Formblatt 1.3.1 – Deckblatt für den Bauwerksentwurf

Straßenbauverwaltung:	Gemeinde Grünheide
Straßenklasse und Nr.:	Rad- und Gehwegüberführung
Streckenbezeichnung:	6153 Berlin Ostbahnhof - Guben
Baumaßnahme/Bauwerk:	Neubau Rad- und Gehwegüberführung
Bauwerks-Nr. (ASB-ING):	

Träger der Baumaßnahme:	Gemeinde Grünheide

Bauwerksentwurf

Formblatt 1.3.2 – Inhaltsverzeichnis zum Bauwerksentwurf

Inhaltsverzeichnis zum Bauwerksentwurf

01. Erläuterungsbericht — **Unterlage 1**

- 1.1 Erläuterungsbericht
- 1.2 Bahnsteigzugangsbreitenermittlung

02. Übersichtskarte — **Unterlage 2**

- 2.1 Übersichtskarte

03. Kostenberechnung — **Unterlage 3**

- 3.1_Kostenübersicht, Kosten der Gruppen
- 3.2 Kostenermittlung mit Rezepturen

04. Straßenquerschnitt — **Unterlage 4**

- 4.1 Straßenbau Regelquerschnitt

05. Lageplan — **Unterlage 5**

- 5.1 Lageplan Baustelleneinrichtung

06. Höhenplan — **Unterlage 6**

- 6.1 Straßenbau Höhenplan

07. Geotechnische Untersuchungen — **Unterlage 7**

- 7.1 Baugrundgutachten PÜ Hangelsberg
- 7.2 Baugrundgutachten PÜ Hangelsberg Anlagen

08. Bauwerksplan — **Unterlage 8**

- 8.1 Draufsicht
- 8.2 Längsschnitt
- 8.3 Querschnitte
- 8.4 Detailplan
- 8.5 Treppenanlagenplan
- 8.6 Korrosionsschutzplan
- 8.7 Bauzustandsplan

09. Entwurfsstatik — **Unterlage 9**

- 9.1 Standsicherheitsnachweis Personenüberführung
- 9.2 Standsicherheitsnachweis Treppenanlagen

10. Rahmenbauablaufplan — **Unterlage 10**

- 10.1 Bauphasenplanung

11. 50Hz Planung — **Unterlage 11**

- 11.1 Lageplan Beleuchtung
- 11.2 Schema Energieversorgung
- 11.3 Übersichtsschaltplan ZAS/HV
- 11.4 Berechnung Beleuchtungskonzept
- 11.5 Berechnung Kabeldimensionierung

12. Erdungskonzept — **Unterlage 12**

- 12.1 Teil 1 Übersichtsplan Erdungsschema und Erdung der PÜ
- 12.2 Teil 2 Bahnerdung und Erdungsanlage der PÜ
- 12.3 Teil 3 Erdungsanlage und Blitzschutz

13. Lageplan Verkehrsanlagen — **Unterlage 13**

- 13.1 Verkehrsanlagen Lageplan Bahnsteig

DB Engineering & Consulting
Eisenbahn für die Welt von morgen.

Entwurfsplanung

Erläuterungsbericht

Projektbezeichnung: GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

Leistungsphase: Entwurfsplanung

Projektnummer: B-1699-011-0920AC739.0

Bahnhofsnummer: 2542

Strecke Nr Bezeichnung		Strecke km
6153	Berlin Ostbahnhof - Guben	37.0+60

Stand: 25.06.2026

Bauherr:	Planverfasser:
Gemeinde Grünheide (Mark) IV Bauamt Am Marktplatz 1 15537 Grünheide (Mark)	DB Engineering & Consulting GmbH Region Ost FD.TV-O-P-O-K 1 EUREF-Campus 21-22 10829 Berlin Digital unterschrieben von Schröder, Manja Datum: 2026.06.26 10:40:16 +02'00' X Unterschrift, Name (Planverfasser)

Änderungshistorie

Version	Datum	Name	Bemerkung
1.0	24.05.2026	Mohamad Eyad Kazkaz	Entwurfsplanung Leseexemplar
2.0	24.06.2026	Manja Schröder	Entwurfsplanung

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 5
1.1 Bestellung bzw. vom Auftraggeber formulierte Aufgabenstellung 5
1.2 Lage im Netz 5
1.3 Einordnung in den Unternehmensplan 7
1.4 Einordnung in sonstige Ausbaupläne 7
2 Erläuterung des Zustands der vorhandenen Anlagen 7
2.1 Kabelanlagen und Leitungen Dritter 7
2.2 Oberleitungsanlage 7
3 Erläuterung des geplanten Zustands der Anlagen einschließlich Variantenuntersuchungen 8
3.1 Oberleitungsanlage 8
3.2 Leit- und Sicherungstechnik 9
3.3 Kabeltiefbau 9
4 Verkehrliche und betriebliche Begründung 9
5 Entwurfselemente und Zwangspunkte 9
6 Begründung der gewählten Lösung unter Berücksichtigung der Entwurfselemente und ggf. Zwangspunkte 9
6.1 Abweichungen von den technischen Regelwerken beim Entwurf 9
6.2 Umweltverträglichkeit und Landschaftsschutz sowie Denkmalpflege 9
6.3 Abhängigkeit zu anderen Vorhaben der DB AG und Dritter (Verknüpfungen) 10
7 Fachtechnische Einzelplanungen 10
7.1 Straßen und Wege 10
7.1.1 Bodenverhältnisse und Grundwasser 11
7.1.2 Erdbau 11
7.1.3 Entwässerung 12
7.1.4 Straßenbau 12
7.1.5 Straßenausstattung 13
7.1.6 Bauliche Zuwegung 13
7.2 Personenverkehrsanlage 14
7.2.1 Kabeltiefbau 14
7.2.2 Zaunanlage 14
7.3 Treppen 15

7.3.1 Zugangstreppen Personenüberführung 15
7.4 Bahnkörper 15
7.4.1 Streckentiefbau und Entwässerung 15
7.5 Brücken 16
7.5.1 Bodenverhältnisse und Grundwasser 16
7.5.2 Überbau 16
7.5.3 Unterbauten 16
7.5.4 Baustoffe 17
7.5.5 Ausstattung 17
7.5.6 Entwässerung 17
7.5.7 Bauzustände 18
7.6 Starkstromanlagen 50 Hz 18
7.6.1 Beleuchtungsanlage 18
7.6.2 Stromversorgung 20
7.6.3 Schutz gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen 20
7.6.4 Kabel- und Leitungsführung 20
7.7 Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom 21
7.7.1 Maste und Gründungen 21
7.7.2 Längskettenwerke und Nachspanneinrichtungen 21
7.8 Erdungskonzept 22
7.8.1 Allgemeines 22
7.8.2 Personenüberführung 23
7.8.3 Elektrische Energieversorgung - DB 25
7.8.4 Anlagen LST 25
7.8.5 Oberleitungsanlagen 25
7.8.6 Blitzschutz 25
8 Rechtsangelegenheiten 26
9 Baukosten und Finanzierung 26
10 Bauzeiten und Baudurchführung 26
11 Sonstiges 27
Abbildungsverzeichnis 28
Abkürzungsverzeichnis 29

1 Allgemeines

1.1 Bestellung bzw. vom Auftraggeber formulierte Aufgabenstellung

Ein Bahnübergang beim Bahnhof Hangelsberg ist aktuell die einzige Möglichkeit, die Gleise dort zu überqueren und stellt nicht nur für die Reisenden, sondern vor allem für Schülerinnen und Schüler der künftigen Schule ein Sicherheitsrisiko dar.

Ziel ist der Neubau einer barrierefreien Personenüberführung, um den Bahnübergang durch eine kreuzungsfreie Lösung zu ersetzen und insbesondere den Schulweg nachhaltig sicher zu gestalten.

1.2 Lage im Netz

Die Verkehrsstation (Vst) Hangelsberg liegt entlang der zweigleisigen Strecke 6153 (Berlin Ostbahnhof - Guben) bei km 37,1. Das Gebiet ist der Gemeinde Grünheide (Mark) des Bundeslandes Brandenburg, süd-östlich von Berlin, zuzuordnen.

- Strecke: 6153 Berlin Ostbahnhof - Guben
- Bundesland: Brandenburg
- Landkreis: Oder-Spree
- Gemeinde: Grünheide (Mark)
- Lage: km 37,1
- Bahnhofsnummer: 2542
- Kategorie Verkehrsstation: 6
- Bezeichnung Ril 100: BHGB
- Reisende je Tag: 545/Tag (Prognose 2040: rd. 849/Tag)
- Bahnhofsmanagement: Cottbus

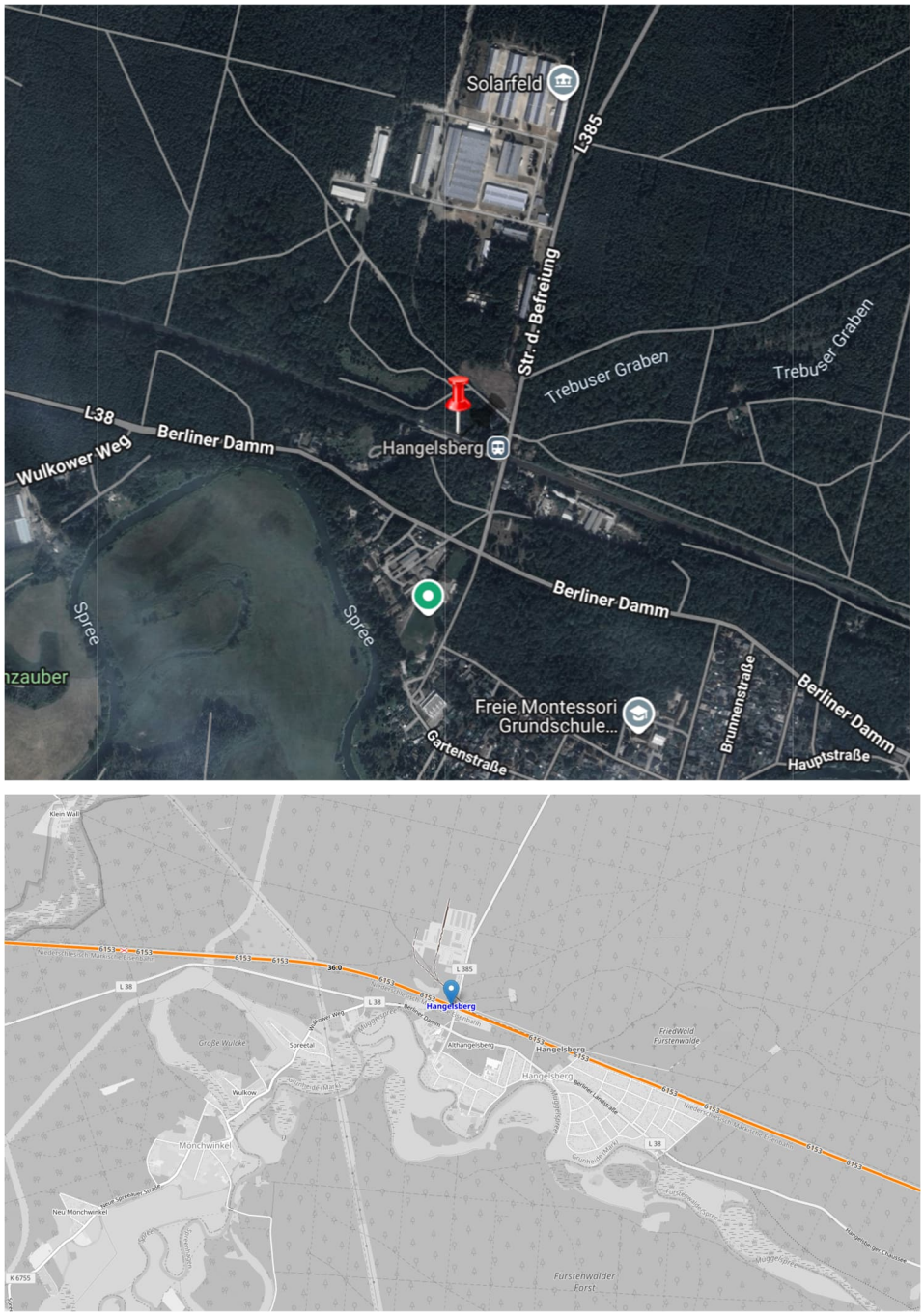


Abbildung 1 - Lageplan (Quellen: GNRaiLNav und OpenRailwayMaps)

Die Strecke ist Bestandteil des konventionellen Transeuropäischen Netzes und wird sowohl für Personen- als auch Güterverkehr genutzt.

Die Strecke 6153 verläuft von Berlin-Ostbahnhof in östlicher Richtung über Frankfurt (Oder) bis zur deutsch-polnischen Grenze bei Gruben und ist daher Bestandteil der Verbindung zwischen Berlin und Polen.

Die Strecke ist zweigleisig ausgebaut und elektrifiziert.

Das geplante neue Bauwerk (Rad- und Fußgängerüberführung) kreuzt die Strecke bei km 37.0+60.

1.3 Einordnung in den Unternehmensplan

Entfällt.

1.4 Einordnung in sonstige Ausbaupläne

Entfällt.

2 Erläuterung des Zustands der vorhandenen Anlagen

An der Verkehrsstation Hangelsberg sind derzeit zwei Außenbahnsteige vorhanden, die jeweils einem der beiden Streckengleise zugeordnet sind.

Die Erschließung beider Bahnsteige erfolgt ausschließlich über einen niveaugleichen Bahnübergang mit Schranken. Dieser Bahnübergang liegt an der "Hauptstraße" und stellt die einzige Zugangsmöglichkeit zu den Bahnsteigen dar. Der bestehende Zustand entspricht damit nicht mehr den heutigen Anforderungen an Sicherheit von Verkehrsanlagen.

2.1 Kabelanlagen und Leitungen Dritter

Nördlich der Streckengleise, hinter dem Bahnsteig 2, befindet sich ein Kabelkanal der Bahn, welcher als Reverse dient und in dem sich derzeit keine Kabel befinden.

In den Bahnsteigen 1 und 2 befinden sich weitere Kabelsysteme mit Abzweigkästen und Kabelleerrohrtrassen. Die enthaltenen Kabel sind zurzeit unklar, da verschiedene Informationen über die Belegung der Kabelschächte vorliegen. Gem. Bestandunterlagen verlaufen im Bahnsteig 1 sowohl 50-Hz Kabel für die Versorgung der Beleuchtungsmasten als auch Streckenkabel. Aufgrund des Verlaufs der Kabelführungssysteme ist davon auszugehen, dass nur die Kabel für die Beleuchtungsmasten von der Umverlegung betroffen sind. Im weiteren Planungsverlauf muss Klarheit über die vorhandenen Kabel im umzuverlegenden Kabelkanal geschaffen werden. Im Anschluss muss mit den Leitungsträgern die notwendige Umverlegung abgestimmt werden.

Südlich der Strecke verlaufen im Bereich des Wirtschaftswegs auf Höhe Achse 6 Leitungen Dritter. Dabei handelt es sich um eine Gasleitung sowie eine Stromleitung, die sich im Eigentum privater Dritter befinden.

