3.00	1	0.00	0.06	0.39	0.02	0.14	0.29	0.00	0.00	0.39
3.00	1	0.00	0.06	0.39	0.00	0.14	0.29	0.00	0.00	0.39
4.26	1	0.00	0.06	0.23	0.00	0.08	0.14	0.00	0.00	0.23
6.00	2	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07

η_N : N_{Ed} / N_{Rd}
 η_{Vz} : $V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$
 η_{My} : $M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$
 η_{Vy} : $V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$
 η_{Mz} : $M_{z,Ed} / M_{z,Rd}$
 η_{MyMz} : $[M_{y,Ed} / M_{Ny,Rd}]^\alpha + [M_{z,Ed} / M_{Nz,Rd}]^\beta$
 η_{Mx} : $M_{t,Ed} / M_{t,Rd}$
 η_{Mw} : $M_{w,Ed} / M_{w,Rd}$

Ersatzstabnachweise

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)

$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.76}$

N_{Ed}	=	4.5 kN	N_{Rk}	=	1246.6 kN
$N_{cr,y}$	=	4652.7 kN			
s_{ky}	=	6.00 m			
λ_y	=	0.52			
χ_y	=	0.92			
k_{yy}	=	0.90	k_{yz}	=	0.54
$M_{y,Ed}$	=	55.18 kNm	$M_{z,Ed}$	=	9.14 kNm
M_{cr}	=	159.25 kNm			
χ_{lt}	=	0.67			
$M_{y,Rk}$	=	143.32 kNm	$M_{z,Rk}$	=	29.21 kNm
γ_{M1}	=	1.10			

Nachweis bei x = 3.00 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.95}$

N_{Ed}	=	4.5 kN	N_{Rk}	=	1246.6 kN
$N_{cr,z}$	=	1388.3 kN			
s_{kz}	=	3.00 m			
λ_z	=	0.95			
χ_z	=	0.70			
k_{zy}	=	1.00	k_{zz}	=	0.91
$M_{y,Ed}$	=	55.18 kNm	$M_{z,Ed}$	=	9.14 kNm
M_{cr}	=	159.25 kNm			
χ_{lt}	=	0.67			
$M_{y,Rk}$	=	143.32 kNm	$M_{z,Rk}$	=	29.21 kNm
γ_{M1}	=	1.10			

Nachweis bei x = 3.00 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Bauteil:	
Block:	Seite: 465
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Zusammenfassung aller Berechnungsergebnisse

Auslastung - Tragsicherheit

Nr	Lastkombination	Querschnitt	Stabilität
1	1.35*G + 1.5*Q	0.39	0.95

Verformungsnachweis:

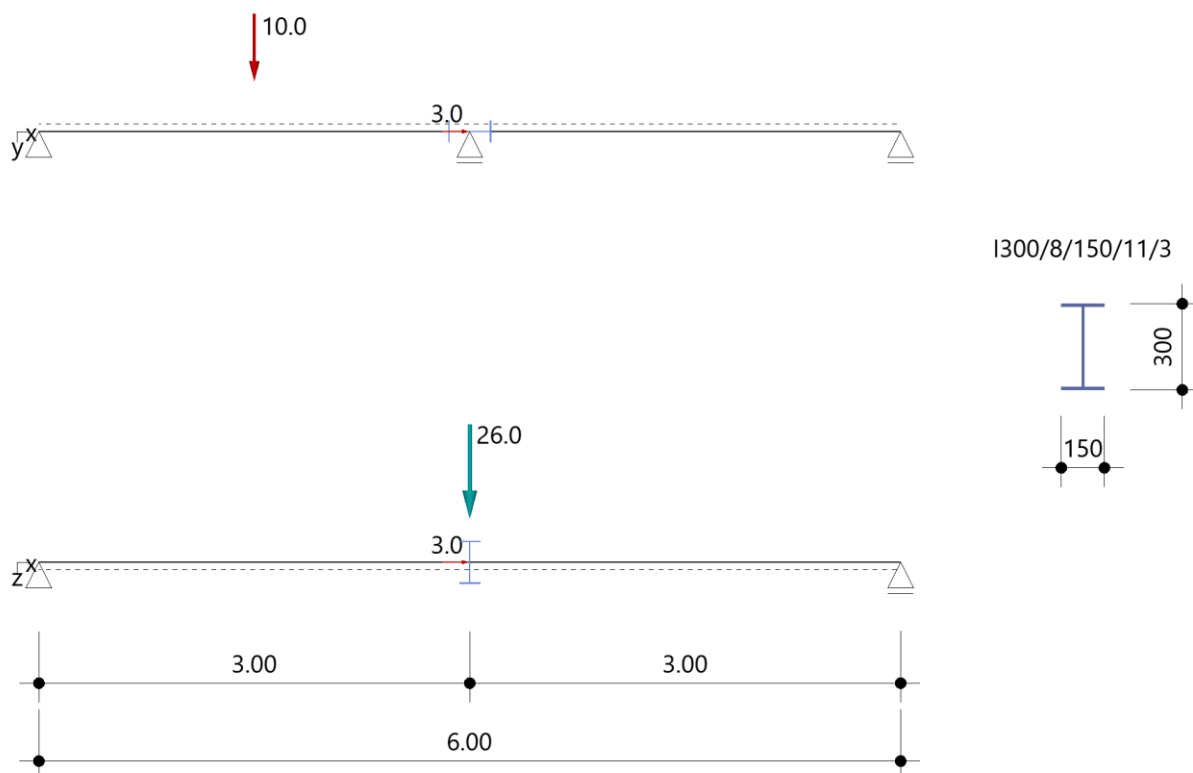
Einfeldträger Stahl STT+ 02/2019 (FRIL0 R-2019-2/P10)

PROJEKT: Waschanlage POS: Deckenführung Waschportal_Tragfähigkeit und Verformung
Bezeichnung: Nachweis Teil 1

Grundparameter

Bemessungsnorm	: DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	: DIN EN 1990/NA:2010-12
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	: nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	: alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	: plastisch
Stabilitätsnachweis nach	: 6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	: charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} = 1.0$ cm

System



Träger: Länge = 6.00 m S235
Seitliche Halterung in y-Richtung : in Feldmitte am Obergurt

Bauteil:	
Block:	Seite: 466
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363																																																																			
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung																																																																			
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020																																																																			
<div>Querschnitt - I300/8/150/11/3</div> <div><div><div>Profil</div><div>Steg (lichte Höhe)</div><div>Ober- und Untergurt</div><div>Schweißnahtdicke</div><div>Fläche</div><div>Statische Werte</div></div><div><div>h</div><div>h₁</div><div>b</div><div>r</div><div>A</div><div>I_y</div><div>I_z</div></div><div><div>=</div><div>=</div><div>=</div><div>=</div><div>=</div><div>=</div><div>=</div></div><div><div>300 mm</div><div>272 mm</div><div>150 mm</div><div>3 mm</div><div>55.3 cm²</div><div>8340.9 cm⁴</div><div>620.0 cm⁴</div></div></div> <div><div>s</div><div>t</div><div>=</div><div>=</div><div>8 mm</div><div>11 mm</div></div> <div><div>W_y</div><div>W_z</div><div>=</div><div>=</div><div>556.1 cm³</div><div>82.7 cm³</div></div> <div>Belastung</div> <div>Einwirkungen (Ew)</div> <table><tr><th>Id</th><th>Typ</th><th>Bemessungssituation</th><th>Name</th><th>γ_{sup}</th><th>γ_{inf}</th><th>Ψ₀</th><th>Ψ₁</th><th>Ψ₂</th></tr><tr><td>99</td><td>G</td><td>ständig/vorübergehend</td><td>ständig</td><td>1.35</td><td>1.00</td><td>1.00</td><td>1.00</td><td>1.00</td></tr><tr><td>14</td><td>Q</td><td>ständig/vorübergehend</td><td>sonstige veränderliche Einwirkungen</td><td>1.50</td><td>0.00</td><td>0.80</td><td>0.70</td><td>0.50</td></tr></table> <div>Lasten</div> <div>Lastarten</div> <div>Art 3 = Einzellast bei a kN</div> <div>Standard-Lastfälle und Lasten</div> <table><tr><th>Beschreibung</th><th>Nr</th><th>Art</th><th>in/um</th><th>p_i</th><th>a [m]</th><th>p_j</th><th>l [m]</th><th>E_w</th></tr><tr><td>G</td><td>1</td><td>3</td><td>in z-Richtung</td><td>26.0</td><td>3.00</td><td></td><td>-</td><td>99</td></tr><tr><td>F_y</td><td>2</td><td>3</td><td>in y-Richtung</td><td>10.0</td><td>1.50</td><td></td><td>-</td><td>14</td></tr><tr><td>F_x</td><td>3</td><td>3</td><td>in x-Richtung</td><td>3.0</td><td>3.00</td><td></td><td>-</td><td>14</td></tr></table> <div>Ergebnisse</div> <div>WARNUNG</div> <div>Der Stabilitätsnachweis konnte für eine oder mehrere Lastkombinationen nicht geführt werden!</div> <div>Lastkombination 1: Planmäßige Torsion! Vereinfachter Biegedrillknicknachweis nach EN1993 daher nicht möglich.</div> <div>Lastkombination 3: Planmäßige Torsion! Vereinfachter Biegedrillknicknachweis nach EN1993 daher nicht möglich.</div> <div>Lastkombination 5: Planmäßige Torsion! Vereinfachter Biegedrillknicknachweis nach EN1993 daher nicht möglich.</div> <div>Lastkombination 7: Planmäßige Torsion! Vereinfachter Biegedrillknicknachweis nach EN1993 daher nicht möglich.</div> <div>HINWEIS: Ein Nachweis ist mit dem Programm BTII+ nach Biegetorsionstheorie II. Ordnung möglich (siehe Verbundene Programme).</div> <div>Tragfähigkeit - Lastkombination ständige/vorübergehende Bemessungssituation</div>				Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ _{sup}	γ _{inf}	Ψ ₀	Ψ ₁	Ψ ₂	99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	14	Q	ständig/vorübergehend	sonstige veränderliche Einwirkungen	1.50	0.00	0.80	0.70	0.50	Beschreibung	Nr	Art	in/um	p _i	a [m]	p _j	l [m]	E _w	G	1	3	in z-Richtung	26.0	3.00		-	99	F _y	2	3	in y-Richtung	10.0	1.50		-	14	F _x	3	3	in x-Richtung	3.0	3.00		-	14	Bauteil:		Seite: 467
Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ _{sup}	γ _{inf}	Ψ ₀	Ψ ₁	Ψ ₂																																																													
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00																																																													
14	Q	ständig/vorübergehend	sonstige veränderliche Einwirkungen	1.50	0.00	0.80	0.70	0.50																																																													
Beschreibung	Nr	Art	in/um	p _i	a [m]	p _j	l [m]	E _w																																																													
G	1	3	in z-Richtung	26.0	3.00		-	99																																																													
F _y	2	3	in y-Richtung	10.0	1.50		-	14																																																													
F _x	3	3	in x-Richtung	3.0	3.00		-	14																																																													
Block:																																																																					
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																					

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

<u>Schnittgrößen - Lfk 1</u>					
x [m]	N _{Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]
0.00	4.5	17.6	0.00	6.1	0.00
0.32	4.5	17.6	5.54	6.1	-1.92
1.50	4.5	17.6	26.33	6.1	-9.14
1.50	4.5	17.6	26.33	-8.9	-9.14
3.00	4.5	17.6	52.65	-8.9	4.22
3.00	0.0	-17.5	52.65	1.4	4.22
5.68	0.0	-17.6	5.54	1.4	0.44
6.00	0.0	-17.6	0.00	1.4	0.00

<u>Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 - $\gamma_{M0} = 1,00$</u>								
x [m]	Qk1	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.00	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07
0.32	1	0.00	0.06	0.04	0.01	0.06	0.07	0.07
1.50	1	0.00	0.06	0.18	0.01	0.30	0.33	0.33
1.50	1	0.00	0.06	0.18	0.02	0.30	0.33	0.33
3.00	1	0.00	0.06	0.35	0.02	0.14	0.27	0.35
3.00	1	0.00	0.06	0.35	0.00	0.14	0.27	0.35
5.68	1	0.00	0.06	0.04	0.00	0.01	0.02	0.06
6.00	1	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06

<u>Stabilitätsnachweis</u>							
x [m]	Qk1	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	G1	η	Lfk	
3.00	1	0.0	52.65	6.54	0.40	4	

<u>Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch</u>							
<u>Verformungsnachweis - Absolutverformung f_{cd} = 1.0 cm</u>							
x [m]	f _{x,Ed} [cm]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	f _{res,Ed} [cm]	η	Lfk	
3.00	0.0	0.0	0.7	0.7	0.67	9	