Im Bereich des Brückenanfangs bzw. der Kreuzung mit der Straße der Befreiung befinden sich zudem Leitungen Dritter. Hierzu zählen zwei unterirdisch verlegte Fernmeldekabel sowie eine Wasserleitung, die sich im Eigentum Dritter befinden. Diese Anlagen wurden im Bereich der geplanten Personenüberführung bereits zurückgebaut.

2.2 Oberleitungsanlage

Die VSt Hangelsberg ist ein Haltepunkt (Hp) und befindet sich auf der Strecke 6153 ca. bei km 37,1 auf der freien Strecke zwischen dem Bf Fangschleuse und dem Bf Fürstenwalde.

Die Strecke ist mit einer Oberleitungsanlage überspannt.

Weiterführende Informationen zu den Oberleitungsanlagen (OLA) sind der gesonderten Fachplanung der Oberleitungsanlagen zu entnehmen.
Die Planung der OLA ist nicht Bestandteil der vorliegenden Unterlage und wird in den entsprechenden Fachunterlagen separat geführt.

3 Erläuterung des geplanten Zustands der Anlagen einschließlich Variantenuntersuchungen

Die geplante Geh- und Radwegüberführung (Querung) in km 37.0+60 der Strecke 6153 beinhaltet die Errichtung eines insgesamt ca. 292 m langen Überführungsbauwerkes. Dieses Bauwerk setzt sich zusammen aus einem ca. 227 m aufgeständerten antimetrisch geschwungenen barrierefreien Steg, mit entsprechenden Widerlagern und ca. 27 m und ca. 37 m langen Rampen hinter den Widerlagern.

Im Norden schließt das neue Überführungsbauwerk an die "Straße der Befreiung" und im Süden an die "Bahnhofsstraße" an.

Die Bemessung der Querung erfolgt nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06).

Die PÜ wird mit einer durchgängig nutzbaren Breite von 5m geplant.

Die Brückenkonstruktion zwischen den Widerlagern wird als Stahltragwerk in integraler Bauweise ausgeführt. Der Überbau besteht aus einer Längs- und Querträgergehbahn.

Die V-förmigen Stahlstützen haben einen Abstand von 10,5 m bis 18 m und sind auf Einzelfundamenten gegründet. Nur im Bereich der Gleisanlagen beträgt der Stützenabstand 25,50 m.

Die Rampen werden jeweils mit einer Länge von 27-37 m und 6% Gefälle und 1,50 m breiten Zwischenpodesten hergestellt.

Die Personenüberführung wird von der Gemeinde Grünheide (Mark) als öffentlicher Weg gewidmet.

Bauwerksabmessungen:

Stützweite im Bahnbereich:	-25,5 m
Gesamtlänge:	-227,0 m
Kreuzungswinkel.	-100 gon
Breite Fußgängersteg:	-5,45 m
Lichte Gehwegbreite:	5,0 m mit beidseitigem Geländer und Berührungsschutz
Lichte Höhe:	≥ 6,22 m über SO

3.1 Oberleitungsanlage

Die Kettenwerke der Oberleitung werden entsprechend den neuen Anforderungen angepasst. Die vorhandenen Verstärkerleitungen werden im Bereich der Überführung erdverlegt.

Weiterführende Informationen zu den Oberleitungsanlagen (OLA) sind der gesonderten Fachplanung der Oberleitungsanlagen zu entnehmen.
Die Planung der OLA ist nicht Bestandteil der vorliegenden Unterlage und wird in den entsprechenden Fachunterlagen separat geführt.

3.2 Leit- und Sicherungstechnik

Durch das neue Brückenbauwerk wird die Signalsicht in beiden Richtungen nicht beeinträchtigt. Für die Überprüfung wurde folgende Streckengeschwindigkeit zugrunde gelegt:

Vmax = 160 km/h (Strecke 6153)

Sicherungsmaßnahmen zur Sperrung des Gleises sind durch den Baubetriebskoordinator in der Ausführungsplanung abzustimmen und im Rahmen der BETRA festzulegen.

3.3 Kabeltiefbau

Im Rahmen der neu zu errichtenden Brückenkonstruktion wird bahnlinks der Strecke 6153 die Umverlegung des vorhandenen Kabelkanals bei Achse 7 erforderlich.

Zusätzlich ist die Umverlegung der Kabelschächte KS 4.K09 auf Bahnsteig 1 und KS 4.K25 auf Bahnsteig 2 sowie der angrenzenden Kabelleerrohre erforderlich, da auf jedem Bahnsteig ein Beleuchtungsmast versetzt werden muss.

4 Verkehrliche und betriebliche Begründung

Eine Änderung der verkehrlichen Situation der Strecke 6153 ist nicht vorgesehen.

5 Entwurfselemente und Zwangspunkte

Zwangspunkte ergeben sich aus der erforderlichen lichten Höhe im Bereich der Bahn von mind. 6,22 m und der Anordnung und Ausbildung der Stützen nach DIN 1055-9.

Eingriffe in Natur und Landschaft sind gering zu halten.

6 Begründung der gewählten Lösung unter Berücksichtigung der Entwurfselemente und ggf. Zwangspunkte

6.1 Abweichungen von den technischen Regelwerken beim Entwurf

Es sind keine Abweichungen vom technischen Regelwerk vorhanden.

6.2 Umweltverträglichkeit und Landschaftsschutz sowie Denkmalpflege

Im Hinblick auf Umwelt- und Naturschutz sowie die Belange der Denkmalpflege werden derzeit die erforderlichen Untersuchungen durchgeführt. Hierzu zählen unter anderem Tiere Kartierungen, deren Ergebnisse in einen anschließenden Umweltbericht einfließen.

Das Vorhaben befindet sich überwiegend im Waldbereich, weshalb bei der Planung besonderer Wert auf eine flächensparende Umsetzung gelegt wurde. Baustelleneinrichtungsflächen sowie Baustraßen wurden so angeordnet, dass zusätzliche Flächeninanspruchnahmen weitestgehend vermieden werden. Die erforderlichen Flächen konzentrieren sich dabei auf den unmittelbaren Bereich entlang des Brückenverlaufs, wodurch der Eingriff in Natur und Landschaft auf ein Minimum reduziert wird.

6.3 Abhängigkeit zu anderen Vorhaben der DB AG und Dritter (Verknüpfungen)

Im Planungsbereich besteht keine Abhängigkeit zu anderen Maßnahmen der DB InfraGO.

7 Fachtechnische Einzelplanungen

7.1 Straßen und Wege

Um eine sichere Querungsmöglichkeit für Fußgänger, Radfahrer und mobilitätseingeschränkte Personen zu schaffen, wird am Bahnhof Hangelsberg in der Nähe des Bahnüberganges der Bau einer Geh- und Radwegüberführung vorgesehen. Im Norden von der Bahnhofsstraße ausgehend wird ein neuer Weg über das neue Bauwerk geführt und dieser in südlicher Richtung ebenfalls an die Bahnhofsstraße angeschlossen. Im südlichen Teil muss ein Stück Waldweg befestigt werden.

Die neue Wegeführung wird mit einer nutzbaren Breite von 5,0 m ausgebaut. Dabei dürfen Radfahrer, ohne abzusteigen diesen Gehweg unter Beachtung des vorrangigen Fußgängerverkehrs mitbenutzen. Des Weiteren wird der überführte Weg gemäß DIN 18024-1 barrierefrei ausgebaut. Dabei wird das Längsgefälle von 6 % nicht überschritten. In Abständen von maximal 10 m werden 1,50 m lange Verweilplätze mit einem Längsgefälle von 1 % eingerichtet. Das Quergefälle beträgt maximal 2 %.

Innerhalb des Rampenbereiches beträgt die Kronenbreite 6,0 m (5,0 m breiter Geh- und Radweg mit 2 x 0,50 m breiten Banketten). Daran anschließend erfolgt die lage- und höhenmäßige Anpassung zum vorhandenen Gelände. Die Gradientengestaltung des überführten Weges orientiert sich an den Anschlusshöhen des Geländes und des Brückenbauwerkes.

Der Aufbau des Geh- und Radweges erfolgt nach RStO 01, Tafel 7, Bauweisen mit Asphaltdecke für Rad- und Gehwege „Zeile 3“):

8 cm	Asphalttragdeckschicht
22 cm	Schottertragschicht
30 cm	Gesamtaufbau

Ausgangstragfähigkeit auf der Schottertragschicht: $EV2 \geq 80$ MN/m²

Ausgangstragfähigkeit auf dem Planum: $EV2 \geq 45$ MN/m².

Der anschließende Waldweg im Süd-Bereich erhält einen Deckenaufbau in Anlehnung zur Bestandsbefestigung mit einer wassergebundenen Decke (gemäß RLW 99 /DWA-A 904).

5 cm Splitt-Sand-Gemisch
25 cm Schottertragschicht
30 cm Gesamtaufbau

Ausgangstragfähigkeit auf der Schottertragschicht: EV2 ≥ 100 MN/m²

Ausgangstragfähigkeit auf dem Planum: EV2 ≥ 45 MN/m².

Beidseitig der asphaltierten Rampenbereiche werden 2-reihige Mosaikpflasterstreifen als taktile Leiteinrichtungen vorgesehen. Die Mosaikpflasterstreifen werden in Zementmörtel verlegt.

7.1.1 Bodenverhältnisse und Grundwasser

An den Sondierstellen steht bis in Tiefen von 0,30 m unter GOK Mutterboden an. Darunter wurden locker bis mitteldicht gelagerte Fein- und Mittelsande angetroffen. Nach DIN 18196 gehören die Fein- und Mittelsande überwiegend in die Gruppe der enggestuften Sande (SE). Gemäß DIN 18300 sind diese Böden der Bodenklasse 3 zuzuordnen.
Nach ZTVE-StB 09 sind diese Böden als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen.

Es wurden Wasserstände zwischen 3,4 m und 5,1 m unter GOK angetroffen.

Der Bemessungswasserstand (HGW100) wurde mit 36,5 m NHN angegeben. Nach DWA-A 138 sind die anstehenden Böden versickerungsfähig.

7.1.2 Erdbau

Nach der Rodung der Waldfläche wird im Planungsbereich der Oberboden (Waldboden) abgetragen. Im Bereich der Brückenrampen erfolgt eine Dammschüttung. Die Böschungsneigungen der Rampen betragen 1:1,8. Der Übergang zwischen Böschung und Gelände wird nicht ausgerundet. Es wird eine durchgehende Begrünung der Böschungen mit Landschaftsrasen vorgesehen.

Ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen ist nur dann möglich, wenn die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt werden. Dies ist gewährleistet, wenn aufgrund der Vorermittlungen eine Schadstoffbelastung ausgeschlossen werden kann oder sich aus analytischen Untersuchungen die Einstufung in die Einbauklasse 0 ergibt.

7.1.3 Entwässerung

Das anfallende Oberflächenwasser auf der überführenden Brücke im Bereich der Bahnanlagen wird mittels Rinnen und Rohrleitungen gefasst und in Versickerungsmulden geleitet. Die Versickerungsmulden werden mit einer Breite von 1,50 m und einer Tiefe von 0,30 m angelegt.

Um die gewünschten biologisch-biochemischen sowie physikalisch-sorptiven Abbau- bzw. Reinigungsprozesse zu gewährleisten, wird in den Versickerungsmulden eine mindestens 20 cm starke Oberbodenschicht (Vegetationsschicht) vorgesehen.

Der jeweilige Zulaufbereich der Versickerungsmulden wird zum Schutz vor Ausspülungen mit Wasserbausteinen in 15 cm Beton C 12/15 befestigt.

Das auf der überführenden Brücke außerhalb des Bahnbereiches anfallende Oberflächenwasser wird über die geplanten Neigungen zu den Brückenrändern geführt. Von dort erfolgt der freie Abfluss in das unterhalb liegender Gelände. Die Versickerung erfolgt über die belebte Bodenzone innerhalb einer ca. 20 cm starken Oberbodenschicht.

7.1.4 Straßenbau

Der geplante Geh-/Radweg führt in einem großen Bogen östlich der L385 durch den Wald. Südlich der Bahn erfolgt der Anschluss an einen vorhandenen Parkplatz, in Verlängerung der mittigen Fahrgasse beginnt die Rampe. Im Bestand ist die Fahrgasse des Parkplatzen nach Osten geneigt. Da die Entwässerung somit in Richtung der Rampe erfolgen würde, muss die Parkplatzfläche angehoben bzw. neu geneigt werden. Die vorhandenen Abmessungen des Parkplatzes werden dabei nicht verändert. Nördlich der Bahn und des Trebuser Grabens schließt der neue Weg im Bereich einer derzeit noch bestehenden Wegeeinmündung an einen noch zu planenden Gehweg entlang der L 385 an. Außerhalb des Brückenabschnitts wird der Weg mit einer Breite von 5,0 m in Dammlage neu hergestellt.

Der Weg wird mittels Randeinfassungen TB 10x30 nach DIN 483 mit regelkonformer Gründung und Rückenstützen aus Beton eingefasst. Die Regelauftrittshöhe ist 5 cm.

Vorgesehen ist ein Aufbau in Pflasterbauweise. Gemäß RStO 12/24, Tafel 6, Zeile 1 (Pflaster):

8 cm Betonsteinpflaster
4 cm Pflasterbettung aus Brechsand-Splitt-Gemisch 2/5
28 cm Schottertragschicht 0/32, EV2 = 150 MPa

40 cm Gesamtoberbau, EV2 = 45 MPa auf Planum

Für den wiederherzustellenden Parkplatz ist analog Bestand ebenfalls eine Pflasterbauweise vorgesehen. Nach Tabelle 5 der RStO ist hier eine Belastungsklasse 0,3 anzuwenden. Sofern der anstehende Boden ausreichend verdichtbar ist (F1 laut Gutachten), unterscheidet sich der Befestigungsaufbau zum Geh-/Radweg nicht. Bei unzureichender Tragfähigkeit des Untergrunds ist die Dicke der Schottertragschicht ggf. zu vergrößern. Die Einfassung der Pflasterfläche erfolgt

mittels Hochbordsteinen HB 15x30 nach DIN 483 (7 cm Auftritt) mit regelkonformer Gründung und Rückenstützen aus Beton.

Bankette an den Hinterkanten der Gehwege werden mit einer 25cm starken Vegetationstragdeckschicht angelegt (80% Schotter 2/32, 20% Oberboden). Der Absatz ab Befestigungsaußenkante beträgt -3 cm, die Bankettregelneigung beträgt 6% nach außen.

Anfallendes Oberflächenwasser wird mittels geplanter Längs- und Querneigungen zum Fuß der Rampen geführt und fließt dort breitflächig ungesammelt über die Bankette ins Gelände und versickert dort. Partiell werden unterstützend Mulden zur Fassung des Oberflächenwassers profiliert.

Die Planung von verkehrsregelnder sowie wegweisender Beschilderung sind Gegenstand der Ausführungsplanung.

7.1.5 Straßenausstattung

Die beidseitigen Brückengeländer werden in den angrenzenden Brückenrampen weitergeführt. Die neue Wegeführung wird mit dem Verkehrszeichen Z 239 „Fußgänger“ mit Zusatzzeichen Zz 1022-10 „Radfahrer frei“ beschildert.