<u>Auflagerkräfte</u>							
<u>Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall</u>							
Lager	x Lf [m]	Ew	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	R _y [kN]	M _z [kNm]
Links	0.00 G	99	-	13.0	-	-	-
	Fy	14	-	-	-	4.1	-
	Fx	14	3.0	-	-	-	-
Halterung	3.00 Fy	14	-	-	-	6.9	-
	Rechts 6.00 G	99	-	13.0	-	-	-
	Fy	14	-	-	-	-0.9	-

Bauteil:	
Block:	Seite: 468
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

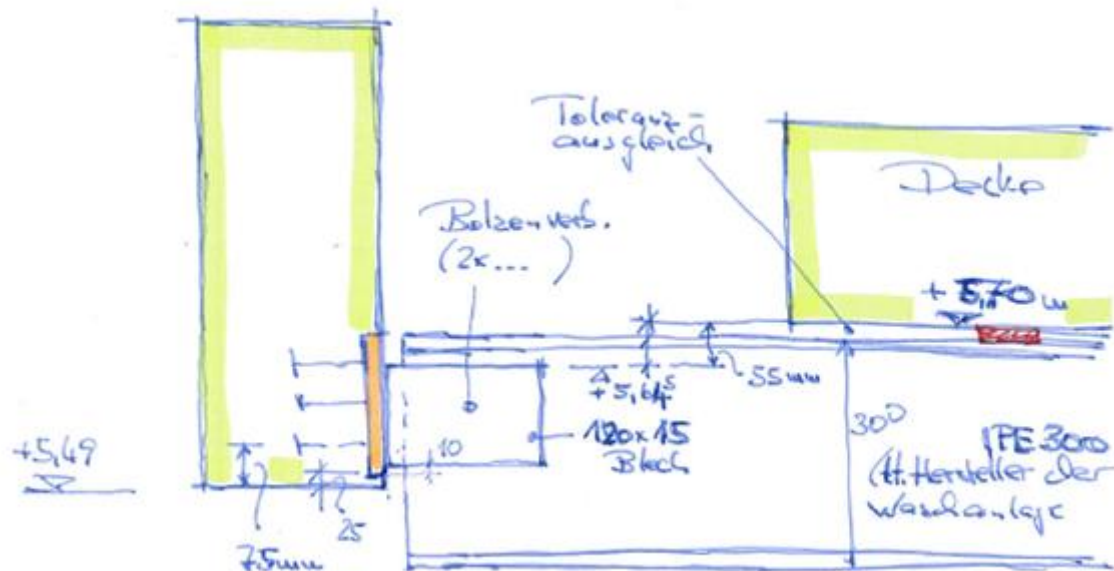
Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	
<u>Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen</u>			
Lfk	Bemessungssituation	[Last:Faktor]	
1	ständig/vorübergehend	1:1.35 + 2:1.5 + 3:1.5	
4	ständig/vorübergehend	1:1.35	
9	charakteristisch	1:1.0 + 2:1.0 + 3:1.0	
<u>Zusammenfassung</u>			
Nachweis	Bemessungssituation	Querschnitt	Stabilität Verformung
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.35	0.40
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch		0.67
<u>Zusammenfassung aller Berechnungsergebnisse</u>			
<u>Auslastung - Tragsicherheit</u>			
Nr	Lastkombination	Querschnitt	Stabilität
1	1.35*G + 1.5*Q	0.37	0.72
Bauteil:			
Block:		Seite: 469	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis der Ankerplatte:

Zur Verbindung des Deckenträgers mit dem Fassadenbeton wird eine Ankerplatte in den Beton eingelegt. Auf dieser Ankerplatte wird ein Blech als Schwert angeschweißt, welches als Anschluss für den Träger dient.

Die Außermittigkeit des Trägers auf der Ankerplatte wird im Zuge der Bemessung berücksichtigt.



Anschluss Deckenträger an Fassadenbeton

Belastung:

Der Nachweis der Ankerplatte wird für die Situation, dass sich die Waschanlage in Achse 10 befindet, geführt:

Lastzusammenstellung siehe auch Bemessung des Deckenträger:

charakteristische Lasten:

$$V_G := 26,00 \text{ kN}$$

$$H_{Qx} = 3,0 \text{ kN}$$

$$H_{Qy} = 10,00 \text{ kN}$$

Bemessungswerte:

$$V_{G,Ed} := 26,00 \text{ kN} \cdot 1,35 = 35,1 \text{ kN}$$

$$\approx 36,00 \text{ kN}$$

$$H_{Qx,Ed} = 3,0 \text{ kN} \cdot 1,5$$

$$= 4,50 \text{ kN}$$

$$H_{Qy,Ed} = 10,00 \text{ kN} \cdot 1,5$$

$$= 15,00 \text{ kN}$$

Bemessung:

Die Bemessung wird mit dem „Peikko Designer“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Bemessung finden sich auf den nachfolgenden Seiten.

Gewählt:

WELDA 250x250-160 (Modifiziert)

PSS 16-150

S 355 J2+N

Black

Bauteil:	
Block:	Seite: 470
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Aufsteller:

Firma: Inros Lackner SE

Adresse:

Tel.:

E-Mail: Torsten.Krueger@inros-lackner.de

Name: Torsten Krüger

Projekt:

Bezeichnung: _Neues Projekt

Lage:

Ansprechpartner:

Anmerkungen:

Angewandete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes + CEN/TS 1992-4:2009

Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Waschanlage_Deckenträger

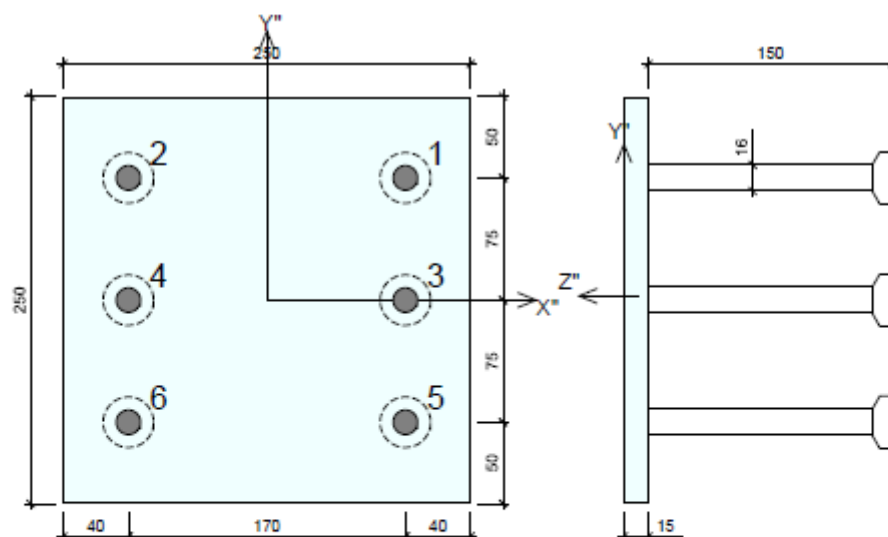
Anmerkung:

Anchor Plate: WELDA 250x250-165 (Modifiziert)

Plattenwerkstoff: S355J2+N

Bolzentyp: PSS 16-150

Bolzenmaterial: Black


Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: Plate - Schnitt

Profilabmessungen: [mm]

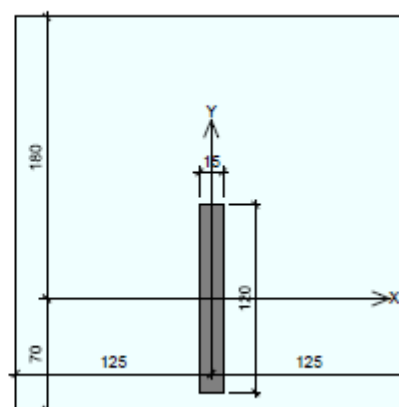
Breite = 15

Höhe = 120

Wandstärke = 15

X; Y = lokales Koordinatensystem des Anschlussprofils

X''; Y'' = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte



Bauteil:

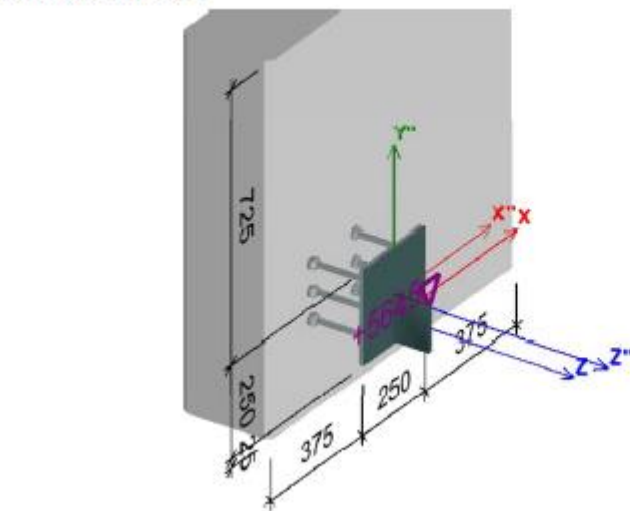
Block:

Seite: 471

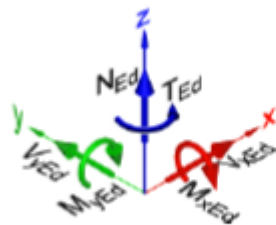
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Betonkörper : Wand 1



Beton : C30/37
Ungerissen : Nein



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		4,50	0,00	0,00	13,50	-36,00	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

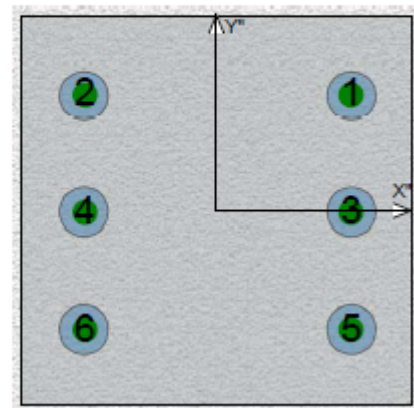
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: :#1 ($N_{Ed}=4,5$, $M_{xEd}=0$, $M_{yEd}=0$, $V_{xEd}=13,5$, $V_{yEd}=-36$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	+0,2	+1,4	-5,0
2	+0,2	+1,4	-7,0
3	+0,8	+2,3	-5,0
4	+0,8	+2,3	-7,0
5	+1,5	+3,1	-5,0
6	+1,5	+3,1	-7,0



Bauteil:	
Block:	Seite: 472
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Zugtragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	1,5	58,8	2,5	OK
Herausziehen	1,5	89,3	1,6	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	5,0	73,9	6,8	OK
Lokaler Betonausbruch	2,9	79,4	3,7	OK
Spalten	5,0	63,5	7,9	OK

Stahlversagen	Herausziehen	Lokaler Betonausbruch	Kegelförmiger Betonausbruch
$N_{Rk,s}$ 90,5 [kN]	$N_{Rk,p}$ 133,9 [kN]	$AD_{c,Nb}$ 90000 [mm ²]	h_{ef} 157,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$ 1,54	A_h 603,2 [mm ²]	$A_{c,Nb}$ 114210 [mm ²]	$s_{cr,N}$ 471,0 [mm]
$N_{Rd,s}$ 58,8 [kN]	$\psi_{ucr,N}$ 1,0	c_1 75 [mm]	c 235,5 [mm]
N_{hEd} 1,5 [kN]	$\gamma_{M,p}$ 1,50	A_h 603,2 [mm ²]	$AD_{c,N}$ 221841 [mm ²]
	$N_{Rd,p}$ 89,3 [kN]	h_{ef} 157,0 [mm]	$A_{c,N}$ 295182 [mm ²]
	N_{hEd} 1,5 [kN]	s_1 75 [mm]	$\psi_{ec,N}$ 0,86
		$\psi_{s,Nb}$ 1,00	e_N 37,76 [mm]
		$\psi_{ec,Nb}$ 0,80	$\psi_{re,N}$ 1,00
		n 2	$\psi_{s,N}$ 0,80
		$\psi_{g,Nb}$ 1,31	$N_{GRk,c}$ 101,71 [kN]
		$\psi_{ucr,N}$ 1,0	$\gamma_{M,c}$ 1,50
		$N_{GRk,cb}$ 89,6 [kN]	$N_{Rd,c}$ 73,9 [kN]
		$\gamma_{M,c}$ 1,50	$N_{GE,d}$ 5,0 [kN]
		$N_{Rd,cb}$ 79,4 [kN]	
		$N_{GE,d}$ 2,9 [kN]	

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_v [%]	Status
Stahlversagen	7,6	42,4	17,9	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	38,7	171,4	22,6	OK
Betonkantenbruch	13,5	15,2	89,0	OK

Stahlversagen	Rückwärtiger Betonausbruch	Betonkantenbruch (Bottom)
$V_{Rk,s}$ 54,3 [kN]	$A_{c,N}$ 295182 [mm ²]	l_t 128,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$ 1,28	$AD_{c,N}$ 221841 [mm ²]	c_1 75,0 [mm]
$V_{Rd,s}$ 42,4 [kN]	h_{ef} 157,0 [mm]	$A_{c,V}$ 44438 [mm ²]
V_{hEd} 7,6 [kN]	$s_{cr,N}$ 471,0 [mm]	$A_{c,V}^0$ 25313 [mm ²]
	k_3 2,0	$\psi_{s,V}$ 1,00
	$N_{GRk,c}$ 101,71 [kN]	$\psi_{h,V}$ 1,00
	$\gamma_{M,c}$ 1,50	$\psi_{g,V}$ 1,14
	$V_{Rd,cb}$ 171,4 [kN]	e_v 12,03 [mm]
	$V_{GE,d}$ 38,7 [kN]	$\psi_{ec,V}$ 0,80
		$\psi_{re,V}$ 1,00
		α 0,13
		β 0,07
		$V_{Rk,c}^0$ 13 [kN]
		$\gamma_{M,c}$ 1,50
		$V_{Rd,c}$ 15,2 [kN]
		$V_{GE,d}$ 13,5 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Bauteil:	
Block:	Seite: 473
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}[\%]$	Status
0,025	0,179	2	3,3	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}[\%]$	Status
0,0789	0,8903	1,5	86,23	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
43,27	345	12,5	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{jd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
0,0978	22,1	0,4	OK

Aufhängung an der StB-Decke:

Die Aufhängung des Deckenträgers an der StB-Decke des Waschstandes im Bereich der Achsen 11-20 wird mit Dübeln ausgeführt. Diese Befestigung ist im Rahmen der Werksplanung durch den Hersteller nachzuweisen.

Bauteil:	
Block:	Seite: 474
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1T-02 Wandführungsträger Waschanlage

Geometrie:

Gemäß dem Maschinenaufstellungsplan der Firma SVG Superwash vom 27.10.2017, sind die Bauteile der Waschanlage gem. DIN EN ISO 12944 mindestens in der Korrosionsschutzklasse C4 auszuführen.

Profil: HEB 120
Material: S 235

Aufgrund der auftretenden horizontalen Verformungen, ist es notwendig, dass die Wandführung der Waschanlage in allen Bereichen mindestens als 2-Feldträger ausgebildet wird. Eine Ausbildung als Einfeldträger ist aufgrund der Verformungsbegrenzung von maximal 10mm nicht möglich. Die Stöße sind entsprechend biegesteif auszuführen.

Ausführung gem. Maschinenaufstellungsplan der Firma SVG Superwash vom 27.10.2017.

Belastung:

Die Belastung erfolgt gemäß den Herstellerangaben. (siehe auch Hauptdokument)

KRÄFTE DER WASCHANLAGE AUF BAUSEITIGE UMGEBUNG OHNE BERÜCKSICHTIGUNG ÄUßERER UMWELTEINFLÜSSE (Z.B. WIND)

$F_{x01} = F_{x02} = 25 \text{ kN}$
 $F_{yA}\text{-Träger} + F_{yB}\text{-Träger} - F_{yC}\text{-Träger} + F_{yD}\text{-Träger} = \text{max. } \pm 5,5 \text{ kN UNTER NORMALBEDINGUNGEN}$
 $F_{yA}\text{-Schiene} + F_{yB}\text{-Schiene} - F_{yC}\text{-Schiene} + F_{yD}\text{-Schiene} = \text{max. } \pm 5,5 \text{ kN UNTER NORMALBEDINGUNGEN}$
 $F_{xA}\text{-Träger} + F_{xB}\text{-Träger} - F_{xC}\text{-Träger} + F_{xD}\text{-Träger} = \text{max. } \pm 600 \text{ N UNTER NORMALBEDINGUNGEN}$
 $F_{xA}\text{-Schiene} + F_{xB}\text{-Schiene} - F_{xC}\text{-Schiene} + F_{xD}\text{-Schiene} = \text{max. } \pm 3,0 \text{ kN UNTER NORMALBEDINGUNGEN}$

BIEGETOLERANZ BAUSEITIGER TRÄGER NACH EINBAU MAX. $\pm 10 \text{ mm}$

DIE GEWICHTSKRÄFTE F_z WERDEN JE WASCHWAGEN ÜBER JE 2 ROLLENEINHEITEN AUF DIE VERSCHLEISSCHIENEN (= DECKENFÜHRUNGSTRÄGER) UND SOMIT AUF DIE WASCHHALLE ÜBERTRAGEN.

DIE KRÄFTE F_y WERDEN ÜBER LAUFROLLEN AUF DAS PORTALFÜHRUNGSSYSTEM (= LÄNGSTRÄGER) ÜBERTRAGEN.

DIE BAUSEITIGE KONSTRUKTION MUSS SO BESCHAFFEN SEIN, DASS SIE DIE AUFTRETENDEN KRÄFTE AUFNEHMEN KANN.

Die vertikale Belastung wird vollständig von den Deckenlängsträgern aufgenommen., sodass die Wandführungsträger lediglich horizontale Belastungen erhalten.

Aus den Angaben des Herstellers ist nicht ersichtlich inwieweit eine zusätzliche horizontale Belastung durch die Ausmitte der Schwerachse bereits in den Angaben zu den Belastungen enthalten ist. Aufgrund der unmaßstäblichen Zeichnungen der Waschanlage ist es darüber hinaus nicht möglich den Hebelarm zwischen Schwerachse und Schiene exakt zu ermitteln. Für die Bemessung wurde ein Abstand von 50 cm zugrunde gelegt. Der vertikale Abstand zwischen dem oberen und dem seitlichen Längsträger beträgt etwa 2,85m. Dadurch ergibt sich die zusätzliche H- Kraft zu:

$M_G = 25 \text{ kN} \times 0,5 \text{ m} = 12,5 \text{ kNm} \rightarrow H_G = 12,5 \text{ kNm} / 2,85 \text{ m} = 4,39 \text{ kN} \approx 4,5 \text{ kN}$

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363																														
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung																														
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020																														
<p>Aus den Herstellerangaben ergeben sich:</p> <p>$H_{Qy} = 5,5 \text{ kN}$</p> <p>$H_{Qx} = 0,60 \text{ kN}$</p> <p>Auf der sicheren Seite liegend werden die beiden horizontalen Belastungen als veränderliche Belastung auf den Träger angesetzt:</p> <p>$H_{Qy} : 5,5 \text{ kN} + 4,5 \text{ kN} = \mathbf{10,00 \text{ kN}}$</p> <p>Bemessung:</p> <p>Die Bemessung des Trägers wird in zwei Schritten durchgeführt. Im ersten Schritt erfolgt die Ermittlung der Verformungen, sowie der Nachweis der Tragfähigkeit. Im zweiten Bemessungsschritt erfolgt der Nachweis der Stabilität nach Biegetorsionstheorie II. Ordnung.</p> <p><u>Tragfähigkeitsnachweis:</u></p> <p>Für den Nachweis der Tragfähigkeit werden die horizontalen Lasten in voller Größenordnung angesetzt. Die Verformungen werden für die Belastungen aus der Waschanlage berechnet. Die horizontale Belastung wird als Kräftepaar mit einem Abstand von 2,10m in ungünstiger Laststellung angesetzt.</p> <p>Tragfähigkeitsnachweis: $H_{Qx} = 0,60 \text{ kN}$ $H_{Qy} = 10,00 \text{ kN}$</p> <p>Biegetorsionstheorie BTII+ 02/2019 (FRILO R-2019-2/P10)</p> <p>PROJEKT: Waschanlage POS: Wandführung Waschportal_Tragfähigkeit und Stabilitätsnachweis Bezeichnung: Nachweis Teil 1</p> <p>Grundparameter</p> <table><tr><td>Bemessungsnorm</td><td>:</td><td>DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12</td></tr><tr><td>Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik</td><td>:</td><td>DIN EN 1990/NA:2010-12</td></tr><tr><td>Kombination ständiger Lasten</td><td>:</td><td>untereinander mit $\gamma_{G, \text{sup}}$ und $\gamma_{G, \text{inf}}$</td></tr><tr><td>Querschnittsbemessung</td><td>:</td><td>plastisch</td></tr><tr><td>Systemtragfähigkeit</td><td>:</td><td>Ersatzstabnachweis</td></tr><tr><td>Stabilitätsnachweis nach</td><td>:</td><td>6.3.3 - Anhang B</td></tr><tr><td>Schubspannungen infolge primärer Torsion</td><td>:</td><td>berücksichtigt</td></tr><tr><td>Schubspannungen infolge sekundärer Torsion</td><td>:</td><td>berücksichtigt</td></tr><tr><td>Nachweis Absolutverformung in y mit</td><td>$\delta_{lim} =$</td><td>1.0 cm</td></tr><tr><td>Nachweis Absolutverformung in z mit</td><td>$\delta_{lim} =$</td><td>0.7 cm</td></tr></table>				Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12	Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12	Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G, \text{sup}}$ und $\gamma_{G, \text{inf}}$	Querschnittsbemessung	:	plastisch	Systemtragfähigkeit	:	Ersatzstabnachweis	Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B	Schubspannungen infolge primärer Torsion	:	berücksichtigt	Schubspannungen infolge sekundärer Torsion	:	berücksichtigt	Nachweis Absolutverformung in y mit	$\delta_{lim} =$	1.0 cm	Nachweis Absolutverformung in z mit	$\delta_{lim} =$	0.7 cm
Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12																															
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12																															
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G, \text{sup}}$ und $\gamma_{G, \text{inf}}$																															
Querschnittsbemessung	:	plastisch																															
Systemtragfähigkeit	:	Ersatzstabnachweis																															
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B																															
Schubspannungen infolge primärer Torsion	:	berücksichtigt																															
Schubspannungen infolge sekundärer Torsion	:	berücksichtigt																															
Nachweis Absolutverformung in y mit	$\delta_{lim} =$	1.0 cm																															
Nachweis Absolutverformung in z mit	$\delta_{lim} =$	0.7 cm																															
Bauteil:																																	
Block:		Seite: 476																															
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																	

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

System

Stabzug

Maßstab 1 : 75

Gesamtlänge = 12.00 m

Material S235

<p>$E_k = 210000 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Streckgrenze $t \leq 40 \text{ mm}$</p> <p>Zugfestigkeit $t \leq 40 \text{ mm}$</p> <p>$t \leq 80 \text{ mm}$</p>	<p>$G_k = 80769 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$f_{yk} = 215.00 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$</p>
---	--

Querschnitte

Statische Werte

Nr	Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]	I_w [cm ⁶]	\max_w [cm ²]	A [cm ²]
1	HEB 120	864.4	317.5	13.8	9410	32.7	34.0

I_y : Flächenträgheitsmoment um die y-Achse
 I_z : Flächenträgheitsmoment um die z-Achse
 I_t : Torsionsträgheitsmoment
 I_w : Wölbwiderstandsmoment
 \max_w : Einheitsverwölbung
A : Fläche

Abmessungen

Querschnitt Nr. 1 - HEB 120

<p>Profil $h = 120 \text{ mm}$</p> <p>Steg (lichte Höhe) $h_1 = 74 \text{ mm}$</p> <p>Ober- und Untergurt $b = 120 \text{ mm}$</p> <p>Ausrundung $r = 12 \text{ mm}$</p>	<p>$s = 7 \text{ mm}$</p> <p>$t = 11 \text{ mm}$</p>
--	--

Spannungspunkte

Nr	Punkt	O-Punkt		S-Punkt		M-Punkt		Verwölbung
Name		Y_o [mm]	Z_o [mm]	Y_s [mm]	Z_s [mm]	Y_M [mm]	Z_M [mm]	ω [cm ²]
1	1	-60	-60	-60	-60	-60	-60	-32.7
HEB 120	2	0	-60	0	-60	0	-60	0.0
	3	60	-60	60	-60	60	-60	32.7
	4	-60	60	-60	60	-60	60	32.7
	5	0	60	0	60	0	60	0.0
	6	60	60	60	60	60	60	-32.7