7.1.6 Bauliche Zuwegung

Als Baustelleneinrichtungsfläche wird der Bereich der zukünftigen Rad- und Fußgängerüberführung dienen. Der Zugang zur Baustelle erfolgt für die Baustellenfahrzeuge sowohl von südlicher als auch nördlicher Richtung von der Hauptstraße aus. Größere Verkehrseinschränkungen für die Hauptstraße sind nicht zu erwarten.

Die Baustraßen werden als befestigter Weg hergestellt.

Für die Herstellung der neuen Geh- und Radwegverbindung werden zusätzlich zur Brückenbreite beidseitig der Brückenrampe 2,50 m breite technologische Streifen vorgesehen. In diesen Bereichen werden die Bäume gerodet. Danach wird der Oberboden (Waldboden) abgetragen. Das dabei freigelegte Baufeld wird für den Bau des Brückenbauwerkes benötigt und entsprechend den Anforderungen des Baustellenverkehrs mit einer Schottertragschicht für eine hohe Beanspruchung befestigt. Nach erfolgter Bautätigkeit wird die bauzeitliche Schotterbefestigung wieder zurückgebaut und der Bereich renaturiert.

Für den technologischen Streifen wird ein ungebundener Oberbau vorgesehen.

30 cm	Schottertragschicht Geotextil
20 cm	Bodenaustausch
30 cm	Gesamtaufbau

Ausgangstragfähigkeit auf der Schottertragschicht: $EV2 \geq 120$ MN/m²

Ausgangstragfähigkeit auf dem Planum: $EV2 \geq 45$ MN/m².

7.2 Personenverkehrsanlage

7.2.1 Kabeltiefbau

Vor Beginn der Baumaßnahmen sind im Baubereich Suchschachtungen durchzuführen, um die genaue Lage der vorhandenen Leitungen und Kabel zu ermitteln.

Werden im Zuge dieser Maßnahmen Leitungen freigelegt, sind diese während der Bauzeit entsprechend zu sichern oder – sofern erforderlich – umzulegen. Sämtliche Maßnahmen sind in Abstimmung mit den jeweiligen Leitungsträgern durchzuführen.

Aufgrund der Baumaßnahme und der Baufeldfreimachung für das Vorhaben werden Kabeltiefbaumaßnahmen erforderlich.

Der Kabelkanal hinter dem Bahnsteig 2 muss im Bereich der Treppe von km 37,0+50 bis km 37,0+95 zurückgebaut werden und um das Treppenbauwerk verschwenkt werden.

Im Bahnsteig 1 muss der Beleuchtungsmast am Kabelschacht KS 4.K09 durch das Treppenbauwerk verschoben werden. Daraus resultiert auch die Umverlegung des Kabelschachts sowie der anbindenden Kabelleerrohrtrasse.

Im Bahnsteig 2 muss der Beleuchtungsmast am Kabelschacht KS 4.K25 durch das Treppenbauwerk verschoben werden. Daraus resultiert auch die Umverlegung des Kabelschachts sowie der anbindenden Kabelleerrohrtrasse. Für die Umverlegung des Kabelschachts und der Leerrohrtrasse muss der Bahnsteigbelag bauzeitlich rückgebaut werden und nach Fertigstellung wieder hergestellt werden.

Die neue Kabeltrassenführung und die Verschwenkung des Kabelkanals ist dem Lageplan Anlage 13.01 zu entnehmen.

7.2.2 Zaunanlage

Am Bahnsteig 1 wird der bestehende Gittermattenzaun aufgrund des Treppenbauwerks vom km 37,0+63 bis km 37,0+83 umgesetzt. Die Befestigung des neuen Zauns erfolgt in Anlehnung an DBGEL-S15 auf Einzelfundamente h=1,1 m und b=l=40 cm.

Der bestehende Zaun entlang Bahnsteig 2 wird wegen des neuen Kabelkanals vom km 37,0+94 bis km 37,0+49 umverlegt. Die Befestigung des neuen Zauns erfolgt in Anlehnung an DBGEL-S15 auf Einzelfundamente h=1,1 m und b=l=40 cm. Im Bereich der Fundamente der Personenüberführung muss der Zaun mit Winkelplatten in Anlehnung an IseB DBGEL-S10 befestigt werden.

Um den umverlegten Gittermattenzaun und Kabelkanal gegen Abrutschen zu sichern, ist ein Randwegverbau als Böschungssicherung vorzusehen. Der Verbau ist aus Stahlrohrlanzen und einer horizontalen Aussteifung mit zwei übereinander angeordneten C-Profile auszuführen.

Die neue Lage des Gittermattenzauns ist dem Lageplan Anlage 13.01 zu entnehmen.

7.3 Treppen

7.3.1 Zugangstreppen Personenüberführung

Angaben zur Treppenanlage der PÜ

- Treppenläufe gerade
- bahnlinks: 3 Treppenläufe 1x13 Stg. 16/30 + 2x12 Stg. 16/30
- bahnrechts: 3 Treppenläufe 1x13 Stg. 16/30 + 2x12 Stg. 16/30
- Nutzbare Treppenbreite: 1,60 m
- Die Nutzbare Treppenbreite ergibt sich aus der Berechnung der Reisende Anzahl gemäß Ril 813.

Entsprechend Ril 813.0205 Abschnitt 5 (4) sind Stufenkantenmarkierungen an alle Stufe vorzusehen. An den seitlichen Rändern der Treppenläufe werden Kehrrinnen aus Edelstahl eingebaut.

In den Treppenzugängen werden beidseitig je 2 Handläufe aus Edelstahl vorgesehen.

Im Bereich der Beleuchtungsmaste neben den oberen Treppenbereichen wird jeweils ein Berührungsschutz analog Elt 2 als Abgrenzung angeordnet.

Als Sicherung des angrenzenden Geländes wird für die Zuwegung vom Bahnsteig zum Treppenfußpunkt, beidseitig die Errichtung einer kleinen Stützwand mit Geländer erforderlich. Diese wird so weit geführt, dass neben dem Beleuchtungsmast jeweils eine Durchgangsbreite von 1,60 m zur Verfügung steht.

Der Übergangsbereich der Treppe auf den Bahnsteig wird mit einem Bodenaufbau gem. IseB BLG 7601 hergestellt. Die Treppenanlage wird mit Aufmerksamkeitsfelder in den bestehenden taktilen Leitstreifen auf dem Bahnsteig eingebunden. Die Ausführung ist dem Lageplan Anlage 13.01 zu entnehmen.

Für die Herstellung der Treppenfundamente wird als Abgrenzung zum Bahnsteig ein Trägerbohlverbau erforderlich. Für den Zeitraum des Einbringens der Verbauten wird eine Sperrung der Bahnsteige notwendig, da die verbleibende Bahnsteigbreite weniger als 2,50 m beträgt. Nach dem Einbringen der Verbauten kann der Bahnsteig wieder genutzt werden.

7.4 Bahnkörper

7.4.1 Streckentiefbau und Entwässerung

Innerhalb des Bahnkörpers erfolgen keine Tiefbaumaßnahmen.

Anfallendes Niederschlagswasser versickert wie im vorhandenen Zustand im Untergrund bzw. wird in die vorhandenen Streckenentwässerung abgeleitet.

7.5 Brücken

7.5.1 Bodenverhältnisse und Grundwasser

Im gesamten Gründungsbereich existieren vorwiegend Sande in lockerer bis mitteldichter Lagerung. Das Grundwasser gilt gem. Baugrundgutachten als stark betonangreifend.

Im Bauwerksbereich sind ein Bemessungswasserstand von +36,5 m NHN und ein Mittelwasserstand von 36,01 m NHN ausgewiesen.

Die Gründung erfolgt mit einem Abstand von 0,90 m oberhalb des Mittelwasserstandes. Es ist daher bauzeitlich nur eine offene Wasserhaltung zum Abpumpen von Oberflächenwasser vorzuhalten.

7.5.2 Überbau

Der Überbau wird als integrales Bauwerk mit Stützenpaaren aus Rohren hergestellt. Die Gehbahnplatte besteht aus Haupt- und Querträgern als Doppel-T-Walzprofilen mit geschweißtem Gehbahnblech.

Im Bereich der Gleisanlagen sind aufgrund der Torsionsbeanspruchungen aus dem Berührungsschutz und der Einhaltung der erforderlichen Eigenfrequenzen die Hauptträger (HEM 450) torsionssteif mit eingeschweißten Rippen zu verstärken.

Der Überbau ist so bemessen, dass die gleisseitige Stütze ausfallen kann.

Die vertikale Eigenfrequenz beträgt mindestens 4,5 Hz, die horizontale 2,5 Hz. Torsionseigenfrequenzen bleiben dabei unberücksichtigt.

Der Gehbahnbelag wird als reaktionsharzgebundener Belag (RHD- Belag) nach ZTV-Bel B und ZTV-ING, rutschfest R11 geplant. Tausalzeinsatz ist nicht geplant.

Der Korrosionsschutz ist gemäß Plan-Nr. 08_06_EP_BHGB_PÜ_00_KR auszuführen.

7.5.3 Unterbauten

Vor Herstellung der Unterbauten wird der anstehende Baugrund tiefenwirksam nachverdichtet. Die seitliche Verdichtung erfolgt entsprechend der für die integrale Bauweise erforderlichen Verdichtungsgrade.

Für die Herstellung der Fundamente Achse 6 und 7 ist gleisseitig ein bauzeitlicher Verbau erforderlich.

Die Fundamente sind aus Stahlbeton in C 35/45, XC 4, XF 2, WA in Ortbeton herzustellen. Die Oberkante liegt mindestens 30 cm über Gelände. Die Oberfläche der Gründungen ist mit Gefälle auszuführen, so dass anfallendes Niederschlagswasser ablaufen kann.

Die Köcher der Stützen werden innenseitig rau ausgeführt und mit schwindarmen Vergussmörtel nach der Richtlinie für Vergussmörtel des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton nach Montage und Ausrichtung der Stützen vergossen.

Das Verfüllen der Gründungselemente hat so zu erfolgen, dass die der statischen Berechnung zugrunde gelegten Werte eingehalten sind. Im Entwurf wurde eine horizontale Bettung von Es/d angesetzt.

Die Stützen werden V-förmig im Achsabstand von 10,5 m bis 18 m angeordnet.

Im Bereich der Gleisanlagen wird die Stütze in einem lichten Abstand von > 7m von der Gleisachse angeordnet und sind daher nicht anprallgefährdet.

7.5.4 Baustoffe

Überbauten, Stützen: nach DIN EN 10027-1, Werkstoff- Nr. nach DIN EN 10027-2:

S 355 J0, J2 (N), S 355 J0H

Schrauben nach DIN EN 14399-4

Geländer: S355 J0

Handlauf: Edelstahl nach DIN EN 10088-4 bzw. Z-30.3-6

Werkstoff-Nr.: 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571,1.4439, 1.4539

Verbindungsmittel: EN ISO 3506-1 und -2

Fundamente, Widerlager: C35/45, XC 4, XF 2, WA

7.5.5 Ausstattung

Das Geländer wird als Füllstabgeländer gemäß RIL 804.9060 A0A1, A-GEL 1 ausgeführt. Die Befestigung erfolgt entsprechend A-GEL 31. Das Geländer ist mit einer Fußleiste gemäß A-GEL 11 ausgestattet. Auf einer Höhe von 90 cm oberhalb der Fahrbahnoberfläche sind beidseitig Handläufe gemäß IseB DB Gel-S025 geplant.

Die Geländerhöhe beträgt 1,30 m und entspricht damit den Anforderungen der ZTV-ING, Teil 6, Abschnitt 28 für Geh- und Radwege.

Im Bereich der Bahn wird ein Berührungsschutz analog Elt 2 angeordnet.

Am Übergang der Stahlüberbauten zum Widerlager ist jeweils eine Übergangskonstruktion z. B. Migua FPI 145/90 BNI o. glw. vorzusehen.

Die Erdung ist nach Ril 997 herzustellen.

7.5.6 Entwässerung

Das anfallende Niederschlagswasser auf der Brücke im Bereich der Gleisanlagen wird durch die einseitige Querneigung abgeführt und in einer Kastenrinne gesammelt. Im Bereich des Quergefällewechsels wird auf der Brücke hinter den Gleisbereichen jeweils eine Querrinne DN 100 angeordnet. Die außenliegende Kastenrinne wird bis zu diesen Querrinnen geführt. Von dort wird das Wasser über Fallrohre zu Versickerungsmulden mit offenem Auslauf abgeführt.

Im Bereich der weiteren Bauwerksrampen entwässert der Überbau über das Quergefälle in das angrenzende Gelände.

7.5.7 Bauzustände

Die Montage der Stahlkonstruktion im Bereich der Gleise erfolgt mit Mobilkran. Die Rampen sind in Segmenten nach Montagetechnologie mit einem Zweiwegefahrzeug oder kleinem Kran vom technologischen Streifen abschnittsweise herzustellen. Die Segmente sind biegesteif mit hochfesten Schrauben zu verbinden. Die Schrauben werden zur Sicherung gegen Lösen voll vorgespannt. Siehe Dazu Bauzustandsplan: 08_07_EP_BHGB_PÜ_00_BzP.

7.6 Starkstromanlagen 50 Hz

7.6.1 Beleuchtungsanlage

7.6.1.1 Lichttechnische Auslegung:

Die lichttechnische Auslegung der Beleuchtungsanlage erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen der DIN 13201-1 sowie DIN EN 13201 (Teile 2 bis 5).

Die Treppenanlage wird gemäß DIN EN 13201 der Beleuchtungssituation E1 zugeordnet. Hierfür wird eine mittlere horizontale Beleuchtungsstärke von Em = 20 lx vorgesehen.

Da die Treppenanlage als Zugang zum Bahnsteig dient, erfolgt die lichttechnische Auslegung gemäß den Anforderungen der DB-Richtlinie Ril 813.0502A01, Abschnitt 3.2.1 Treppen als Zugang zu Bahnsteigen lt. Abschnitt 1.2:

- Em ≥ 20 lx; U0 ≥ 0,40

Der über die Personenüberführung (PÜ) geführte Geh- und Radweg wird gemäß DIN EN 13201 der Beleuchtungssituation C1 zugeordnet. Für die Beleuchtung wird die Beleuchtungsklasse S5 angesetzt. Dabei ist eine mittlere horizontale Beleuchtungsstärke von Em ≥ 3 lx nachzuweisen. Die minimale Beleuchtungsstärke darf Emin = 0,6 lx nicht unterschreiten.

Die lichttechnischen Anforderungen und Nachweise für die Beleuchtungsanlagen auf den Bahnsteigen im Bereich der zukünftigen Treppenanlagen sind nicht Gegenstand der vorliegenden Planung. Der rechnerische Nachweis der Beleuchtungsanlage wird in einem separaten Fachbeitrag geführt und gesondert eingereicht.

7.6.1.2 Verwendete Leuchten:

Für die Planung werden ausschließlich LED-Leuchten verwendet.

Im Bereich der Rampenanfänge auf der Nord- und Südseite werden in der Planung die folgenden Leuchten eingesetzt:

Mastaufsatzleuchten

Fabrikat: Lunux

Typ: Trapez DYS 144-20

Bestückung: 17W

Auf der PÜ und den Treppen zu den Bahnsteigen werden in der Planung die folgenden Leuchten eingesetzt:

Kunststoffleuchte

Fabrikat: NORKA GmbH & CO.KG

Typ: ZUG LED

Bestückung: 11W

7.6.1.3 Verwendete Masten

Für die Beleuchtungsanlagen im Bereich der Rampenanfänge auf der Nord- und Südseite werden konische Stahlrohrmasten mit geprüfter und zugelassener Statik sowie einer Lichtpunkthöhe von 6,0 m eingesetzt.

Es werden eintürige Beleuchtungsmasten vorgesehen. Die Masten werden mit Kabelübergangskästen in der Schutzart IP54 und der Schutzklasse II ausgestattet.

Das Zopfmaß für die Aufnahme der Leuchten beträgt 76 mm. Die Auswahl der Masten und Leuchten erfolgt entsprechend den statischen, lichttechnischen und betrieblichen Anforderungen.

Im Bereich der Personenüberführung (PÜ), der Rampen sowie der Treppenanlagen erfolgt die Beleuchtung mittels an der Bügelkonstruktion befestigter Leuchten. Die Leuchten werden direkt an der Tragkonstruktion montiert und gewährleisten eine gleichmäßige Ausleuchtung der Verkehrsflächen. Die Anordnung und Ausrichtung der Leuchten erfolgt entsprechend den lichttechnischen Anforderungen zur Einhaltung der geforderten Beleuchtungsstärken und Gleichmäßigkeiten.

7.6.1.4 Steuerung der Beleuchtungsanlage

Die Beleuchtungsanlage wird mit einer helligkeitsabhängigen Beleuchtungssteuerung ausgerüstet, um das selbsttätige Ein- und Ausschalten sicherzustellen. Diese ist Bestandteil der neu zu errichtenden ZAS/HV PÜ Hangelsberg. Eine manuelle Überbrückung der Schaltautomatik wird in der ZAS/HV PÜ Hangelsberg über einen Schalter und an der ZAS/HV PÜ Hangelsberg über einen Schlüsselschalter realisiert.

7.6.1.5 Lichtsensor

Der Lichtsensor wird außerhalb des Handbereichs am Lichtmast M1.1 montiert und nach Norden ausgerichtet. Er dient der automatischen Ein- und Ausschaltung der Beleuchtungsanlagen der PÜ sowie der Treppenanlagen entsprechend der Umgebungshelligkeit.

7.6.2 Stromversorgung

Die Beleuchtungsanlage im Bereich der Personenüberführung (PÜ) sowie der zugehörigen Treppenanlagen wird aus dem öffentlichen Niederspannungsnetz versorgt.

Zur Energieversorgung der Beleuchtungsanlage ist die Errichtung eines neuen Zähleranschlussschranks mit Hauptverteilung (ZAS/HV PÜ Hangelsberg) südlich der Personenüberführung vorgesehen. Die Einspeisung erfolgt durch den örtlich zuständigen Verteilnetzbetreiber (VNB).

In der ZAS/HV PÜ Hangelsberg befinden sich die erforderlichen Schutz-, Schalt- und Steuerungseinrichtungen der Beleuchtungsanlage sowie ein Trenntransformator, der eine Rückspeisung vom Bahnstromnetz in das öffentliche Versorgungsnetz verhindert.

7.6.3 Schutz gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen

Für den Schutz- und Potentialausgleich ist in der ZAS/HV PÜ Hangelsberg eine Hauptpotentialausgleichsschiene (HPAS) zu errichten. Diese ist mit einem Tiefenerder zu verbinden.

Die elektrischen Verteilungen sowie die Beleuchtungsanlage werden entsprechend den geltenden Vorschriften und Normen in Schutzklasse II ausgeführt. Hierdurch wird ein erhöhter Schutz gegen elektrischen Schlag gewährleistet.

Grundlage für die Errichtung der Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1.000 V ist die Normenreihe DIN VDE 0100.

Die Auswahl und Dimensionierung der Schutzorgane erfolgt entsprechend den Anforderungen der DIN VDE 0100 sowie den Technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Verteilnetzbetreibers (VNB).

7.6.4 Kabel- und Leitungsführung

Die Kabelverlegung für die elektrotechnischen Anlagen erfolgt in bauseitig herzustellenden Kabeltrassen.

Die Zuleitungen für die Beleuchtung der Personenüberführung (PÜ) sowie der zugehörigen Treppenanlagen werden aus den seitlich der PÜ geführten Kabeltrassen über Steigepunkte geführt. An jedem Steigepunkt wird ein Kabelanschlusskasten angeordnet. Von den Kabelanschlusskästen werden die Leitungen innerhalb der Bügelkonstruktion bis zu den jeweiligen Leuchten geführt.

Die Leitungsführung erfolgt dabei innerhalb der Tragkonstruktion bzw. in geeigneten Installationssystemen, sodass eine geschützte und optisch unauffällige Verlegung gewährleistet ist.

Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses lagen noch keine verbindlichen Angaben zum Netzanschlusspunkt sowie zur Trassenführung der Anschlussleitung vor. Die Beantragung des Netzanschlusses, die Abstimmung mit dem zuständigen Verteilnetzbetreiber (VNB) sowie die Prüfung der Ausführung der ZAS/HV PÜ Hangelsberg hinsichtlich der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) des VNB erfolgen in der Ausführungsplanung (AP) in Abstimmung mit dem Auftraggeber (AG) und dem VNB.

7.7 Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom

7.7.1 Maste und Gründungen

Im Bereich der zukünftigen Treppen befinden sich zwei zu versetzende Beleuchtungsmaste. Diese müssen bauzeitlich zurückgebaut werden. Nach Herstellung der Treppen werden beide Beleuchtungsmaste in leicht versetzter Lage wieder errichtet. Die Durchgangsbreite auf dem Bahnsteig beträgt im Bereich der Beleuchtungsmaste 2,20 m.

7.7.2 Längskettenwerke und Nachspanneinrichtungen

Im Bereich der Überführung erhalten die Kettenwerke eine Absenkung. Die Tragseile sind unter der Überführung mit isolierten Seilen auszuführen. Die Festpunkte sind zu versetzen.

Weiterführende Informationen zu den Oberleitungsanlagen (OLA) sind der gesonderten Fachplanung der Oberleitungsanlagen zu entnehmen.

7.8 Erdungskonzept

Die relevanten Maßnahmen zur Erdung sind auf den Übersichtsplänen dargestellt:

- 12_01_EP_BHGB_PÜ_01_EKZ
- 12_01_EP_BHGB_PÜ_02_EKZ
- 12_01_EP_BHGB_PÜ_03_EKZ

7.8.1 Allgemeines

Zum Schutz von Personen und Betriebsmitteln im Oberleitungs- und Stromabnehmerbereich (s. Abbildung 2 Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) sind Maßnahmen zur Bahnerdung erforderlich. Im Bereich der Verkehrsstation Hangelsberg sind Kurzschlussströme von ≤ 25 kA zu erwarten.

Der Wechselstrombahnbetrieb (15 kV, 16,7 Hz) erfordert Maßnahmen zum Schutz gegen gefährliche Potentiale (vgl. DIN EN 50122-1, DB-Ril. 997.02):

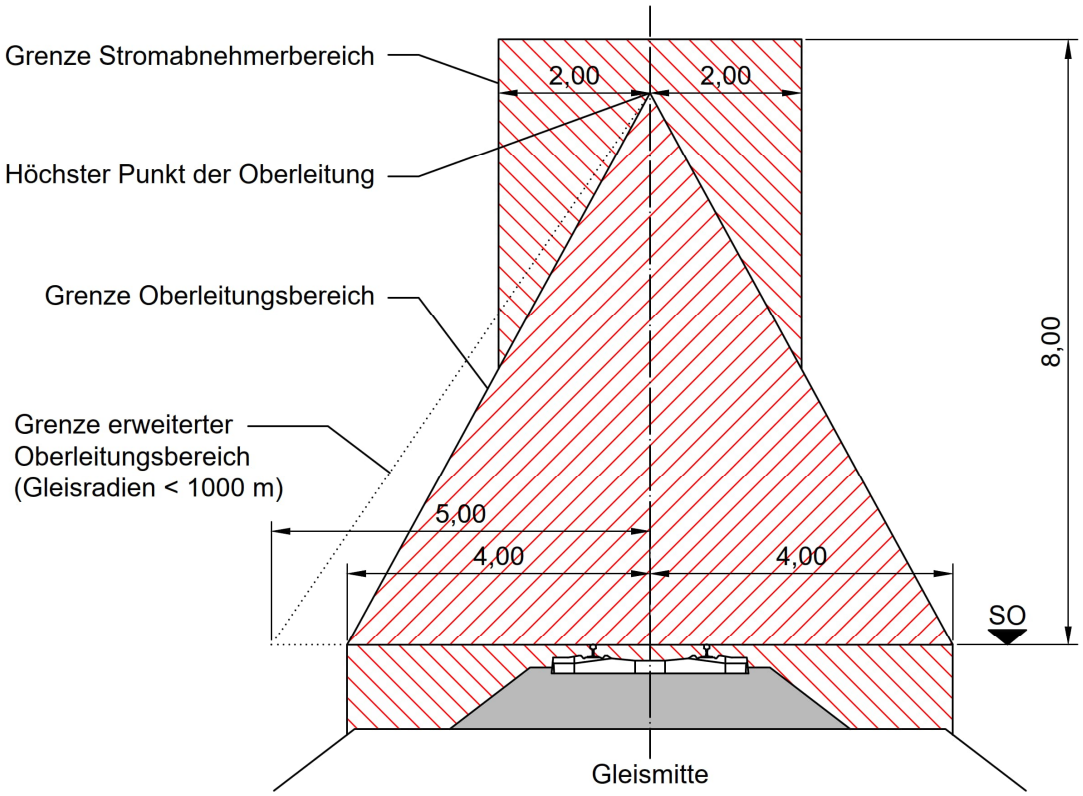


Abbildung 2: Oberleitungs- und Stromabnehmerbereich nach DB-Ril. 997.0204

- Berührungsschutzmaßnahmen, die das Berühren aktiver (unter Spannung stehender) Teile der Oberleitungsanlage unter normalen Betriebsbedingungen verhindern;
- Schutz gegen gefährliche Schienenpotentiale, die aufgrund der Rückleitungssituation und der Spannungsfälle im Rückleitungssystem im normalen Betrieb und im Fehlerfall (Kurzschlussfall) entstehen;
- Schutzmaßnahmen durch Bahnerdung (Verbindung mit der Rückleitung) von Anlagen und Bauteilen sowie Bauwerken, die bei Oberleitungsriss oder

abrutschendem Stromabnehmer durch aktive Teile der Oberleitungsanlage berührt werden können (Schutzmaßnahmen im Oberleitungs- und Stromabnehmerbereich s. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)

- Schutzmaßnahmen zur Vermeidung gefährlicher Schritt- und Berührungsspannungen an der Bahngrenze in der Nähe von Bauteilen oder Anlagen mit bahnfremden Potentialen, sowie Schutzmaßnahmen zur Vermeidung der Verschleppung von Rückleitungspotentialen in bahnfremde Anlagen oder auf bahnfremde Bauteile.

7.8.2 Personenüberführung

Die Personenüberführung in Stahlbauweise ist als eigenständiges Bauwerk mit eigenen Fundamenten ausgebildet. Die Stahlelemente, wie Stahlstützen, Stahlträger und Stahlüberbau, sind als kurzschlussstromfest zu betrachten.

7.8.2.1 Innere Erdung

Die Fundamente sind mit inneren Erdungseisen zu errichten, die umlaufend auf der untersten Bewehrungsebene zu verlegen sind. Die Dimensionierung sowie Auslegung der notwendigen Materialen richtet sich prinzipiell zwar nach der Kurzschlussstromfestigkeit, im Sinne der Zukunftsfähigkeit der Bauwerke sind Bauteile der inneren Erdung dennoch gemäß den Vorgaben der DB-Ril. 997.0205 für Kurzschlussströme > 25 kA auszulegen, da eine nachträgliche Anpassung nicht mehr möglich ist.

Als Fundamenterder (Ausführung in Anlehnung an die DIN 18014) ist ein Bandstahl oder Rundstahl mit einer Querschnittsfläche von mindestens 200 mm^2 zu verwenden. Verbindungen innerhalb des Betons sind gemäß den Vorgaben der DB-Ril. 997.0205 als Schweißverbindungen herzustellen. Die inneren Erdungseisen sind in einem Abstand von max. 2 m mit der konstruktiven Bewehrung zu verrödeln. Anschlusspunkte an die innere Erdung sind als Erdungsbrücken gemäß Ebs 15.03.19 und über der Geländeoberkante auszuführen. Aus den Fundamenten im Treppenbereich, auf der südlichen (Achsen von 1 bis 6) sowie nördlichen Seite (Achsen von 7 bis 15) der PÜ sind zusätzliche Erdungseisen herauszuführen und als Strahlenerder im Erdreich (frostfreier Bereich bei mindestens 0,5 m) zu verlegen.

7.8.2.2 Äußere Erdung

Die Maßnahmen zur äußeren Erdung an der PÜ umfassen alle Kabelverbinder, einschließlich der Schraubverbindungen. Diese Bestandteile des Erdungssystems sind im Zuge der Herstellung von Bahnerdungsmaßnahmen sowie von Maßnahmen zum Potentialausgleich vorzusehen.

Als Erdungsverbinder sind kunststoffummantelte Kabel nach Ebs 15.03.17 zu verwenden. Sie sind mindestens für die derzeitig auftretenden Kurzschlussströme in Höhe < 25 kA auszulegen. Es sind Schrauben M16 aus nichtrostendem Stahl (V2A) zu verwenden. Bei der Verbindung unterschiedlicher Materialien sind

gegebenenfalls Schutzmaßnahmen aus Gründen der Kontaktkorrosion zu treffen. Alle Schraubverbindungen müssen für Inspektionen sichtbar und frei zugänglich sein. Anschweißlaschen, welche den Anschluss an Stahlkonstruktionen ermöglichen, sind vorzugsweise in einer Größe 50 x 50 x 5 mm mit einer Bohrung für M16 Schraubverbindungen sowie dem Material V2A auszuführen und an die Stahlkonstruktionen umlaufend anzuschweißen.

7.8.2.3 Maßnahmen zur Bahnerdung

Der Überbau der Personenüberführung ragt in den Stromabnehmerbereich der Oberleitung hinein. An den Stahlelementen der PÜ sind zusätzliche Anschweißlaschen zur Errichtung der Bahnerdung vorgesehen, sodass eine Verbindung mit dem Rückleitungspotential der Fernbahn hergestellt werden kann. Die Raumfugen zwischen dem Überbau und den Treppen sind mittels Erdungsverbindern zu überbrücken. Aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit zur Gleisanlage der Vst Hangelsberg ist die Stahlkonstruktion der Treppen mittels Erdungsverbindern an den Oberleitungsmasten "37-3" und "37-4" anzuschließen.