Bauteil:	Seite: 477
Block:	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser: INROS LACKNER SE						Projekt Nr.: 2015-0363																																																	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:Genehmigungsplanung																																																	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum: 21.08.2020																																																	
<table><tr><td>7</td><td>-3</td><td>-37</td><td>-3</td><td>-37</td><td>-3</td><td>-37</td><td>0.0</td></tr><tr><td>8</td><td>-3</td><td>37</td><td>-3</td><td>37</td><td>-3</td><td>37</td><td>0.0</td></tr><tr><td>9</td><td>-3</td><td>0</td><td>-3</td><td>0</td><td>-3</td><td>0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>17</td><td>3</td><td>-37</td><td>3</td><td>-37</td><td>3</td><td>-37</td><td>0.0</td></tr><tr><td>18</td><td>3</td><td>37</td><td>3</td><td>37</td><td>3</td><td>37</td><td>0.0</td></tr><tr><td>19</td><td>3</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0.0</td></tr></table>								7	-3	-37	-3	-37	-3	-37	0.0	8	-3	37	-3	37	-3	37	0.0	9	-3	0	-3	0	-3	0	0.0	17	3	-37	3	-37	3	-37	0.0	18	3	37	3	37	3	37	0.0	19	3	0	3	0	3	0	0.0
7	-3	-37	-3	-37	-3	-37	0.0																																																
8	-3	37	-3	37	-3	37	0.0																																																
9	-3	0	-3	0	-3	0	0.0																																																
17	3	-37	3	-37	3	-37	0.0																																																
18	3	37	3	37	3	37	0.0																																																
19	3	0	3	0	3	0	0.0																																																

O-Punkt: Koordinaten des Originalpunkts																																																							
S-Punkt: Koordinaten des Schwerpunkts bezogen auf den Originalpunkt																																																							
M-Punkt: Koordinaten des Schubmittelpunkts bezogen auf den Schwerpunkt																																																							
System: 2 Abschnitte, Gesamtlänge = 12.00 m																																																							
<table><tr><td>Nr</td><td>von x [m]</td><td>bis x [m]</td><td>Länge [m]</td><td>Querschnitt [Nr. Anfang]</td><td>Querschnitt [Nr. Ende]</td></tr><tr><td>1</td><td>0.00</td><td>6.00</td><td>6.00</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>6.00</td><td>12.00</td><td>6.00</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>								Nr	von x [m]	bis x [m]	Länge [m]	Querschnitt [Nr. Anfang]	Querschnitt [Nr. Ende]	1	0.00	6.00	6.00	1	1	2	6.00	12.00	6.00	1	1																														
Nr	von x [m]	bis x [m]	Länge [m]	Querschnitt [Nr. Anfang]	Querschnitt [Nr. Ende]																																																		
1	0.00	6.00	6.00	1	1																																																		
2	6.00	12.00	6.00	1	1																																																		

<u>Auflager</u>																																																							
<u>Lagerbedingungen - Verschiebung</u>																																																							
<table><tr><td rowspan="2">Nr</td><td colspan="2">Verschiebungen*)</td><td colspan="3">Abstände</td></tr><tr><td>x [m]</td><td>v [kN/m]</td><td>w [kN/m]</td><td>y [mm]</td><td>z [mm]</td></tr><tr><td>1</td><td>0.00</td><td>-1</td><td>-1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>6.00</td><td>-1</td><td>-1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>12.00</td><td>-1</td><td>-1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>								Nr	Verschiebungen*)		Abstände			x [m]	v [kN/m]	w [kN/m]	y [mm]	z [mm]	1	0.00	-1	-1	0	0	2	6.00	-1	-1	0	0	3	12.00	-1	-1	0	0																			
Nr	Verschiebungen*)		Abstände																																																				
	x [m]	v [kN/m]	w [kN/m]	y [mm]	z [mm]																																																		
1	0.00	-1	-1	0	0																																																		
2	6.00	-1	-1	0	0																																																		
3	12.00	-1	-1	0	0																																																		

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch																																																							

<u>Lagerbedingungen - Verdrehungen</u>																																																							
<table><tr><td rowspan="2">Nr</td><td colspan="3">Verdrehungen*)</td><td colspan="2">Verwölbung*)</td></tr><tr><td>x [m]</td><td>Φ_x [kNm/rad]</td><td>Φ_y [kNm/rad]</td><td>Φ_z [kNm/rad]</td><td>$\Omega_{y,z}$ [kNm³]</td></tr><tr><td>1</td><td>0.00</td><td>-1</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>6.00</td><td>-1</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.00</td></tr><tr><td>3</td><td>12.00</td><td>-1</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.00</td></tr></table>								Nr	Verdrehungen*)			Verwölbung*)		x [m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]	$\Omega_{y,z}$ [kNm³]	1	0.00	-1	0.0	0.0	0.00	2	6.00	-1	0.0	0.0	0.00	3	12.00	-1	0.0	0.0	0.00																			
Nr	Verdrehungen*)			Verwölbung*)																																																			
	x [m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]	$\Omega_{y,z}$ [kNm³]																																																		
1	0.00	-1	0.0	0.0	0.00																																																		
2	6.00	-1	0.0	0.0	0.00																																																		
3	12.00	-1	0.0	0.0	0.00																																																		

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch																																																							

Belastung																																																							
<u>Lastdefinitionen</u>																																																							
<table><tr><td>Art</td><td>1 =</td><td>Gleichlast kN/m</td><td>5 =</td><td>Dreieckslast über 1 kN/m</td></tr><tr><td></td><td>2 =</td><td>Einzellast kN</td><td>6 =</td><td>Trapezlast über 1 kN/m</td></tr><tr><td></td><td>3 =</td><td>Einzelmoment kNm</td><td>7 =</td><td>Bereichstorsionsmoment kNm/m</td></tr><tr><td></td><td>4 =</td><td>Trapezlast kN/m</td><td>8 =</td><td>Normalkraftverlauf kN/m</td></tr></table>								Art	1 =	Gleichlast kN/m	5 =	Dreieckslast über 1 kN/m		2 =	Einzellast kN	6 =	Trapezlast über 1 kN/m		3 =	Einzelmoment kNm	7 =	Bereichstorsionsmoment kNm/m		4 =	Trapezlast kN/m	8 =	Normalkraftverlauf kN/m																												
Art	1 =	Gleichlast kN/m	5 =	Dreieckslast über 1 kN/m																																																			
	2 =	Einzellast kN	6 =	Trapezlast über 1 kN/m																																																			
	3 =	Einzelmoment kNm	7 =	Bereichstorsionsmoment kNm/m																																																			
	4 =	Trapezlast kN/m	8 =	Normalkraftverlauf kN/m																																																			
Bauteil:																																																							
Block:						Seite: 478																																																	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																							

Verfasser: INROS LACKNER SE	Projekt Nr.: 2015-0363
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase: Genehmigungsplanung
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum: 21.08.2020

Lastfall 1: ständige Lasten

Art	in/um	Pli	a [m]	Pre	l [m]	ey [mm]	ez [mm]	Bemerkungen zur Last
1	y	0.30				0	0	Last

Einwirkungsgruppe 99 - ständig

in/um: in bzw. um die x,y,z-Achse, oder Verwölbung
Pli : Lastordinate bei x=a
Pre : Lastordinate bei x=a+l
ey : Abstand zum O-Punkt in y-Richtung, oder * : Abstand der Last von der Außenkante des Flansches
ez : Abstand zum O-Punkt in z-Richtung, * Eingabe relativ zu h

Maßstab 1 : 86.1

Lastfall 2: Verkehrslasten

Art	in/um	Pli	a [m]	Pre	l [m]	ey [mm]	ez [mm]	Bemerkungen zur Last
2	z	5.0	1.70				0	
2	z	5.0	3.80				0	Last (1)
8	x	0.6	0.00	0.6	12.00	0	0	Last

Einwirkungsgruppe 14 - sonstige veränderliche Einwirkungen

Maßstab 1 : 88.3

Berechnung nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12

Überlagerung 1: $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q$

Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	ständige Lasten	1.35
2	Verkehrslasten	1.50

γ: Teilsicherheitsbeiwert

Bemessungswerte der Schnittgrößen für die maßgebende Laststellung nach Theorie I. Ordnung

Bauteil:	
Block:	Seite: 479
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

x [m]	N _{x,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]	M _{tp} [kNm]	M _{ts} [kNm]	M _{t,Ed} [kNm]	M _{ω,Ed} [kNcm ²]
0.00	-0.9	6.9	0.00	0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
1.70	-0.9	6.9	11.77	0.2	0.96	0.00	0.00	0.00	0.0
	-0.9	-0.6	11.77	0.2	0.96	0.00	0.00	0.00	0.0
1.82	-0.9	-0.6	11.71	0.2	0.99	0.00	0.00	0.00	0.0
2.28	-0.9	-0.6	11.44	-0.01	1.02	0.00	0.00	0.00	0.0
2.52	-0.9	-0.6	11.30	-0.1	1.01	0.00	0.00	0.00	0.0
2.87	-0.9	-0.6	11.10	-0.2	0.95	0.00	0.00	0.00	0.0
3.80	-0.9	-0.6	10.57	-0.6	0.54	0.00	0.00	0.00	0.0
	-0.9	-8.1	10.57	-0.6	0.54	0.00	0.00	0.00	0.0
6.00	-0.9	-8.1	-7.20	-1.5	-1.82	0.00	0.00	0.00	0.0
	-0.9	1.2	-7.20	1.5	-1.82	0.00	0.00	0.00	0.0
8.52	-0.9	1.2	-4.18	0.5	0.72	0.00	0.00	0.00	0.0
9.48	-0.9	1.2	-3.02	0.1	1.01	0.00	0.00	0.00	0.0
9.72	-0.9	1.2	-2.74	0.01	1.02	0.00	0.00	0.00	0.0
11.88	-0.9	1.2	-0.14	-0.9	0.11	0.00	0.00	0.00	0.0
12.00	-0.9	1.2	0.00	-0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.2 - Theorie I. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.00$

x [m]	Qkl	η _N	η _{Vz}	η _{My}	η _{Vy}	η _{Mz}	η _{MyMz}	η _{Mx}	η _{Mw}	η
0.00	1	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
1.70	1	0.00	0.05	0.30	0.00	0.05	0.14	0.00	0.00	0.30
1.70	1	0.00	0.00	0.30	0.00	0.05	0.14	0.00	0.00	0.30
1.82	1	0.00	0.00	0.30	0.00	0.05	0.14	0.00	0.00	0.30
2.28	1	0.00	0.00	0.29	0.00	0.05	0.14	0.00	0.00	0.29
2.52	1	0.00	0.00	0.29	0.00	0.05	0.14	0.00	0.00	0.29
2.87	1	0.00	0.00	0.29	0.00	0.05	0.13	0.00	0.00	0.29
3.80	1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.03	0.10	0.00	0.00	0.27
3.80	1	0.00	0.05	0.27	0.00	0.03	0.10	0.00	0.00	0.27
6.00	1	0.00	0.05	0.19	0.00	0.10	0.13	0.00	0.00	0.19
6.00	1	0.00	0.01	0.19	0.00	0.10	0.13	0.00	0.00	0.19
8.52	1	0.00	0.01	0.11	0.00	0.04	0.05	0.00	0.00	0.11
9.48	1	0.00	0.01	0.08	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.08
9.72	1	0.00	0.01	0.07	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.07
12.00	1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

$\eta_N : N_{Ed} / N_{Rd}$
 $\eta_{Vz} : V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$
 $\eta_{My} : M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$
 $\eta_{Vy} : V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$
 $\eta_{Mz} : M_{z,Ed} / M_{z,Rd}$
 $\eta_{MyMz} : [M_{y,Ed} / M_{Ny,Rd}]^\alpha + [M_{z,Ed} / M_{Nz,Rd}]^\beta$
 $\eta_{Mx} : M_{t,Ed} / M_{t,Rd}$
 $\eta_{Mw} : M_{w,Ed} / M_{w,Rd}$

Ersatzstabnachweise

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)

$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{1t} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.43}$

N _{Ed}	=	0.9 kN	N _{Rk}	=	799.2 kN
N _{cr,y}	=	497.7 kN			
s _{ky}	=	6.00 m			
λ _y	=	1.27			
χ _y	=	0.44			
k _{yy}	=	0.90	k _{yz}	=	0.55
M _{y,Ed}	=	11.77 kNm	M _{z,Ed}	=	1.82 kNm