7.8.2.4 Maßnahmen zum Potentialausgleich

Geländer, Absturzsicherung und die Bügel-Beleuchtung werden konstruktiv und elektrisch leitfähig auf dem Überbau errichtet. Daher besteht keine Notwendigkeit zusätzliche Verbindungen vorzusehen.

Durch die beschriebenen Maßnahmen zur inneren und äußeren Erdung sowie zur Bahnerdung sind im Allgemeinen alle wesentlichen Maßnahmen zum Potentialausgleich abgedeckt.

7.8.2.5 Maßnahmen zur Potentialtrennung

Bahngeerdete Bauteile dürfen das Rückleitungspotential der Fernbahn nicht auf bahnfremde Anlagen (s. DB-Ril. 997.0206) verschleppen. Zur Vermeidung der Potentialverschleppung ist eine Potentialtrennung zwischen Bauteilen und Bauwerken mit Bahnerdepotential und angrenzenden Bauteilen und Bauwerken fremder Potentiale durch einen Abstand von mindestens 2,50 m (DB-Ril. 997.0206) herzustellen.

7.8.2.6 Elektrische Energieversorgung - Gemeinde

Auf Basis der 50 Hz Planung soll die Beleuchtungsanlage im Bereich des Überbaus sowie der Treppenzuwegung aus dem öffentlichen Netz versorgt werden. Hierfür ist eine neue "ZV/HV Gemeinde" geplant, welche vom Verteilerschrank "Straßenbeleuchtung" eingespeist wird. In der ZV/ HV ist eine HPAS zu errichten, die an einen Tiefenerder angeschlossen wird. Elektrische Verteilungen und Beleuchtungsanlagen sind in Schutzklasse II auszuführen.

7.8.3 Elektrische Energieversorgung - DB

An den elektrischen Energieanlagen der DB werden keine Änderungen vorgenommen. Im Rahmen der Errichtung der Personenüberführung ist es erforderlich jeweils einen Beleuchtungsmast auf dem Bahnsteig 1 und 2 in Richtung der Bahnsteigkante zu verschieben. Die Standorte ändern sich um 20 cm und die Beleuchtungsmasten der DB befinden sich weiterhin außerhalb des Rissbereiches der Oberleitung. Daher sind keine zusätzlichen Erdungsmaßnahmen vorzusehen.

7.8.4 Anlagen LST

Maßnahmen zu Erdungszwecken sind gemäß der DB-Ril. 997.02 durchzuführen. Die Gleisanschlüsse dürfen nur an Fernbahngleisen und unter Berücksichtigung der Gleisfreimeldung hergestellt werden. In den Planungsphasen sind die Fachplaner LST stets miteinzubeziehen.

Im Bereich der Vst. Hangelsberg kommt eine richtungsselektive Achszähltechnik zum Einsatz. Damit bestehen prinzipiell keine Einschränkungen hinsichtlich der Anschlussmöglichkeiten.

7.8.5 Oberleitungsanlagen

Die Anpassung der Oberleitungsanlage an der Verkehrsstation Hangelsberg wird durch ein externes Planungsbüro durchgeführt.

Die Maßnahmen zur Bahnerdung und zur Rückstromführung sind gemäß der DB-Ril. 997.02 herzustellen. Jeder Oberleitungsmast ist an zwei unterschiedlichen Fahrschienen des Gleises anzuschließen. Zur Herstellung der Gleisanschlüsse sind Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17 einzusetzen und das Schienenanschlussverfahren nach Ebs 15.03.23 zu berücksichtigen.

7.8.6 Blitzschutz

Gemäß RE-ING (Abschnitt 8, BASt, Stand: Dezember 2025) ist für die Bauwerke grundsätzlich keine gesonderte Betrachtung des Blitzschutzes erforderlich. Die PÜ wird auf dem Gelände der DB errichtet, daher wurde empfohlen, im Rahmen der Planung der Erdungsmaßnahmen den äußeren Blitzschutz in der Blitzschutzklasse III gemäß DIN 62305-3 (Stand: Oktober 2025) zu berücksichtigen und zusätzliche Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Durch die Maßnahmen zur inneren und äußeren Erdung werden die Anforderungen zum äußeren Blitzschutz im Sinne der DIN 62305-3 weitgehend erfüllt.

Die Bügel-Beleuchtung kann als eine natürliche Fangeinrichtung genutzt werden und für den Publikumsverkehr auf der Brücke einen Schutzbereich (Blitzschutzzone LPZ 0_B) herstellen. Die Stahlkonstruktion des Bauwerks kann als ein natürliches Ableitungssystem dienen und auf der Oberfläche des Gehweges eine Potentialausgleichsebene bilden. Nach aktuellem Planungsstand sind die genauen Materialien der Einhausung von der Bügel-Beleuchtung noch nicht

festgelegt. Sollte die Blechdicke der Beleuchtungsanlage auf der PÜ zu gering sein, besteht beim direkten Blitzeinschlag ein Risiko, dass die Bauelemente durchgelöchert werden. Die Ableitung der Blitzströme ins Erdreich erfolgt über die Fundamenterder.

Im Bereich der Treppenkonstruktion auf den Bahnsteigen 1 und 2 besteht ein Risiko die gefährlichen Schritt- und Berührungsspannungen abzugreifen. Für die Schutzmaßnahmen hinsichtlich des Blitzschutzes werden Gittermatten zur Potentialsteuerung vor dem Treppeneintritt zur PÜ vorgesehen. Die zwischen den Fundamenten angeordneten Strahlenerder dienen ebenfalls der Potenzialsteuerung. Gemäß der DIN 62305 ist in der Zuwegung zur PÜ von der "Bahnhofstraße" sowie der "Straße der Befreiung" ausreichender Schutz durch die Asphaltflächen gegeben.

8 Rechtsangelegenheiten

Das neue Brückenbauwerk wird im Eigentum und in der Unterhaltungslast der Gemeinde Grünheide stehen.

9 Baukosten und Finanzierung

In der Anlage 3.1 ist die Kostenberechnung zusammengestellt.

10 Bauzeiten und Baudurchführung

Die bauvorbereitenden Maßnahmen beginnen mit der Freimachung des Baufeldes. Dazu zählen Rodungsarbeiten zur Entfernung von Vegetation, die Herstellung von Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten sowie LBP-Maßnahmen. Parallel dazu werden Kampfmittelprüfungen durchgeführt und Suchschachtungen zur eindeutigen Lagebestimmung vorhandener Kabel vorgenommen. Anschließend erfolgt die Umverlegung der Gasleitung und die Sicherung des Elektrokabels südlich der Gleistrasse, der Rückbau des Kabelkanals bei Achse 7 sowie das Einbringen der Böschungshalterung.

Vor Herstellung der Verbaumaßnahmen für die Achse 7 wird die Verstärkerleitung der Oberleitungsanlage erdverlegt.

Der Baubeginn bis zur Sperrung umfasst den Rückbau der Zäune und jeweils eines Beleuchtungsmastes pro Bahnsteig und die Herstellung der gleisnahen Fundamente Achse 6 und 7. Hierbei werden zunächst die erforderlichen Verbaumaßnahmen umgesetzt, gefolgt von Aushubarbeiten, Sauberkeitsschichten, Schalung, Bewehrung und Betonage.

Für den Zeitraum der Verbauarbeiten im Bahnsteigbereich wird die Sperrung der Bahnsteige für Reisende erforderlich.

Nach dem Aushärten des Betons werden die Fundamente mit Magerbeton verfüllt und die Stützen montiert. In analoger Weise dazu werden die Treppenfundamente für die nördliche und südliche Treppe errichtet.

Während der einmaligen Totalsperrung von 07.01.2028 bis 14.02.2028 wird der erste Teil der PÜ einschließlich der Treppenanlagen eingebaut. Der zuvor

vormontierte Überbau der Achsen 6 bis 7, an dem auch die Stützen der Treppenanlagen vormontiert sind, wird während dieser Totalsperrung eingehoben und montiert. Nach Abschluss dieser Arbeiten erfolgt die Montage der Rinnen und Fallrohre am Überbau und der Wiederaufbau des rückgebauten Beleuchtungsmastes pro Bahnsteig.

Nach der Sperrzeit bis zur Fertigstellung des Überbaus wird der Kabelkanal an Achse 7 im Endzustand hergestellt und die Zäune an den Bahnsteigen wieder aufgebaut. Im gleichen Zeitraum beginnt der Aufbau der Fuß- und Radwegüberführung auf Süd- und Nordseite. Die Arbeiten umfassen die einzelnen Achsen von 2 bis 15, die Herstellung der jeweiligen Fundamente, den Aufbau der beiden Widerlager, die Montage der Stützen, den Einhub und die Montage der vormontierten Überbauten und den Aufbau der Dammanlagen.

Nach Fertigstellung aller Fundamente, Widerlager, Überbauten wird das Bauwerk ausgerüstet. Ergänzend werden die Sickermulden hergestellt und die Beleuchtungsbögen installiert. Abschließend beginnen die Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen im Umfeld der Brücke.

Der Bauablaufplan liegt der Anlage 10.1 bei.

11 Sonstiges

Die Leitungsbestände in der Bahnhofsstraße und Straße der Befreiung Leitungsbestände sind nach Abstimmung mit den Leitungsträgern zum Zweck der Befahrung mit Baufahrzeugen zu sichern.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Lageplan (Quellen: GNRaiLNav und OpenRailwayMaps)..... 6

Abbildung 2: Oberleitungs- und Stromabnehmerbereich nach DB-Ril. 997.020422

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
Bf	Bahnhof
BSK	Brandschutzkonzept
BSK	Bahnsteigkante
Bstg	Bahnsteig
BÜ	Bahnübergang
DB AG	Deutsche Bahn AG
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EEA	elektrische Energieanlagen
EKrG	Eisenbahnkreuzungsgesetz
EÜ	Eisenbahnüberführung
FFH	Flora Fauna Habitat
FÜ	Fußgängerüberführung
GUV	Gesetzliche Unfallversicherung
Hp	Haltepunkt
HV	Hauptverteiler
KIB	konstruktiver Ingenieurbau
KK	Kabelkanal

KS	Kabelschacht
KTB	Kabeltiefbau
LFB	Landschaftspflegerischer Fachbeitrag
LST	Leit- und Sicherungstechnik
LV	Leistungsverzeichnis
MTA	Maschinentechnische Anlagen
OLA	Oberleitungsanlage
PU	Personenunterführung
Ril	Richtlinie
SO	Schienenoberkante
SÜ	Straßenüberführung
TEN	Transeuropäische Eisenbahnnetz
TK	Telekommunikation
TM	Technische Mitteilung
TSI	Technische Spezifikation für Interoperabilität
UiG	unternehmensinterne Genehmigung
UK	Unterkante
UV	Unterverteiler
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
VA	Verkehrsanlagen
VST	Verkehrsstation
WSH	Wetterschutzhaus
ZiE	Zustimmung im Einzelfall

Vst Hangelsberg
Strecke 6153 Berlin Ostabahnhof - Guben
Entwurfsplanung
Anlage 1.2

DB Engineering & Consulting GmbH
EUREF Campus 21/22
10829 Berlin

Ermittlung der Reisendenzahlen

Annahmen und Besonderheiten
- keine -

Verkehr:

Ein- und aussteiger der PVA in 24 h:	Q_{24} =	***849***	Personen pro Tag an PVA
Bahnsteigkanten am Bahnsteig:	n_B =	***1***	Kanten/ Bstg.
betriebl. genutzte Bahnsteigkanten der PVA:	n =	***2***	Kanten/ PVA

gem. Ril. 813.0102A02 Kap. 4 (1)

Stundenbelastung je Bahnsteig:	$Q_h = Q_{24}*0,6*n_b / (5*n)$	50,94	Personen pro h und Bstg.
Normalverkehr:	Q_{15} =	17	Pers. pro 15 min. und Bstg.
Spitzenverkehr:	Q_2 =	3	Pers. pro 2 min. und Bahnsteig
Aufteilung Ein- und Aussteiger:	Anteil Q_A von Q_h=	***50***	%
	Anteil Q_E von Q_h=	***50***	%

		Normalverkehr	**Spitzenverkehr**	**Veranstaltungsverkehr**
Aussteiger:	**Q_A =**	**8**	**2**	
Einsteiger:	**Q_E =**	**8**	**2**	

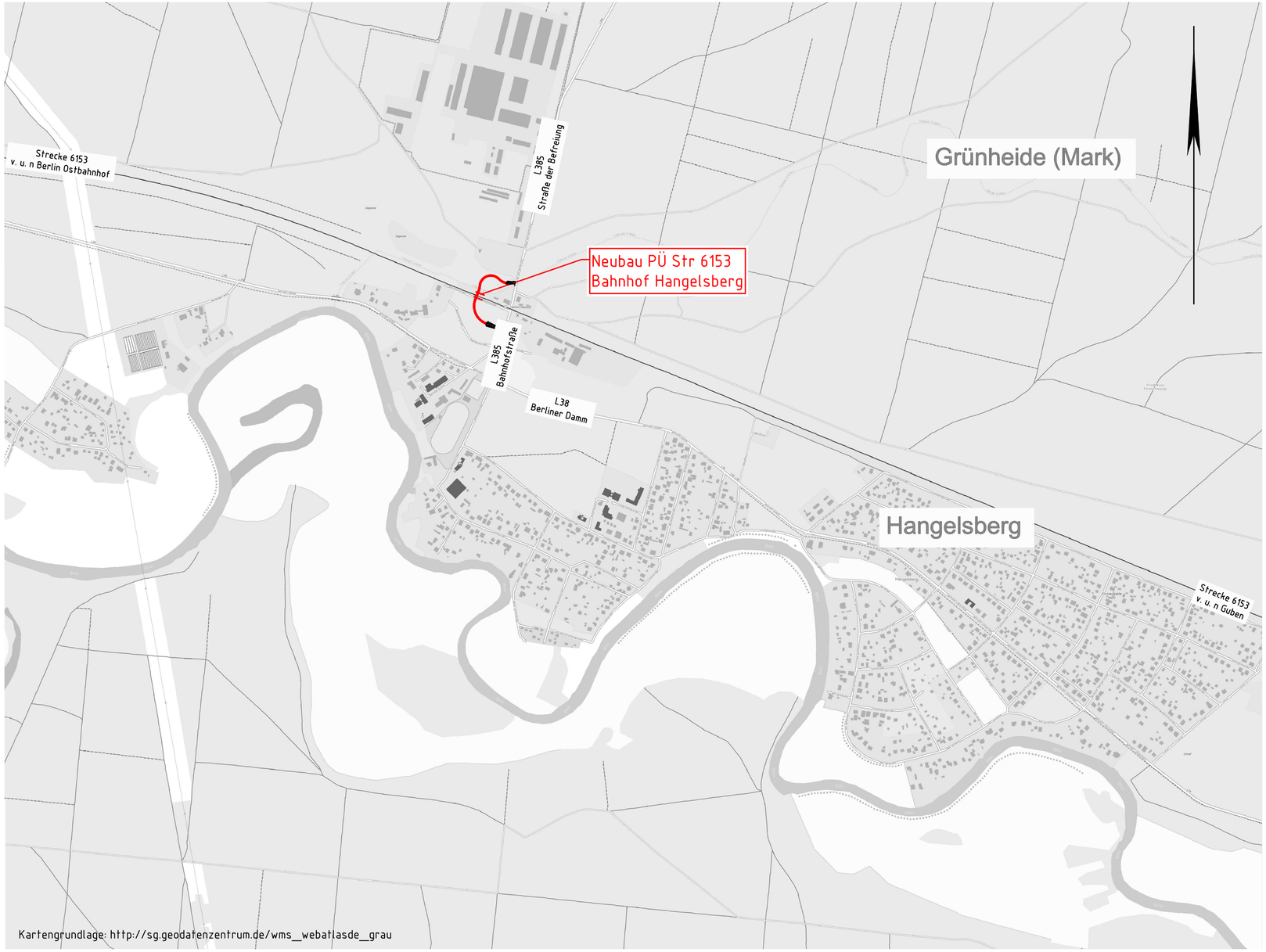
Ermittlung Zugangsbreiten

Zugang: Neubau Zuwegung - PUE und Treppe

gem. Ril. 813.0202A01

Ein Bahnsteigzugang.

		Normalverkehr	Spitzenverkehr	Veranstaltungsverkehr	
Aussteiger pro Zug Nahverkehr:	$Q_{A,nah}$ =	8	2		
Aussteiger pro Zug Fernverkehr:	$Q_{A,fern}$ =	0	0		
Gehgeschwindigkeit:	v =	***0,5***	***0,5***		m/s
Personendichte Nahverkehr:	d_{nah} =	***0,8***	***1,2***		P/m²
Personendichte Fernverkehr:	df_{ern} =	**0,3**	**0,8**		P/m²
Bahnsteigräumzeit der Züge:	t =	***150***	***150***		s
Gehspurmaß:	g =	***0,8***	s. Normalverkehr	s. Normalverkehr	m
Verlustbreite:	b_{verl} =	***0,50***	s. Normalverkehr	s. Normalverkehr	m
erforderliche Zugangsbreite Nahverkehr:	$Q_A/(v*d*t)$	0,14	0,02	0,00	
erforderliche Zugangsbreite Fernverkehr:		0,00	0,00	0,00	
erforderliche Zugangsbreite gesamt:	**$b_z=(Q_A/(v*d*t))+g+b_{verl}$**	**1,44**	**1,32**	**1,30**	**m**
gewählte Zugangsbreite :		***1,60*** **m**		**Treppe PUE**	



Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:		
		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		

Geändert		Datum	Gez.	Geprüft
a				
b				
c				
d				

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 2.1

Blatt - Nr.: EP_BHGB_PÜ_00_UK

Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben

Strecken-Nr. : 6153

Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016

Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :

GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.03.2026	E. Kazkaz
Gez.:	19.03.2026	M. Besler
Gepr.:	04.2026	M. Linke
ASB-Nr:	0000	

Plandarstellung :

Übersichtskarte

Übersichtskarte

Maßstab : 1:10000

Aufgestellt :

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TV-O-P-O-K 1
EUREF-Campus 21-22

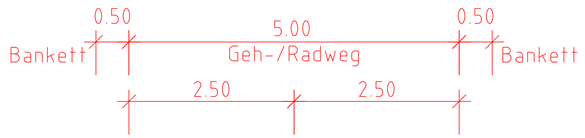
10829 Berlin

Geprüft :

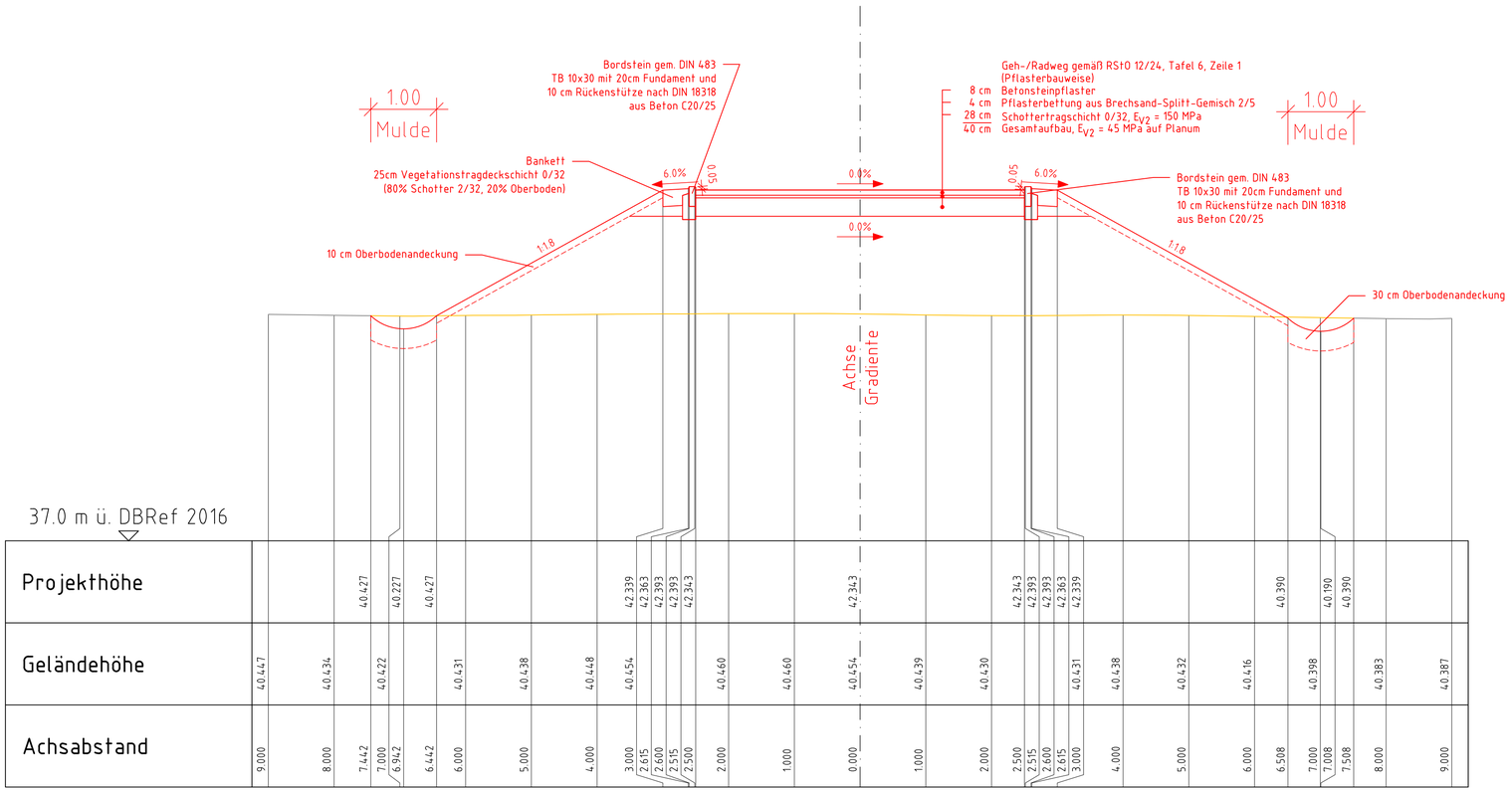
Gesehen :

Genehmigt :

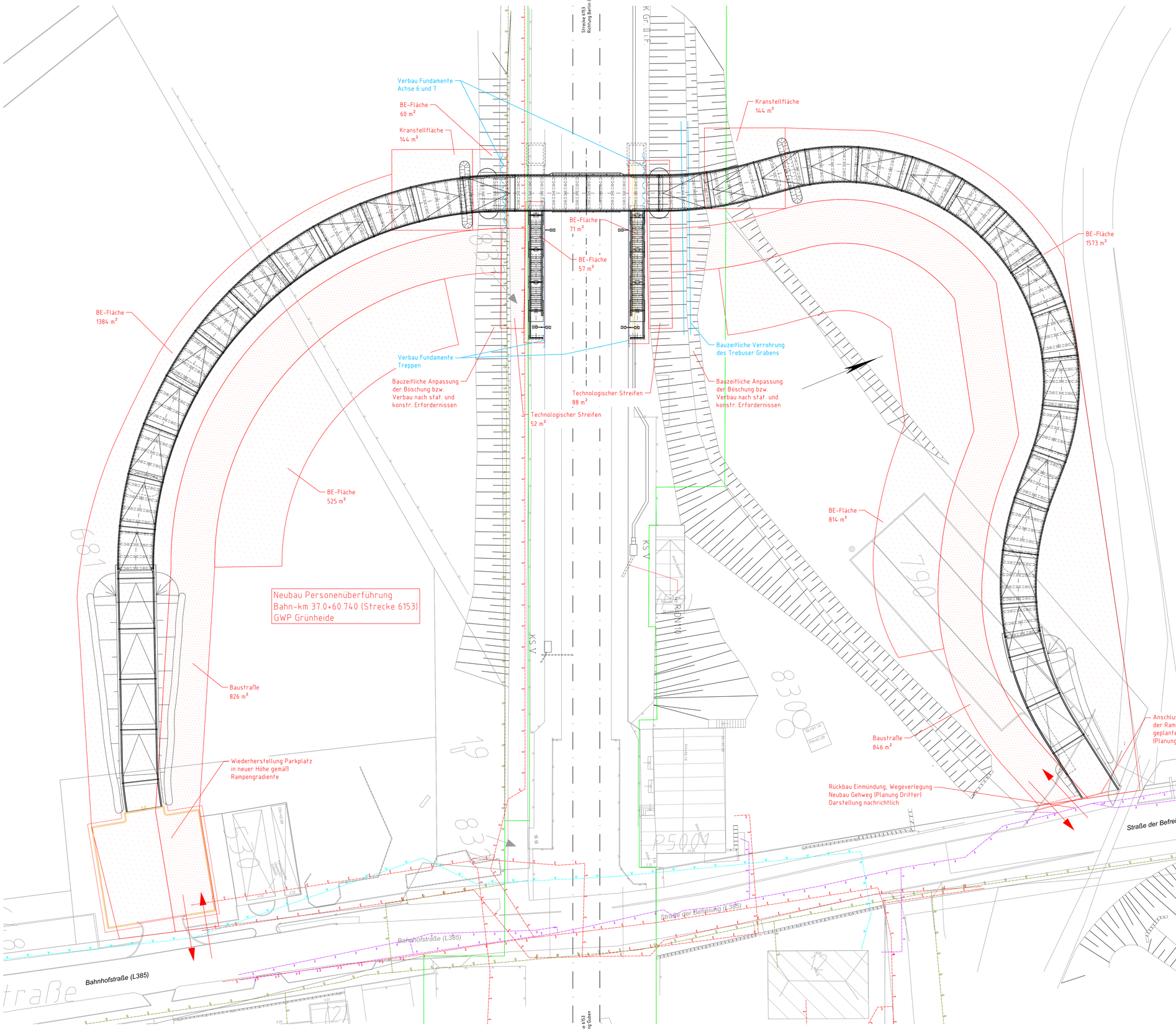
24.04.2026 14:01 BeslerM @ 24.3s DBPB200.CTB Vault-Projekt: 02_Projekte\Berlin\P-B004228P_GWP Gruenheide_PÜE Hangelsberg\05_Planung\03_EP\BE\EP_IB_UK_01.dwg / Layout1


0.50
5.00
0.50
Bankett
Geh-/Radweg
Bankett
2.50
2.50

Achse 111F


Bordstein gem. DIN 483
TB 10x30 mit 20cm Fundament und
10 cm Rückenstütze nach DIN 18318
aus Beton C20/25
1.00
Mulde
Bankett
25cm Vegetationstragdeckschicht 0/32
(80% Schotter 2/32, 20% Oberboden)
10 cm Oberbodenandeckung
6.0%
0.5%
0.0%
1:8
Geh-/Radweg gemäß RStO 12/24, Tafel 6, Zeile 1
(Pflasterbauweise)
8 cm Betonsteinpflaster
4 cm Pflasterbettung aus Brechsand-Splitt-Gemisch 2/5
28 cm Schottertragschicht 0/32, E_{V2} = 150 MPa
40 cm Gesamtaufbau, E_{V2} = 45 MPa auf Planum
0.05
1.00
Mulde
Bordstein gem. DIN 483
TB 10x30 mit 20cm Fundament und
10 cm Rückenstütze nach DIN 18318
aus Beton C20/25
30 cm Oberbodenandeckung
Achse
Gradiente
37.0 m ü. DBRef 2016

| | | |



Zugehörige Pläne

EP_BHGB_PÜ_00_Draufsicht	Bauwerksplan - Draufsicht
EP_BHGB_PÜ_00_LS	Bauwerksplan - Längsschnitt
EP_BHGB_PÜ_00_QS	Bauwerksplan - Querschnitte
EP_BHGB_PÜ_00_DP	Bauwerksplan - Detailplan
EP_BHGB_PÜ_00_Treppen	Bauwerksplan - Treppenanlagenplan
EP_BHGB_PÜ_00_KR	Bauwerksplan - Korrosionsschutzplan
EP_BHGB_PÜ_00_BzP	Bauwerksplan - Bauzustandsplan
EP_BHGB_PÜ_00_BE-Plan	Bauwerksplan - Lageplan Baustelleneinrichtung

Legende

- Bestand
- Kataster
  - Kreis-/ Gemeindegrenze
  - Gemarkungsgrenze
  - Flurgrenze
  - Flurstücksgrenze
  - Zugehörigkeitshaken
  - Flurstücksnummer (z.B. 28/12 oder 2929)
- Baustelleneinrichtungsfläche
- Baustraße
- Nutzung nicht öffentlicher Straßen als Baustellenzufahrt
- Anbindung des Baufeldes bzw. Baustraße an das öffentliche Straßennetz
- äußere Grenze der vorhabenträgereigenen Grundstücke

Entwurfsbearbeitung:

Projekt-Nr.:

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gez.:		
Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 5.1

Blatt - Nr.: EP_BHGB_PÜ_00_BE-Plan

Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung: Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr.: 6153
Stations-km: 37.0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016

Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme:
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.03.2026	E. Kazkaz
Gez.:	19.03.2026	M. Kirschner
Gepr.:	15.04.2026	M. Linke