Bauteil:	
Block:	Seite: 480
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE		Projekt Nr.: 2015-0363	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG		Phase:Genehmigungsplanung	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord		Datum: 21.08.2020	
<div> <div> <div> <div> <div>M_{Cr}</div> <div>=</div> <div>61.32</div> <div>kNm</div> </div> <div> <div>χ_{1t}</div> <div>=</div> <div>0.82</div> <div></div> </div> <div> <div>M_{y,Rk}</div> <div>=</div> <div>38.90</div> <div>kNm</div> </div> <div> <div>γ_{M1}</div> <div>=</div> <div>1.10</div> <div></div> </div> </div> <div> <div>M_{z,Rk}</div> <div>=</div> <div>19.04</div> <div>kNm</div> </div> </div> </div>			
Nachweis bei x = 1.70 m nach Gl. (6.61) erfüllt.			
Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)			
$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{1t} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0.51$			
<div> <div> <div>N_{Ed}</div> <div>=</div> <div>0.9</div> <div>kN</div> </div> <div> <div>N_{Cr,z}</div> <div>=</div> <div>182.8</div> <div>kN</div> </div> <div> <div>S_{kz}</div> <div>=</div> <div>6.00</div> <div>m</div> </div> <div> <div>λ_z</div> <div>=</div> <div>2.09</div> <div></div> </div> <div> <div>χ_z</div> <div>=</div> <div>0.18</div> <div></div> </div> <div> <div>k_{zy}</div> <div>=</div> <div>1.00</div> <div></div> </div> <div> <div>M_{y,Ed}</div> <div>=</div> <div>11.77</div> <div>kNm</div> </div> <div> <div>M_{Cr}</div> <div>=</div> <div>61.32</div> <div>kNm</div> </div> <div> <div>χ_{1t}</div> <div>=</div> <div>0.82</div> <div></div> </div> <div> <div>M_{y,Rk}</div> <div>=</div> <div>38.90</div> <div>kNm</div> </div> <div> <div>γ_{M1}</div> <div>=</div> <div>1.10</div> <div></div> </div> </div> <div> <div>N_{Rk}</div> <div>=</div> <div>799.2</div> <div>kN</div> </div> <div> <div>k_{zz}</div> <div>=</div> <div>0.91</div> <div></div> </div> <div> <div>M_{z,Ed}</div> <div>=</div> <div>1.82</div> <div>kNm</div> </div> <div> <div>M_{z,Rk}</div> <div>=</div> <div>19.04</div> <div>kNm</div> </div>			
Nachweis bei x = 1.70 m nach Gl. (6.62) erfüllt.			
Zusammenfassung aller Berechnungsergebnisse			
Auslastung - Tragsicherheit			
Nr	Lastkombination	Querschnitt	Stabilität
1	1.35*G + 1.5*Q	0.30	0.51
Bauteil:			
Block:		Seite: 481	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Verformungsnachweis:

Für den Nachweis der Tragfähigkeit werden die horizontalen Lasten in voller Größenordnung angesetzt. Die Verformungen werden für die Belastungen aus der Waschanlage berechnet. Die horizontale Belastung wird als Kräftepaar mit einem Abstand von 2,10m in ungünstiger Laststellung angesetzt.

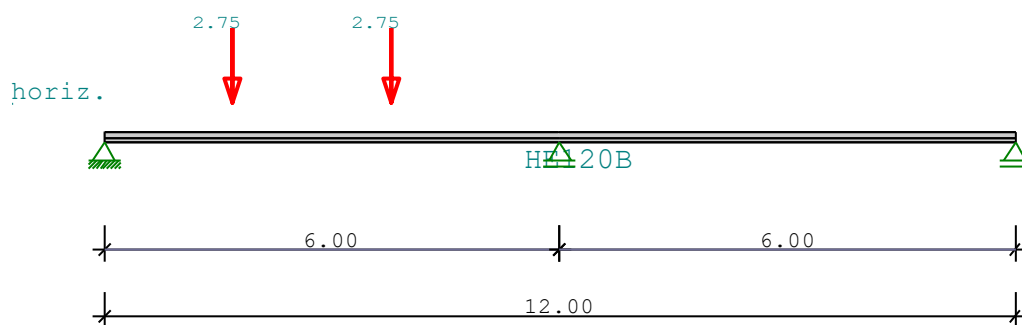
Verformungen: $H_{Qx} = 0,60 \text{ kN}$
 $H_{Qy} = 5,50 \text{ kN}$

Durchlaufträger DLT10 02/2019 (Frilo R-2019-2/P10)

PROJEKT: Waschanlage
 Bezeichnung: Nachweis Teil 2

POS: Wandträger Waschanlage_Verformungen

Maßstab 1 : 100



Stahlträger über 2 Felder 2-achsig S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
 E-Modul $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	W _o (cm ³)
1	6.000	konstant	1	318.0	52.9
2	6.000	konstant	1	318.0	52.9

Profile mit * sind um 90 Grad gedreht.

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

Feld	Typ	EG	Gr	q _{l/r}	q _{l/r}	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	2	E	1	0.000	2.750	1.000	1.700			90.0
	2	E	1	0.000	2.750	1.000	3.800			90.0

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 78.5 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3
 In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
 In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Bauteil:	
Block:	Seite: 482
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:		INROS LACKNER SE						Projekt Nr.:		2015-0363	
Bauherr:		MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG						Phase:		Genehmigungsplanung	
Bauwerk:		Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord						Datum:		21.08.2020	
Ergebnisse für 1-fache Lasten											

SCHNITTGRÖßEN max/min My										(kNm , kN)	
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy		

1	0.00	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0		
	1.70	0.6	4.3	0.1	2.5	0.6	0.0	0.1	0.0		
	1.70	0.6	4.3	0.1	-0.2	0.6	0.0	0.1	0.0		
	2.10	0.7	4.2	0.0	-0.2	0.7	0.0	0.0	0.0		
	3.80	0.4	3.9	-0.4	-0.2	0.4	0.0	-0.4	0.0		
	3.80	0.4	3.9	-0.4	-3.0	0.4	0.0	-0.4	0.0		
	6.00	-1.2	0.0	-1.0	0.0	-1.2	0.0	-1.0	0.0		
2	0.00	-1.2	0.0	1.0	0.0	-1.2	0.0	1.0	0.0		
	3.90	0.7	-0.9	0.0	0.4	0.7	0.0	0.0	0.0		
	6.00	0.0	0.0	-0.6	0.0	0.0	0.0	-0.6	0.0		
Auflagerkräfte										(kN)	

Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min					
1	z	0.60	0.00	0.00	0.60	0.60	0.60				
	y	0.00	2.54	0.00	2.54	2.54	0.00				
2	z	2.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00				
	y	0.00	3.40	0.00	3.40	3.40	0.00				
3	z	0.60	0.00	0.00	0.60	0.60	0.60				
	y	0.00	0.00	-0.44	-0.44	0.00	-0.44				
Auflagerkräfte										(kN)	

EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3						
	max	min	max	min	max	min					
g z	0.6	0.6	2.0	2.0	0.6	0.6					
y	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
E z	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
y	2.5	0.0	3.4	0.0	0.0	-0.4					

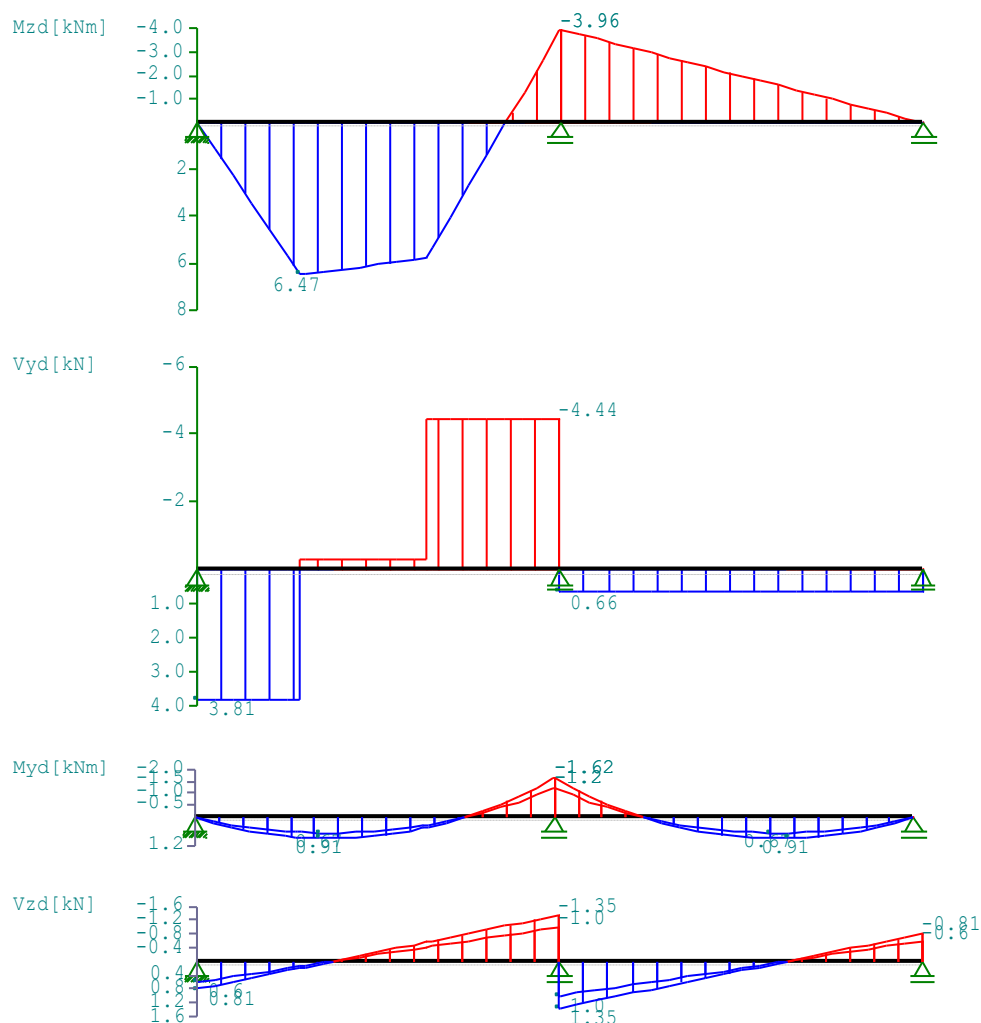
Sumz	0.6	0.6	2.0	2.0	0.6	0.6					
y	2.5	0.0	3.4	0.0	0.0	-0.4					
Durchbiegungen											
Feld	x	f	fy	fRes							
Nr.		(cm)	(cm)	(cm)							

1	2.700	0.28	0.81	0.86							
2	3.000	0.27	-0.33	0.42							
Ergebnisse fürγ-fache Lasten											
SCHNITTGRÖßEN max/min My										(kNm , kN)	
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy		

1	0.00	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0		
	1.70	0.9	6.5	0.2	3.8	0.6	0.0	0.1	0.0		
	1.70	0.9	6.5	0.2	-0.3	0.6	0.0	0.1	0.0		
	2.10	0.9	6.3	0.1	-0.3	0.7	0.0	0.0	0.0		
	3.80	0.5	5.8	-0.6	-0.3	0.4	0.0	-0.4	0.0		
	3.80	0.5	5.8	-0.6	-4.4	0.4	0.0	-0.4	0.0		
	6.00	-1.2	0.0	-1.0	0.0	-1.6	0.0	-1.4	0.0		
2	0.00	-1.2	0.0	1.0	0.0	-1.6	0.0	1.4	0.0		
	3.90	0.9	-1.4	-0.1	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0		
	6.00	0.0	0.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0		
Bauteil:											
Block:		Seite: 483									
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude									

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Maßstab 1 : 125



Querschnitte S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$

Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
-4	HE120B	799	19	358	39	149

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.1) $\gamma_{M0} = 1.00$

Feld Nr.	x (m)	QNr.	$M_{y/z,ed}$ (kNm)	$V_{z/y,ed}$ (kN)	σ_v (N/mm ²)	τ	QKL	η	komb
1	0.000	0	0.0	0.8					
	1.699	0	0.0	3.8	10	6	1	0.04	E 2
	1.701	0	6.5	3.8	61	0	1	0.26	E 2
	1.800	0	0.9	0.2	61	0	1	0.26	E 2
	2.100	0	6.5	-0.3	61	0	1	0.26	E 2
	3.799	0	0.9	0.2	61	0	1	0.26	E 2
	3.801	0	6.4	-0.3	61	0	1	0.26	E 2
			0.9	0.1	61	0	1	0.26	E 2
			6.3	-0.3	61	0	1	0.26	E 2
			0.5	-0.6	49	0	1	0.21	E 2
			5.8	-0.3	49	0	1	0.21	E 2
			0.5	-0.6	49	0	1	0.21	E 2
			5.8	-4.4	49	0	1	0.21	E 2

Bauteil:

Block:

Seite: 484

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser: INROS LACKNER SE										Projekt Nr.: 2015-0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Bauherr: MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG										Phase:Genehmigungsplanung																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Bauwerk: Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord										Datum: 21.08.2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table><tr><td></td><td>6.000</td><td>0</td><td>-1.6</td><td>-1.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>-4.0</td><td>-4.4</td><td>58</td><td>0</td><td>1</td><td>0.25</td><td>E</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>0.000</td><td>0</td><td>-1.6</td><td>1.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>-4.0</td><td>0.7</td><td>58</td><td>0</td><td>1</td><td>0.25</td><td>E</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td></td><td>3.900</td><td>0</td><td>0.9</td><td>-0.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>-1.4</td><td>0.7</td><td>27</td><td>0</td><td>1</td><td>0.11</td><td>E</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td></td><td>6.000</td><td>0</td><td>0.0</td><td>-0.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0.0</td><td>0.7</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>0.01</td><td>E</td><td>2</td><td></td></tr></table>													6.000	0	-1.6	-1.4											-4.0	-4.4	58	0	1	0.25	E	2		2	0.000	0	-1.6	1.4											-4.0	0.7	58	0	1	0.25	E	2			3.900	0	0.9	-0.1											-1.4	0.7	27	0	1	0.11	E	2			6.000	0	0.0	-0.6											0.0	0.7	2	1	1	0.01	E	2																																																																																																																																																																																																	
	6.000	0	-1.6	-1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			-4.0	-4.4	58	0	1	0.25	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	0.000	0	-1.6	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			-4.0	0.7	58	0	1	0.25	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	3.900	0	0.9	-0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			-1.4	0.7	27	0	1	0.11	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	6.000	0	0.0	-0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			0.0	0.7	2	1	1	0.01	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.2) γM0 = 1.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table><tr><td>Feld Nr.</td><td>x (m)</td><td>My/z,ed (kNm)</td><td>Vz/y,ed (kN)</td><td>QKL (-)</td><td>ρ (-)</td><td>M,Rd (kNm)</td><td>η</td><td colspan="4">komb</td></tr><tr><td colspan="12">-----</td></tr><tr><td>1</td><td>0.000</td><td>0.0</td><td>0.8</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.0</td><td>3.8</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.03</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>1.699</td><td>0.9</td><td>0.2</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>6.5</td><td>3.8</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.17</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>1.701</td><td>0.9</td><td>0.2</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>6.5</td><td>-0.3</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.17</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>1.800</td><td>0.9</td><td>0.2</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>6.4</td><td>-0.3</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.17</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>2.100</td><td>0.9</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>6.3</td><td>-0.3</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.17</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>3.799</td><td>0.5</td><td>-0.6</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>5.8</td><td>-0.3</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.15</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>3.801</td><td>0.5</td><td>-0.6</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>5.8</td><td>-4.4</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.15</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>6.000</td><td>-1.6</td><td>-1.4</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>-4.0</td><td>-4.4</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.11</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>2</td><td>0.000</td><td>-1.6</td><td>1.4</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>-4.0</td><td>0.7</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.11</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>3.900</td><td>0.9</td><td>-0.1</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>-1.4</td><td>0.7</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.05</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>6.000</td><td>0.0</td><td>-0.6</td><td>1</td><td>0.00</td><td>19.0</td><td></td><td colspan="4"></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0.0</td><td>0.7</td><td></td><td>0.00</td><td>38.9</td><td>0.01</td><td>E</td><td>2</td><td colspan="2"></td></tr></table>												Feld Nr.	x (m)	My/z,ed (kNm)	Vz/y,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb				-----												1	0.000	0.0	0.8	1	0.00	19.0								0.0	3.8		0.00	38.9	0.03	E	2				1.699	0.9	0.2	1	0.00	19.0								6.5	3.8		0.00	38.9	0.17	E	2				1.701	0.9	0.2	1	0.00	19.0								6.5	-0.3		0.00	38.9	0.17	E	2				1.800	0.9	0.2	1	0.00	19.0								6.4	-0.3		0.00	38.9	0.17	E	2				2.100	0.9	0.1	1	0.00	19.0								6.3	-0.3		0.00	38.9	0.17	E	2				3.799	0.5	-0.6	1	0.00	19.0								5.8	-0.3		0.00	38.9	0.15	E	2				3.801	0.5	-0.6	1	0.00	19.0								5.8	-4.4		0.00	38.9	0.15	E	2				6.000	-1.6	-1.4	1	0.00	19.0								-4.0	-4.4		0.00	38.9	0.11	E	2			2	0.000	-1.6	1.4	1	0.00	19.0								-4.0	0.7		0.00	38.9	0.11	E	2				3.900	0.9	-0.1	1	0.00	19.0								-1.4	0.7		0.00	38.9	0.05	E	2				6.000	0.0	-0.6	1	0.00	19.0								0.0	0.7		0.00	38.9	0.01	E	2		
Feld Nr.	x (m)	My/z,ed (kNm)	Vz/y,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

1	0.000	0.0	0.8	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		0.0	3.8		0.00	38.9	0.03	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1.699	0.9	0.2	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		6.5	3.8		0.00	38.9	0.17	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1.701	0.9	0.2	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		6.5	-0.3		0.00	38.9	0.17	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1.800	0.9	0.2	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		6.4	-0.3		0.00	38.9	0.17	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2.100	0.9	0.1	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		6.3	-0.3		0.00	38.9	0.17	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3.799	0.5	-0.6	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		5.8	-0.3		0.00	38.9	0.15	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3.801	0.5	-0.6	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		5.8	-4.4		0.00	38.9	0.15	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	6.000	-1.6	-1.4	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		-4.0	-4.4		0.00	38.9	0.11	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	0.000	-1.6	1.4	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		-4.0	0.7		0.00	38.9	0.11	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3.900	0.9	-0.1	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		-1.4	0.7		0.00	38.9	0.05	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	6.000	0.0	-0.6	1	0.00	19.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		0.0	0.7		0.00	38.9	0.01	E	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 600 charakteristische Kombination																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table><tr><td>Feld Nr.</td><td>x (m)</td><td>fg (cm)</td><td>ftot (cm)</td><td>f (cm)</td><td>zul f (cm)</td><td>η</td><td colspan="5">komb</td></tr><tr><td colspan="12">-----</td></tr><tr><td>1 z</td><td>2.700</td><td>0.28</td><td>0.28</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="5"></td></tr><tr><td>y</td><td></td><td>0.00</td><td>0.81</td><td>0.855</td><td>1.000</td><td>0.86</td><td colspan="5">2</td></tr><tr><td>2 z</td><td>3.000</td><td>0.27</td><td>0.27</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="5"></td></tr><tr><td>y</td><td></td><td>0.00</td><td>-0.33</td><td>0.424</td><td>1.000</td><td>0.42</td><td colspan="5">2</td></tr></table>												Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	komb					-----												1 z	2.700	0.28	0.28									y		0.00	0.81	0.855	1.000	0.86	2					2 z	3.000	0.27	0.27									y		0.00	-0.33	0.424	1.000	0.42	2																																																																																																																																																																																																																												
Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	komb																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

1 z	2.700	0.28	0.28																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
y		0.00	0.81	0.855	1.000	0.86	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2 z	3.000	0.27	0.27																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
y		0.00	-0.33	0.424	1.000	0.42	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Belastung Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a (kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b 5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

<table><tr><td>Nr.</td><td>Feld</td><td>Typ</td><td>Grp</td><td>g1</td><td>q1</td><td>g2</td><td>q2</td><td>Faktor</td><td>Abstand</td><td>Länge</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>E 1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td>1.00</td><td>1.70</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>y</td><td></td><td>0.00</td><td>2.75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>2</td><td>E 1</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td><td></td><td>1.00</td><td>3.80</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>y</td><td></td><td>0.00</td><td>2.75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge	1	1	2	E 1	0.00	0.00			1.00	1.70				y		0.00	2.75						2		2	E 1	0.00	0.00			1.00	3.80				y		0.00	2.75																																																																																																																																																																																																																																														
Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	1	2	E 1	0.00	0.00			1.00	1.70																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		y		0.00	2.75																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2		2	E 1	0.00	0.00			1.00	3.80																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		y		0.00	2.75																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Bauteil:																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Block:										Seite: 485																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Gerechnete Kombinationen aus 2 Lasten

Last	K1	K2

	g	g
1	.	x
2	.	x

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

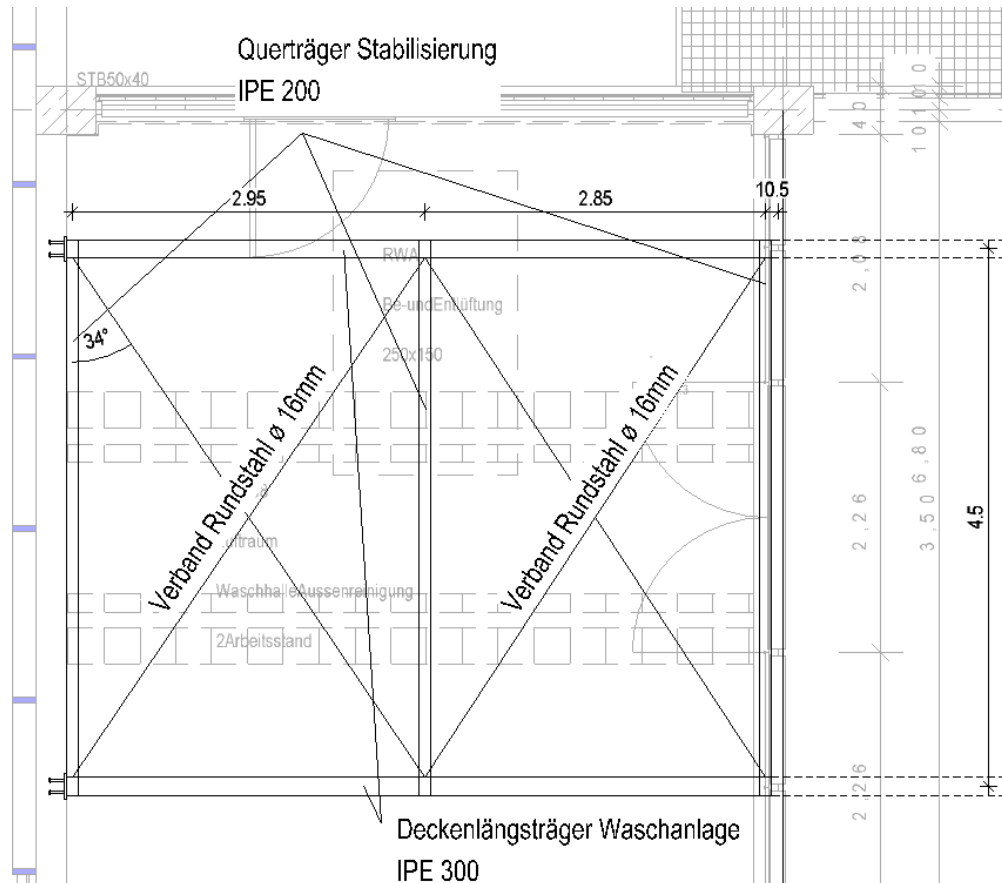
Bauteil:	
Block:	Seite: 486
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1T-03 Verband Waschanlage

Geometrie:

Der Verband oberhalb der Waschanlage wird aus drei Querträgern sowie dazwischenliegenden Rundstählen gebildet.



Berechnung Querträger:

Querschnittswerte (IPE 200)

$A = 28,48 \text{ cm}^2$

$i_y = 8,26 \text{ cm}$

$N_{pl,Rd} = 189,9 \text{ kN}$

KL: a

Belastung

Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

Lager	x	Lf	Ew	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
		[m]						
Links	0.00	G	99	-	13.0	-	-	-
		Fy	14	-	-	-	4.1	-
		Fx	14	3.0	-	-	-	-
Halierung	3.00	Fy	14	-	-	-	6.9	-
Rechts	6.00	G	99	-	13.0	-	-	-
		Fy	14	-	-	-	-0.9	-

$N_{Ed} = 6,9 \text{ kN} \approx 7,00 \text{ kN}$

Bauteil:	
Block:	Seite: 487
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