ASB-Nr: 0000

Plandarstellung:
Bauwerksplan
Lageplan Baustelleneinrichtung

Baustelleneinrichtung

Maßstab: 1:200

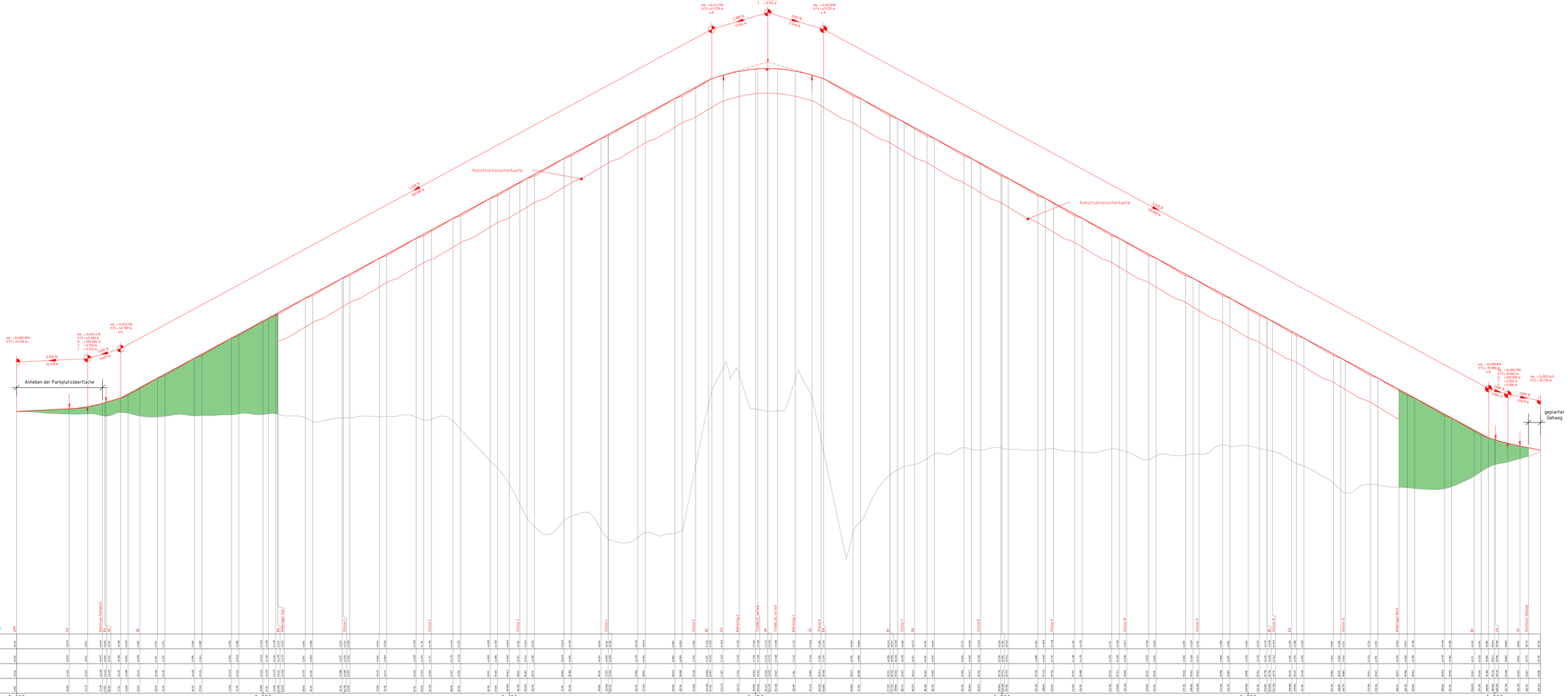
Aufgestellt:
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TVo-DAP-O-K 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

Geprüft:

Gesehen:

Genehmigt:

22.04.2026 10:01 Siegerlist
\\sal-l-Projekt 12_Projekte\Bahnhof-BEK\20P_GWP Grunheide_PVE Hangelsberg\05_Planung\01_EP\04BAU_ING_Fläche&_Bw_Zufkey\EP_01_0_BE



Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:		
		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Ged.:		
	Gepr.:		

Geändert	Datum	Ged.	Gepr.
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 06.01
Blatt - Nr.: 06_01_EP_BHGB_PG_00_HP_HA_01-0
Projekt - Nr.: B-1699-015-0920667393.0

Streckenbezeichnung: Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr.: 6153
Stations-Km: 37,0+160

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme:		Datum	Zeichen
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153 Bahnhof Hangelsberg	Bearb.:	21.04.2026	C. Lesk
	Ged.:	21.04.2026	F. Fellwock
	Gepr.:	21.04.2026	F. Leichnitz
	ASB-Nr:	0000	

Pfandanbindung:
Verkehrsanlagen
Straßenbau
Höhenplan

Höhenplan

Maßstab: L 1:200/H 1:20

Auftraggeber:
DB Engineering & Consulting GmbH
Niederlassung
PG Süd-Ost 4
EUREF-Campus 21-23
10823 Berlin

Gesehen:

Genehmigt:

WESSLING
Consulting | Engineering

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Gutachten

Green Work Park Hangelsberg

Neubau Personenüberführung über DB-Strecke 6153

Projekt-Nr:	EBE-25-0219
Auftrags-Nr:	EBE-00265-25
Auftraggeber:	PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG Heegbarg 30 22391 Hamburg
Auftragsdatum:	05.07.2025
Projektleiter:	Stephan Thomas Reinert M. Sc. Geologische Wissenschaften Stephan.Reinert@wessling-ce.de

Berlin, 01.08.2025

WESSLING
Consulting | Engineering

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung und Aufgabenstellung 4
1.1 Angaben zum Bauvorhaben 4
1.2 Baufläche 5
1.3 Geologische Verhältnisse 5
2. Geländearbeiten und Erkundungsumfang....5
2.1 Baugrundaufschlüsse 5
2.2 Laboruntersuchungen....6
3 Ergebnisse der Hauptuntersuchung....6
3.1 Schichtenaufbau....6
3.1.1 Schicht 1: Auffüllung....6
3.1.2 Schicht 2: Oberboden....7
3.1.3 Schicht 3: Sande 7
2.3 Hydrogeologische Verhältnisse 8
3. Baugrundmodelle und Homogenbereiche....10
3.2 Baugrundmodelle 10
3.3 Bodenmechanische Kennwerte, charakteristische Werte 10
3.4 Homogenbereiche 11
4. Gründung 11
3.5 Beurteilung des Baugrunds 11
3.6 Gründungsart 12

WESSLING
Consulting | Engineering

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

3.7 Fundamentbemessung 12
3.8 Bettungsmoduln 13
5. Hinweise zur Bauausführung 14
3.9 Wasserhaltung 15
3.10 Schutz erdberührter Bauteile vor Durchfeuchtung 15
3.11 Herstellen von Leitungsgräben 15
3.12 Hinterfüllungen 15
3.13 Versickerung 16
4 Verkehrsflächen 16
4.1 Kontrollprüfungen 17
6. Laboranalytik 17
6.1 Abfallrechtliche Bewertung 17
7. Schlussbemerkungen 19

Anlagen

Anlage 1: Lageplan
Anlage 2: Bohrprofile und Rammsondierdiagramme
Anlage 3: Ergebnisse bodenmechanische Untersuchungen
Anlage 4: Prüfberichte Labor Wessling GmbH
Anlage 5: Datenblätter Fundamentbemessung
Anlage 6: Einstufung Vollzugshinweise / Ersatzbaustoffverordnung

WESSLING
Consulting | Engineering

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Allgemeine Angaben

Bauvorhaben: GreenWorkPark Hangelsberg Grünheide
Neubau PÜ (Var. 5c2) über DB-Strecke 6153
Straße der Befreiung / Bahnhofstraße
15537 Grünheide (Mark)

Auftraggeber: PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG
Heegbarg 30
22391 Hamburg

1.1 Angaben zum Bauvorhaben

Am o.g. Standort ist der Bau einer Personenüberführung im Bereich des Bahnhofs Hangelsberg über die DB Strecke 6153 geplant.

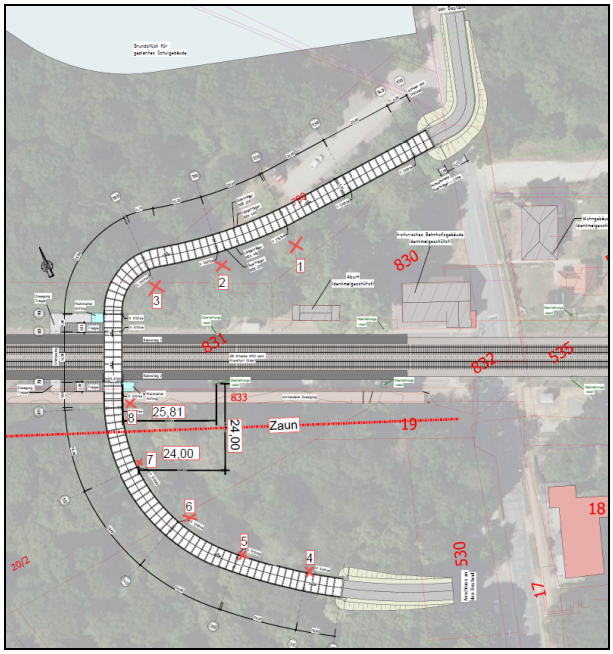


Abbildung 1: Personenüberführung – Vorplanung (Bockermann Fritze)

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Detaillierte Angaben zur Statik und zur generellen Bauausführung lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung nicht vor.

Das geplante Bauvorhaben wird nach EC 7 in die Geotechnische Kategorie GK 2 eingeordnet.

1.2 Baufläche

Der Baubereich ist derzeit größtenteils mit Bäumen, Sträuchern und Büschen bestanden. Das sich südlich der Bahnstrecke befindliche Flurstück 833 ist durch einen Zaun abgegrenzt. Das Gelände fällt von Süden Richtung Bahndamm ab. Der Höhenunterschied zwischen Bahndamm und dem südlichen Bereich beträgt ca. 2,0 m. Im nördlichen Baubereich befindet sich derzeit ein Parkplatz, welcher aber das Bauvorhaben nach den vorliegenden Planungsunterlagen nicht tangiert.

1.3 Geologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Berliner Urstromtal. Es ist mit fluviatilen, mehr als 10 m mächtigen Sanden zu rechnen (Talsand gw,ut). Mit Abschmelzen des Inlandeises kam es zur Herausbildung des Warschau-Berliner Urstromtals. Sowohl die Schmelzwässer des älteren Stadiums der weichselzeitlichen Vereisung (Frankfurter Staffel), als auch die des jüngeren Stadiums (Pommersche Eisrandlage) nutzten die Talung als Abflussbahn nach Nordwesten.

2. Geländearbeiten und Erkundungsumfang

2.1 Baugrundaufschlüsse

Tabelle 1: Baugrundaufschlüsse KRB + DPH

	Kleinrammbohrungen KRB	[m]	Rammsondierungen DPH	[m]
05.12.2023	B1 – B7	49		
			DPH1, 3, 5, 7	28
Summe		49		28

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Im Rahmen der Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden am Untersuchungsstandort insgesamt 7 Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475-1 sowie 4 schwere Rammsondierungen DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2 mit Aufschlusstiefen von jeweils 7,0 m niedergebracht

Es wurden gestörte Proben (Güteklasse 5 DIN EN ISO 22475-1) meterweise bzw. schichtenweise gewonnen. Die entnommenen Bodenproben wurden entsprechend DIN EN ISO 14688-1, DIN 4023 und DIN 18196 nach visuellen und manuellen Verfahren angesprochen und beurteilt.

Alle Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus der Anlage 1 hervor. In der Anlage 2 sind die Bohrprofile der Kleinrammbohrungen und die Rammsondierdiagramme zeichnerisch dargestellt.

2.2 Laboruntersuchungen

An 4 ausgewählten Proben erfolgte die Ermittlung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebanalyse sowie die Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwerts.

Des Weiteren wurden oberflächennahe Bodenproben gemäß der ab 01.08.2023 gültigen Mantelverordnung / Ersatzbaustoffverordnung nach den in Berlin-Brandenburg gültigen Vollzugshinweisen vom 18.11.2022 analysiert.

Die Einzelergebnisse sind der Anlage 3 und 4 dieses Gutachtens zu entnehmen.

3 Ergebnisse der Hauptuntersuchung

3.1 Schichtenaufbau

Mit den Bohrungen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

3.1.1 Schicht 1: Auffüllung

Mit Bohrungen B1 wurde eine Auffüllschicht mit einer Stärke von 0,3 m. Sie weist hauptsächlich sandige Komponenten auf. Die Auffüllung enthält Fremdstoffe in Form von Bauschuttresten und humose Beimengungen.

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Bodengruppen nach DIN 18196:	A
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 17:	gering bis mittel frostempfindlich (F2)
Lagerungsdichte:	locker bis mitteldicht, D = 0,15 - 0,30
Einstufung nach DIN 18300:	Homogenbereich B1

3.1.2 Schicht 2: Oberboden

Mit den Bohrungen wurde Oberboden in Schichtstärken von 0,3 m bis 0,5 m aufgeschlossen.

Kurzzeichen nach DIN 4023:	fS, h, lagenweise ms‘ mS, h, fs‘ - fs
Bodengruppen nach DIN 18196:	OH
Lagerungsdichte:	locker, D = 0,15 - 0,25
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB 17:	gering bis mittel frostempfindlich (F2)
Durchlässigkeit:	geschätzt k = 10^{-5} bis 10^{-4} m/s
Einstufung nach DIN 18320:	Homogenbereich B2

3.1.3 Schicht 3: Sande

Unterhalb des Oberbodens bzw. der Auffüllung wurden mit den Bohrungen Sande aufgeschlossen. Es überwiegen Mittel- und Feinsande mit lagenweise grobsandigen und kiesigen Beimengungen. Die Lagerungsdichten können auf Grundlage der Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen DPH als überwiegend mitteldicht bewertet werden. Die Sande wurden bis zur Endteufe der Bohrungen nicht durchfahren.

Kurzzeichen nach DIN 4023:	mS, lagenweise fs‘ - fs, gs‘ – gs*, fg‘ – fg, g‘ fS, lagenweise ms‘
Bodengruppen nach DIN 18196:	SE
Lagerungsdichte:	locker bis mitteldicht, D = 0,25 – 0,40
Ungleichförmigkeit:	SE: eng gestuft, ca. C_U = 2 – 6
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB 17:	SE: nicht frostempfindlich (F1)
Durchlässigkeit:	siehe Tabelle 2
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 12:	V2

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Einstufung nach DIN 18300: Homogenbereich B3

Die Ergebnisse der Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebanalyse sind zusammenfassend in Tabelle 2 ausgewiesen.

Tabelle 2: Ergebnisse Bestimmung Korngrößenverteilung

Probe / Tiefe	F	B	D
RKS 2_0,0-1,0 Proben Nr.: 25-0683-01	F1	SE	3,9 x 10^{-4} m/s
RKS 3_1,0-2,0 Proben Nr.: 25-0683-02	F1	SE	4,0 x 10^{-4} m/s
RKS 4_2,0-4,0 Proben Nr. 25-0683-03	F1	SE	3,6 x 10^{-4} m/s
RKS 6_1,0-2,0 Proben Nr.: 25-0661-04	F1	SE	1,6 x 10^{-6} m/s

F: Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 17

B: Bodengruppe nach DIN 18196

D: Durchlässigkeitsbeiwert kf-Wert nach Beyer

Weitere Einzelheiten zur Schichtenfolge, zu den Schichtgrenzen sowie den abgelagerten Böden und deren charakteristischen Kornaufbau gehen aus der Anlage 2 dieses Gutachtens hervor.

2.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Die hydrologische Situation im Untersuchungsgebiet ist durch das Auftreten eines oberen unbedeckten Grundwasserleiters mit freier Grundwasserführung gekennzeichnet.

Auf der hydrogeologischen Karte HYK50-1 des LBGR ist für den oberflächennahen Grundwasserleiterkomplex im Untersuchungsgebiet die freie Druckhöhe des Hauptgrundwasserleiters bei ca. +36,0 m NHN ausgewiesen. Dies entspricht einem Flurabstand des Grundwassers von ca. 4,5 m u. GOK (ca. +40,0 m NHN).