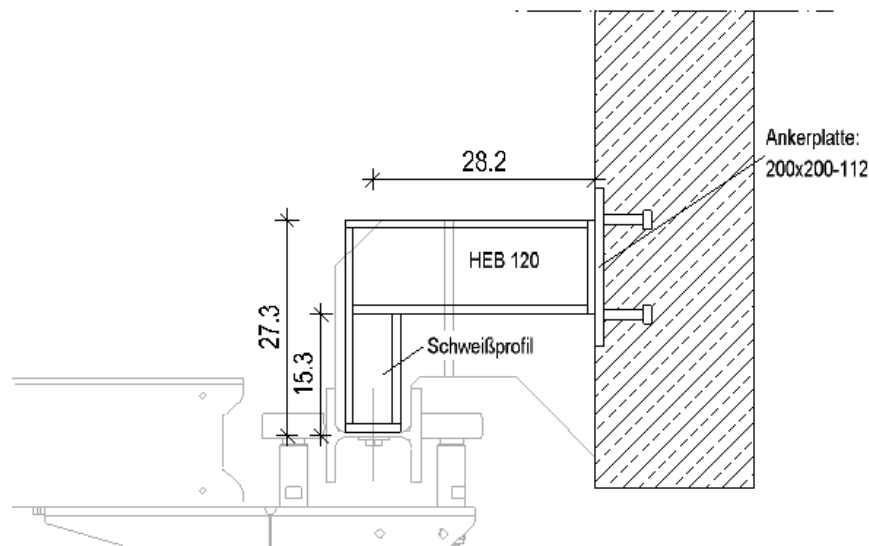
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<u>Bemessung</u> Normalspannung: $\sigma_{y,Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{y,Ed}}{I_y} \cdot z_0 - \frac{M_{z,Ed}}{I_z} \cdot x_0$ $\sigma_{y,Ed} = \frac{7,00 \text{ kN}}{28,48 \text{ cm}^2} + 0 - 0 = 0,25 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < 23,5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ → Nachweis erfüllt! Biegeknicken: $\lambda_1 = 93,9$ $\bar{\lambda} = \frac{L_{Cr}}{i \cdot \lambda_1} = \frac{350 \text{ cm}}{8,26 \text{ cm} \cdot 93,9} = 0,451$ $\rightarrow \kappa = 0,939$ $\frac{N_{Ed}}{\kappa \cdot N_{pl,Rd}} = + \frac{7,0 \text{ kN}}{0,939 \cdot 189,9 \text{ kN}} = 0,04 < 1,00$ → Nachweis erfüllt! Berechnung Rundstahl: Querschnittswerte (Rd16) $A = 2,01 \text{ cm}^2$ $i_y = 0,40 \text{ cm}$ KL: c <u>Belastung</u> $N_{Ed} = 7,0 \text{ kN} / \cos(34^\circ) = 8,44 \text{ kN} \quad \approx 9,00 \text{ kN}$ <u>Bemessung</u> Normalspannung: $\sigma_{y,Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{y,Ed}}{I_y} \cdot z_0 - \frac{M_{z,Ed}}{I_z} \cdot x_0$ $\sigma_{y,Ed} = \frac{9,00 \text{ kN}}{2,01 \text{ cm}^2} + 0 - 0 = 4,48 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < 23,5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ → Nachweis erfüllt!			
Bauteil:			
Block:	Seite: 488		
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Pos. 1H-1T-04 Stützenaufhängung Wandführungsträger

Geometrie:

Die Aufhängung des Wandführungsträgers an den Stützen der Werkstatthalle erfolgt gem nachfolgender Skizze:



Belastung:

Die Lasten aus dem Wandführungsträger werden durch die Stützenaufhängung in die Stützen weitergeleitet:

Belastungen auf den Wandträger:

Aus den Herstellerangaben ergeben sich:

$$H_{Qy,Ed} = 1,5 \cdot 10,00 \text{ kN} = 15,00 \text{ kN}$$

$$H_{Qx,Ed} = 1,5 \cdot 0,60 \text{ kN} = 0,90 \text{ kN}$$

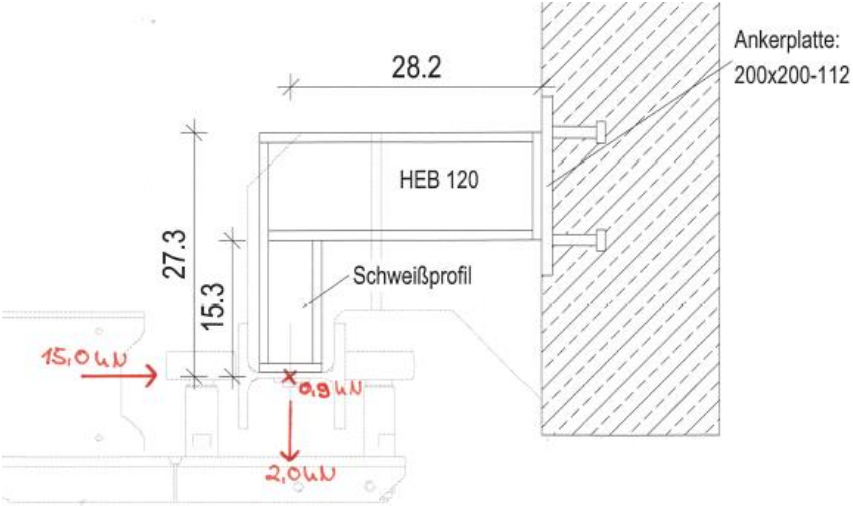
Belastung aus Auflagerkraft Wandträger (Verformungsnachweis):

Auflagerkräfte (kN)

Stütze		aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	z	0.60	0.00	0.00	0.60	0.60	0.60
	y	0.00	2.54	0.00	2.54	2.54	0.00
2	z	2.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
	y	0.00	3.40	0.00	3.40	3.40	0.00
3	z	0.60	0.00	0.00	0.60	0.60	0.60
	y	0.00	0.00	-0.44	-0.44	0.00	-0.44

Bauteil:	
Block:	Seite: 489
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

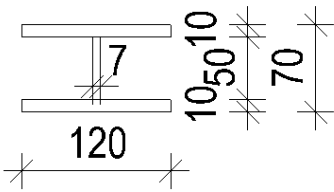
Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020



Ankerplatte:
200x200-112

Nachweis Schweißprofil

Querschnitt und Querschnittswerte:



$A = 27,25 \text{ cm}^2$
 $A_w = 3,25 \text{ cm}^2$
 $I_y = 218,81 \text{ cm}^4$
 $I_z = 288,11 \text{ cm}^4$

Belastung:

$N_{Ed} = 2,0 \text{ kN}$
 $V_{y,Ed} = 0,90 \text{ kN}$
 $V_{z,Ed} = 15,0 \text{ kN}$
 $M_{y,Ed} = 15 \text{ kN} \cdot 0,2 \text{ m} = 3,0 \text{ kNm}$
 $M_{z,Ed} = 0,9 \text{ kN} \cdot 0,2 \text{ m} = 0,18 \text{ kNm}$

Bemessung:

Normalspannung:

$$\sigma_{y,Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{y,Ed}}{I_y} \cdot z_0 - \frac{M_{z,Ed}}{I_z} \cdot y$$

$$\sigma_{y,Ed} = \frac{2,0 \text{ kN}}{27,25 \text{ cm}^2} + \frac{300 \text{ kNcm}}{218,81 \text{ cm}^4} \cdot 3,5 \text{ cm} - \frac{-18,0 \text{ kNcm}}{288,11 \text{ cm}^4} \cdot 7 \text{ cm} = 5,31 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Schubspannungen:

Die Schubspannungen infolge von $V_{y,Ed}$ werden vernachlässigt.

$$\tau_{Ed} = \frac{V_{z,Ed}}{A_w} = \frac{15,0 \text{ kN}}{3,25 \text{ cm}^2} = 4,62 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Nachweise:

Nachweis der Schubspannungen: $\frac{\tau_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})} = \frac{4,62 \text{ kN/cm}^2}{23,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot (\sqrt{3} \cdot 1)} = 0,34 < 0,5$

➔ kein Interaktionsnachweis notwendig

Nachweis der Normalspannung: $\frac{\sigma_{y,Ed}}{f_y \cdot \gamma_{M0}} = \frac{5,31 \text{ kN/cm}^2}{23,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot 1} = 0,23 < 1,00$

➔ Nachweis erfüllt!

Bauteil:	
Block:	Seite: 490
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Nachweis horizontaler Träger (HEB 120)

Querschnitt und Querschnittswerte:
 HEB 120:
 $A = 34,01 \text{ cm}^2$
 $A_w = 6,37 \text{ cm}^2$
 $I_y = 864,40 \text{ cm}^4$
 $I_z = 317,50 \text{ cm}^4$

Belastung:

$$N_{Ed} = 15,0 \text{ kN}$$

$$V_{y,Ed} = 0,90 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} = 2,0 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 15 \text{ kN} \cdot 0,3 \text{ m} + 2,0 \text{ kN} \cdot 0,3 \text{ m} = 5,1 \text{ kNm} \quad \approx 6,0 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 0,9 \text{ kN} \cdot 0,3 \text{ m} = 0,27 \text{ kNm} \quad \approx 0,50 \text{ kNm}$$

Bemessung

Normalspannung:

$$\sigma_{y,Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{y,Ed}}{I_y} \cdot z_0 - \frac{M_{z,Ed}}{I_z} \cdot y$$

$$\sigma_{y,Ed} = \frac{15,0 \text{ kN}}{34,01 \text{ cm}^2} + \frac{600 \text{ kNcm}}{864,40 \text{ cm}^4} \cdot 6 \text{ cm} - \frac{-50,0 \text{ kNcm}}{317,50 \text{ cm}^4} \cdot 6 \text{ cm} = 5,55 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Schubspannungen:
 Die Schubspannungen infolge von $V_{y,Ed}$ werden vernachlässigt.

$$\tau_{Ed} = \frac{V_{z,Ed}}{A_w} = \frac{2,0 \text{ kN}}{6,37 \text{ cm}^2} = 2,35 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Nachweise:

Nachweis der Schubspannungen: $\frac{\tau_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})} = \frac{2,35 \text{ kN/cm}^2}{23,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot (\sqrt{3} \cdot 1)} = 0,17 < 0,5$
 ➔ kein Interaktionsnachweis notwendig

Nachweis der Normalspannung: $\frac{\sigma_{y,Ed}}{f_y \cdot \gamma_{M0}} = \frac{5,55 \text{ kN/cm}^2}{23,5 \text{ kN/cm}^2 \cdot 1} = 0,24 < 1,00$
 ➔ Nachweis erfüllt!

Nachweis Ankerplatte

Belastung:

$$N_{Ed} = 15,0 \text{ kN}$$

$$V_{x,Ed} = 0,90 \text{ kN}$$

$$V_{y,Ed} = 2,0 \text{ kN}$$

$$M_{x,Ed} = 15 \text{ kN} \cdot 0,3 \text{ m} + 2,0 \text{ kN} \cdot 0,3 \text{ m} = 5,1 \text{ kNm} \quad \approx 6,0 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} = 0,9 \text{ kN} \cdot 0,3 \text{ m} = 0,27 \text{ kNm} \quad \approx 0,50 \text{ kNm}$$

Bemessung:

Die Bemessung wird mit dem „Peikko Designer“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Bemessung finden sich auf den nachfolgenden Seiten.

Gewählt:
 WELDA 200x200-112
 PSS 13-100

S 355 J2+N
 Black

Bauteil:	
Block:	Seite: 491
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Aufsteller:

Firma: Inros Lackner SE

Adresse:

Tel.:

 E-Mail: Torsten.Krueger@inros-lackner.de

Name: Torsten Krüger

Projekt:

Bezeichnung: Anschluss Wandträger Waschanlage

Lage: Werkstatthalle

Ansprechpartner:

Anmerkungen:

Angewendete Norm: ETA-16/0430 + EN Eurocodes + CEN/TS 1992-4:2009

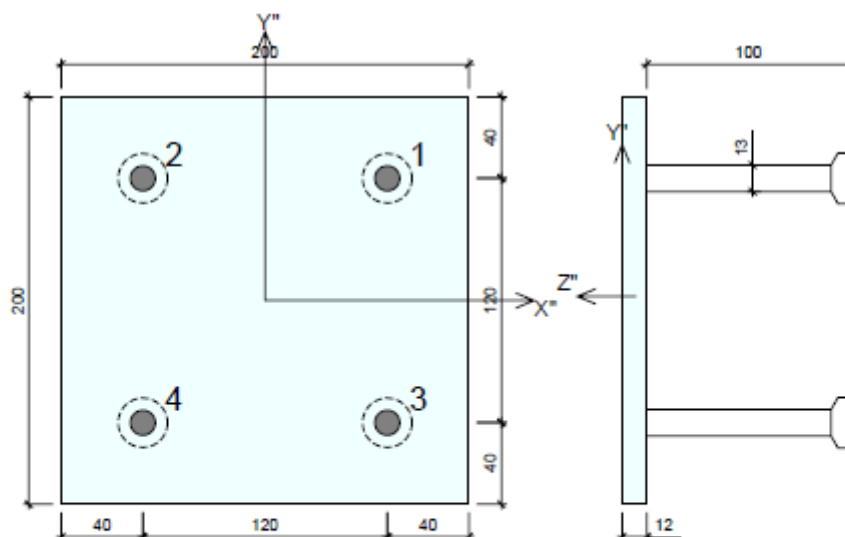
Einheiten: SI

Die Bemessung gilt ausschliesslich für das ausgewählte Peikko Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar gleichwertigen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Haftung übernehmen.

Anschluss Wandträger Waschanlage

Anmerkung:

Anchor Plate: WELDA 200x200-112
 Plattenwerkstoff: S355J2+N
 Bolzentyp: PSS 13-100
 Bolzenmaterial: Black


Materialfestigkeiten

Platte:	S355J2+N	$f_{yk} =$	345	$f_{yd} =$	345	[N/mm ²]
Bolzen:	Black	$f_{yk} =$	336	$f_{yd} =$	292,2	[N/mm ²]

Bauteil:

Block:

Seite: 492

Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

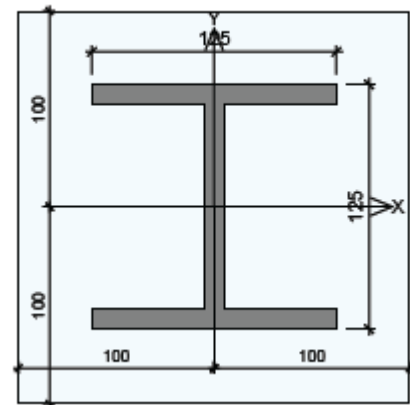
Gewähltes Stahlbauprofil

Querschnittstyp: I - Schnitt

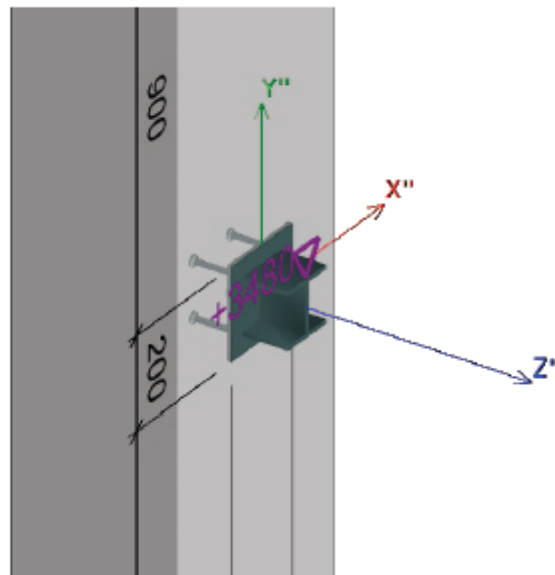
Profilabmessungen:	[mm]
Breite =	125
Höhe =	125
Stegdicke =	10
Flanschdicke =	10

X; Y = lokales Koordinatensystem des Anschlussprofils

X"; Y" = lokales Koordinatensystem der Ankerplatte



Betonkörper : Wand 1



Beton : C30/37
Ungerissen : Nein



(Bemessungswerte)

#	Name	N_{Ed} [kN]	M_{xEd} [kNm]	M_{yEd} [kNm]	V_{xEd} [kN]	V_{yEd} [kN]	T_{Ed} [kNm]
1		15,00	6,00	0,50	0,90	-2,00	0,00

Beachte: Lasten werden im lokalen Koordinatensystem des Profils definiert.

Bauteil:	
Block:	Seite: 493
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

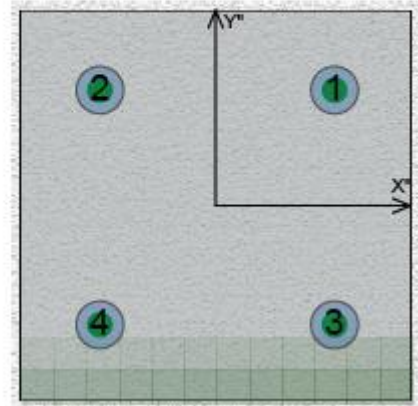
Ergebnisse per Lastfall

Lastfall: :#1 ($N_{Ed}=15$, $M_{xEd}=6$, $M_{yEd}=0,5$, $V_{xEd}=0,9$, $V_{yEd}=-2$, $T_{Ed}=0$)

Bolzenkräfte[kN]

Zugkraft : Zug (+), Druck (-)

Bolzen	Zugkraft	Shear force(X)	Shear force(Y)
1	+24,2	+0,2	-0,5
2	+25,6	+0,2	-0,5
3	-0,5	+0,2	-0,5
4	+1,0	+0,2	-0,5



Zugtragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.2)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_N [%]	Status
Stahlversagen	25,6	38,8	66,0	OK
Herausziehen	25,6	53,0	48,3	OK
Kegelförmiger Betonausbruch	50,7	52,4	96,9	OK
Lokaler Betonausbruch	n/a	n/a	n/a	n/a
Spalten	50,7	78,5	64,6	OK

Stahlversagen	Herausziehen	Lokaler Betonausbruch	Kegelförmiger Betonausbruch
$N_{Rk,s}$ 59,7 [kN]	$N_{Rk,p}$ 79,5 [kN]	$A_{0c,Nb}$ n/a [mm ²]	h_{ef} 108,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$ 1,54	A_{th} 358,1 [mm ²]	$A_{c,Nb}$ n/a [mm ²]	$s_{cr,N}$ 318,0 [mm]
$N_{Rd,s}$ 38,8 [kN]	$\psi_{ucr,N}$ 1,0	c_1 n/a [mm]	c 159,0 [mm]
N_{hEd} 25,6 [kN]	$\gamma_{M,p}$ 1,50	A_{th} n/a [mm ²]	$A_{0c,N}$ 101124 [mm ²]
	$N_{Rd,p}$ 53,0 [kN]	h_{ef} n/a [mm]	$A_{c,N}$ 177445 [mm ²]
	N_{hEd} 25,6 [kN]	s_1 n/a [mm]	$\psi_{ec,N}$ 0,79
		$\psi_{s,Nb}$ n/a	e_N 41,44 [mm]
		$\psi_{ec,Nb}$ n/a	$\psi_{re,N}$ 1,00
		n n/a	$\psi_{s,N}$ 1,00
		$\psi_{g,Nb}$ n/a	$N_{0Rk,c}$ 56,43 [kN]
		$\psi_{ucr,N}$ 1,0	$\gamma_{M,c}$ 1,50
		$N_{0Rk,cb}$ n/a [kN]	$N_{Rd,c}$ 52,4 [kN]
		$\gamma_{M,c}$ 1,50	$N_{gE,d}$ 50,7 [kN]
		$N_{Rd,cb}$ n/a [kN]	
		$N_{gE,d}$ n/a [kN]	

Quertragfähigkeit (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.3)

Bemessungswerte

Nachweise	Lasten [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzungsgrad β_V [%]	Status
Stahlversagen	0,5	28,0	2,0	OK
Rückwärtiger Betonausbruch	2,2	142,7	1,5	OK
Betonkantenbruch	1,1	59,4	1,8	OK

Bauteil:		
Block:		Seite: 494
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

Stahlversagen		Rückwärtiger Betonausbruch		Betonkantenbruch (Right)	
$V_{Rk,s}$	35,8 [kN]	$A_{c,N}$	191844 [mm ²]	l_e	104,0 [mm]
$\gamma_{M,s}$	1,28	$AD_{c,N}$	101124 [mm ²]	c_1	190,0 [mm]
$V_{Rd,s}$	28,0 [kN]	h_{ef}	106,0 [mm]	$A_{c,V}$	196650 [mm ²]
$V_{h,sd}$	0,5 [kN]	$\sigma_{cr,N}$	159,0 [mm]	$A_{c,V}^a$	162450 [mm ²]
		$\sigma_{cr,N}$	318,0 [mm]	$\psi_{s,V}$	1,00
		k_3	2,0	$\psi_{h,V}$	1,00
		$N_{0tk,c}$	56,43 [kN]	$\psi_{a,V}$	1,82
		$\gamma_{m,c}$	1,50	e_V	0,00 [mm]
		$V_{Rd,cp}$	142,7 [kN]	$\psi_{ec,V}$	1,00
		$V_{GE,d}$	2,2 [kN]	$\psi_{re,V}$	1,00
				α	0,07
				β	0,06
				$V_{Rk,c}^a$	40,4 [kN]
				$\gamma_{m,c}$	1,50
				$V_{Rd,c}$	59,4 [kN]
				$V_{GE,d}$	1,1 [kN]

Hinweis: entfallende, bzw. nicht anwendbare Nachweise/Werte sind durch 'na' gekennzeichnet

Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung (CEN/TS 1992-4-2:2009, 6.4.1.1)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}[\%]$	Status
0,66	0,02	2	43,7	OK

Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (nach CEN/TS 1992-4-2:2009, Abschnitt 6.4)

β_N	β_V	α	Ausnutzungsgrad $\beta_{N,V}[\%]$	Status
0,9691	0,0185	1,5	95,65	OK

Plattentragfähigkeit (EC3-1-1, EC3-1-8)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{jd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
171,9	345	49,8	OK

Überprüfung der Betondruckspannungen (EC2, EC3, Teilflächenbelastung)

Bemessungswerte

Spannung [N/mm ²]	f_{jd} [N/mm ²]	Ausnutzungsgrad [%]	Status
8,501	35,21	24,1	OK

Bauteil:	
Block:	Seite: 495
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
2.6.6 Konstruktion 1. OG, EG, Gründung - Achse E-K – Stahlbetonkonstruktion sh. Teildokument: FB1.3 – Massivbau Rechenmodell, Gründung, Decken FB1.4 – Massivbau Wände, Stützen, sonstige Bauteile			
Bauteil:			
Block:			
Vorgang:	Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude		
			Seite: 496

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363				
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung				
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020				
<div><div>2.6.7 Arbeitsgruben</div><div><p>Die Stahlbetonbauteile der Arbeitsgruben sind Teil der Gründungskonstruktion der Werkstatthalle und werden in dem separaten Dokument zu den Stahlbetonkonstruktionen der Werkstatthalle behandelt. sh. Teildokument:</p><table><tr><td>FB1.3 – Massivbau</td><td>Rechenmodell, Gründung, Decken</td></tr><tr><td>FB1.4 – Massivbau</td><td>Wände, Stützen, sonstige Bauteile</td></tr></table><p>Zum derzeitigen Planungsstand liegt keine vollständige Planung zur Ausbildung der Arbeitsgruben vor. Erst nach durchgeführter Werksplanung der einzelnen Stände (Hebestände, Lackierstand, Inspektionsstand, etc.) sind die geometrischen Abmessungen und die Belastungen festgelegt. Auf Grundlage dieser Angaben erfolgt im weiteren Planungsverlauf die Ausbildung der Arbeitsgruben.</p><p>Auf das Gesamtsystem haben diese Bauteile keinen Einfluss.</p></div></div>				FB1.3 – Massivbau	Rechenmodell, Gründung, Decken	FB1.4 – Massivbau	Wände, Stützen, sonstige Bauteile
FB1.3 – Massivbau	Rechenmodell, Gründung, Decken						
FB1.4 – Massivbau	Wände, Stützen, sonstige Bauteile						
Bauteil:							
Block:		Seite: 497					
Vorgang:		Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude					

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020

2.7 Werkstattbereich Nordflügel (N) Achse K-M / 10-36

Im Bereich Achse K-M/10-36 befindet sich ein zweigeschossiger Gebäudeteil. Im Erdgeschoss befinden sich das Hauptlager (über beide Geschosse), Werkstätten, Büro-, Sozial-, Lager- und Technikräume. Im Obergeschoss sind Büro-, Schulungs- und Sozialräume sowie Technik- und Archivflächen vorgesehen. Die Achsmaße im Querschnitt sind 10,0 m und 3,5 m.

2.7.1 Nordflügel 1. OG, EG, Gründung - Achse A-E – Stahlbetonkonstruktion

Die Stahlbetonbauteile des Südflügels sind Teil der Stahlbetonkonstruktion der Werkstatthalle und werden in dem separaten Dokument zu den Stahlbetonkonstruktionen der Werkstatthalle behandelt.

sh. Teildokument:


FB1.3 – Massivbau

FB1.4 – Massivbau

Rechenmodell, Gründung, Decken

Wände, Stützen, sonstige Bauteile

Bauteil:	
Block:	Seite: 498
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude	

Verfasser:	INROS LACKNER SE	Projekt Nr.:	2015-0363
Bauherr:	MVB - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG	Phase:	Genehmigungsplanung
Bauwerk:	Neubau Straßenbahnbetriebshof Nord	Datum:	21.08.2020
<p>Schlussseite</p>			
<p>Erstellt:</p>  <p>Gabriele Krüger Projektingenieur Tragwerksplanung</p> <p>INROS LACKNER SE Rosa-Luxemburg-Str. 16 18055 Rostock</p> <p>Tel.: 0381 45 67 859 | Fax: 0381 45 67 855 | Mobil: 0162 10 92 558 mailto:Gabriele.Krueger@inros-lackner.de http://www.inros-lackner.de</p> <p>INROS LACKNER SE | Handelsregister: Amtsgericht Bremen HRB 29334 HB Geschäftsführende Direktoren: Uwe Lemcke (Vors.), Ingo Aschmann, Frank Bernhardt, Lutz Hempelt, Hans-Jörg Niemeck, Torsten Retzlaff, Dr. Klaus Richter Verwaltungsrat: Uwe Lemcke (Vors.)</p>			
Bauteil:			
Block:		Seite: 499	
Vorgang: Tragwerksplanung – Statik FB1.1 – Werkstattgebäude			