Die Höhe des Grundwasserstands unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen. Nach oder in Perioden intensiver Niederschläge oder nach Schneeschmelzen (Frühjahr) ist mit höheren Wasserständen, als zum Untersuchungszeitpunkt angetroffen, zu rechnen.

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Die zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung (08.07.2025) festgestellten Grundwasserstände sind in nachfolgender Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3: Grundwasserstände der einzelnen Bohrungen

Bohrung	Grundwasserflurabstand [m u. GOK]	Grundwasserstand [m NHN]
B1	3,7	34,2
B2	3,7	34,4
B3	3,5	35,0
B4	5,1	35,3
B5	5,1	35,3
B6	4,3	36,0
B7	3,4	34,6

Es ist zu beachten, dass Bohrwasserstände verfahrensbedingt nicht vollständig ausgespiegelt sind. Somit können die gemessenen Wasserstände von den tatsächlichen Grundwasserständen abweichen.

Das Landesamt für Umwelt (LfU) unterhält in Brandenburg ein landesweites Messnetz von Grundwassermessstellen für die Wasserstandsbeobachtung und stellt diese auf der Auskunftstplattform Wasser (APW) zur Verfügung.

<u>Grundwassermessstelle 35490240, Hangelsberg, Trebuser Graben</u>

Lage:	direkt am Baustandort nördlich der Bahntrasse
Messzeitraum:	2012 bis 2024
MHGW:	+36,01 m NHN
HW (höchster Wert der Reihe):	+36,41 m NHN (31.07.2012)

Der Bemessungswasserstand ergibt sich für das Bauvorhaben aus den Bohrergebnissen, dem Schichtenaufbau und der hydrogeologischen Situation.

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten wird vorgeschlagen, einen Bemessungswasserstand von +36,5 m NHN anzusetzen.

WESSLING
Consulting | Engineering

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

3. Baugrundmodelle und Homogenbereiche

3.2 Baugrundmodelle

Aufgrund der homogenen Baugrundverhältnisse kann ein einfaches, schichtenbasiertes Baugrundmodell zugrunde gelegt werden. Die für Erdarbeiten relevanten Schichten sind horizontal abgelagert.

3.3 Bodenmechanische Kennwerte, charakteristische Werte

Alle Bodenschichten sind nach DIN 4023 benannt und in Anlage 2 detailliert beschrieben. In Tabelle 4 erfolgt die Einstufung dieser Bodenschichten für erd- und grundbautechnische Zwecke. Beim Ansatz der Bodenkenngrößen wird von der Bodengruppen-Einstufung nach DIN 18196, d.h. von der Zusammenfassung der Bodenarten mit annähernd gleichem stofflichem Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften, ausgegangen. Für erdstatische Berechnungen können entsprechend eines generalisierten Baugrundmodells die nachfolgend genannten Kennwerte zum Ansatz gebracht werden.

Tabelle 4: Erdstatische Berechnungskennwerte

Bodenart	Reibungs-winkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m²]	Wichte feucht γ_k [kN/m³]	Wichte Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Steife-modul $E_{sv0,k}$ [MN/m²]
Sand bzw. Austauschboden	35,0	-	18	10	40
Sand SE, locker	30,0	-	17	9	15
Sand SE, mitteldicht	32,5	-	18	10	30

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

3.4 Homogenbereiche

Auf Grundlage des Ergänzungsbandes zur VOB 2019 (VOB, Teil C, 2019) erfolgt die Einstufung der Böden am Standort in Homogenbereiche. Dabei orientieren sich die Homogen-bereiche an den zu erwartenden Erdarbeiten. Die laufende Nummer bezieht sich direkt auf die VOB, Teil C (2019).

Tabelle 5: Homogenbereiche nach VOB/C (2019)

Nr.	Parameter	Einheit	Bandbreiten der Kennwerte der Homogenbereiche		
			B1	B2	B3
1	Körnungsband		-	-	s. Anlage 3
2a	Steine, d > 63 mm	[%]	0 - 2	0 -2	0
2b	Blöcke, d > 200 mm	[%]	0	0	0
2c	große Blöcke, > 630 mm	[%]	0	0	0
4	Dichte ρ	[g/cm³]	1,6 - 1,9	1,5 - 1,9	1,7 – 1,9
6	undrainierte Scherfestigkeit c_U	[kN/m²]	0	0	0
8	Wassergehalt ω	[%]	2 - 10	2 - 12	2 - 10
10	Konsistenzzahl I_C	-	-	-	-
12	Plastizitätszahl I_P	[%]	-	-	-
13	Durchlässigkeit	[m/s]	10^{-6} - 10^{-4}	10^{-5} - 10^{-4}	10^{-5} - 10^{-4}
14	Lagerungsdichte D	-	0,15 - 0,30	0,15 – 0,25	0,25 - 0,40
17	Organischer Anteil	[%]	0 - 3	0 - 10	0 - 1
20	Bodengruppe		A	OH	SE
21	Ortsübliche Bezeichnung		Auffüllung	Oberboden	Sande

4. Gründung

3.5 Beurteilung des Baugrunds

Die Bodenauffüllung (Schicht 1) sowie der Oberboden ist als wenig tragfähig einzustufen und somit als Baugrund für Bauwerksgründungen ungeeignet.

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Der tragfähige Baugrund besteht aus den natürlich gewachsenen, mitteldicht gelagerten Sandböden (Schicht 3).

3.6 Gründungsart

Der Lastabtrag aus der geplanten Bebauung kann flach über Einzel- bzw. Streifenfundamente erfolgen. Üblicherweise erfolgt der Lastabtrag der Stützen über Einzelfundamente.

Alternativ kann das Bauwerk auch auf statisch bewehrten, lastverteilenden Stahlbetonsohlplatten gegründet werden. Wir empfehlen bei der Gründung auf einer Sohlplatte die Ausführung einer umlaufenden Frostschürze.

3.7 Fundamentbemessung

Nachfolgend sind in Anlehnung an DIN 4017:2006 Streifen- und Einzelfundamente mit lotrechter, mittiger Belastung bemessen. Die Grundbruchsicherheit ist nach dem Teilsicherheitskonzept, Eurocode 7:2010-12 gemäß den Berechnungen in Anlage 5 ermittelt. Es wurden die charakteristischen Bodenkennwerte in Tabelle 2 und die Teilsicherheitsbeiwerte für die Bemessungssituation BS-P im Grenzzustand GEO-2 gemäß Eurocode 7 angesetzt (ehemals Lastfall 1, Grenzzustand 1B gemäß DIN 1054:2005-01).

Nachfolgend aufgeführte Berechnungswerte sind als zulässig zu betrachten, sofern rechnerische Setzungen s ≤ 2 cm für die zu errichtenden Bauwerk unschädlich sind.

Streifenfundamente

Tabelle 5: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes Streifenfundamente

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	***Fundamentbreite b bzw. b'*** **Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m²**		
[m]	*0,50*	*1,00*	*1,50*
0,50	260	350	430
1,00	420	520	470
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden. Bei außermittigen oder schrägen Belastungen ist die Fundamentfläche entsprechend den Vorgaben der DIN 1054 anzupassen.			

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Einzelfundamente

Tabelle 6: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes Einzelfundamente

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	***Fundamentabmessungen a x b*** **Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m²**			
[m]	*1,00 x 1,00*	*1,50 x 1,50*	*2,00 x 2,00*	*2,50 x 2,50*
0,50	370	430	480	480
1,00	610	660	580	470
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden. Bei außermittigen oder schrägen Belastungen ist die Fundamentfläche entsprechend den Vorgaben der DIN 1054 anzupassen.				

Abhängig vom tatsächlichen Lastaufkommen bzw. Lastverteilung ist zu prüfen, ob die rechnerische Setzung sowie die ggf. resultierenden Setzungsunterschiede für die geplanten Bauwerke unschädlich sind. Bei Einhaltung der angegebenen Berechnungswerte sollten die auftretenden Setzungsdifferenzen unterhalb der zulässigen Winkelverdrehung von α = 1/500 (1 cm auf 5 m Bauwerkslänge) liegen. Um Setzungsdifferenzen entgegenzuwirken, sollte die Bauwerkslast möglichst gleichmäßig über die Grundrissfläche verteilt eingetragen werden. Die frostsichere Mindestgründungstiefe gemäß DIN 1054 von t = 0,8 m unter GOK ist zu beachten.

3.8 Bettungsmoduln

Die Ausführung der Gründung als elastisch gebettete Stahlbeton-Sohlplatte ist bei den vorliegenden Randbedingungen möglich.

Für die Berechnung der Gründung auf einer Stahlbeton-Sohlplatte nach dem Bettungsmodul-verfahren, welches für die Bemessung empfohlen wird, kann für erste Vorentwürfe folgender Bettungsmodul angesetzt werden:

$$k_{sv,k} = 10 \text{ MN/m}^3$$

In einem allseitigen höher belasteten Randstreifen von ca. 1,5 m sowie unter tragenden Wänden und Stützen kann dieser Wert auf:

$$k_{sv,k} = 20 \text{ MN/m}^3$$

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Der Bettungsmodul für höher belastete Randbereiche sowie unter tragenden Wänden und Stützen darf unter Berücksichtigung der lastverteilenden Sohlplatte unter einem Ausbreitungswinkel von 45° ab Außenkante Bauteil bis Unterkante Sohlplatte angesetzt werden.

Es ist zu bemerken, dass der Bettungsmodul belastungs- und flächenabhängig ist und keine Bodenkenngröße darstellt.

Gesamtsetzungen werden im Rahmen zulässiger, d.h. unschädlicher Beträge ≤ 2,0 cm erwartet. Um Setzungsdifferenzen entgegenzuwirken, sollte die Bauwerkslast möglichst gleichmäßig über die Grundrissfläche verteilt eingetragen werden.

Die Bettungswerte sind nach dem Vorliegen der tatsächlichen Bauwerkslasten, der Tiefenlage und der Geometrie der Bodenplatten sowie der Sohlspannungen zu verifizieren bzw. anzupassen.

5. Hinweise zur Bauausführung

Die Auffüllung (Homogenbereich B1) und der Oberboden (Homogenbereich B2) sind unterhalb der Bauflächen (Fundamentierung + Rampen) unter Beachtung eines allseitigen Lastausbreitungswinkels von 45° vollständig auszubauen.

Fundamentgräben und Baugruben können bei Aushubtiefen ≤ 1,25 m senkrecht geschachtet werden. Bei Aushubtiefen > 1,25 m ist der Baugrubenaushub unter einem Böschungswinkel von β = 45 ° herzustellen oder es ist ein Verbau anzuordnen. Zu weiteren Fragen der Standsicherheit von Baugruben wird auf die DIN 4124 verwiesen.

Bei den notwendigen Erdarbeiten ist zur Beseitigung der aushubbedingten Auflockerungen das Abtragsplanum mit geeigneter Technik und Verfahren intensiv nachzuverdichten.

Der Nachweis einer ordnungsgemäßen Verdichtung der sandigen Aushubebene auf Höhe der Gründungsebene kann über dynamische Lastplattenversuche gemäß TP BF StB Teil 8.3 erfolgen, dabei ist auf dem Aushubplanum im Sohlbereich ein Wert von $E_{V,d} \geq$ 40 MN/m² zu erreichen.

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Als Austausch- und Verfüllböden ist sandig-kiesiges Material (F1-Boden) zu verwenden. Der Einbau erfolgt lagenweise (d ≤ 0,3 m) mit Verdichtung. Der Verdichtungsgrad ist mit D_{pr} ≥ 98% vorzugeben.

Der Nachweis einer ordnungsgemäßen Verdichtung der Bodenaustauschmaterialien kann lagenweise (d ≤ 0,3 m) über dynamische Lastplattenversuche gemäß TP BF StB Teil 8.3 erfolgen, dabei ist ein Wert von $E_{V,d} \geq 40$ MN/m² zu erreichen.

Auf die Führung eines Beweissicherungsverfahrens in Bezug zu benachbarten Bauwerken und baulichen Anlagen wird in diesem Zusammenhang hingewiesen.

3.9 Wasserhaltung

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen sind im Rahmen der Bauausführung von Bauwerken mit Gründungstiefen < Bemessungswasserstand keine Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen. Die Hinweise in Kapitel 3.2 sind zu beachten.

3.10 Schutz erdberührter Bauteile vor Durchfeuchtung

Das Klassifizierungssystem der DIN 18533-1: 2017-07 zur Gebäudeabdichtung ergibt im vorliegenden Falle die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser). Darüber hinaus ist ein Bauwerksschutz gegen Spritzwasser sowie Kapillarwasser (Wassereinwirkungsklasse W4-E) auszuführen

3.11 Herstellen von Leitungsgräben

Die Ausschachtwinkel für die Erdarbeiten sollte in nichtbindigen Böden 45 °. Eine Auflockerung des anstehenden Bodens ist zu vermeiden. Die Grabensohle ist nach zu verdichten.

3.12 Hinterfüllungen

Die Fundament- und Arbeitsraumhinterfüllung erfolgt lagenweise mit mindestens 98% Proctordichte (D_{Pr}). Für Erddruckermittlungen im Bereich verfüllter, geböschter Arbeitsräume sind in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials maßgebend.

Schottergemische, Siebschutt: $\varphi' = 35{,}0°$ $\gamma = 21$ kN/m³

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Kiesgemische: $\varphi' = 32{,}5°$ $\gamma = 21$ kN/m³

3.13 Versickerung

Das Regelwerk DWA-A 138 empfiehlt für Versickerungsanlagen Lockergesteine, deren kf - Werte im Bereich von 1,0 x 10^{-3} bis 1,0 x 10^{-6} m/s liegen.

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte der oberflächennah anstehenden Böden liegen in diesem Bereich.

Das direkte Einleiten von Niederschlagswasser ist über dezentrale Versickerungsanlagen unter Beachtung wasserrechtlicher Rahmenbedingungen und technischer Erfordernisse in den anstehenden Sanden SE möglich. Unterhalb der Sohlen der Versickerungsanlagen sollte gemäß DWA-A 138 eine Sickerstrecke von ca. 1,0 m eingehalten sein.

Eine unmittelbare Einleitung an Bauwerken ist auszuschließen, um die Gründungsbereiche nicht zu durchfeuchten. Auf die Randbedingungen der Genehmigungsbehörden wird in diesem Zusammenhang verwiesen. Das geltende Regelwerk DWA-A 138 ist zu beachten.

4 Verkehrsflächen

Auf der Grundlage der im Untersuchungsgebiet abgeteuften Bohrungen B1 – B7 stehen im Untergrund unterhalb vom Homogenbereich B1 und B2 nicht frostempfindliche (F1) Sande an.

Für den geplanten Neubau von Geh- und Radwegen in Pflaster- bzw. Plattenbauweise wird nach RStO 12, Tafel 6, Zeile 1 folgender Aufbau vorgeschlagen:

8 cm	Pflasterdecke	<u>Anforderungen</u>
4 cm	Bettung	
15 cm	Schottertragschicht 0/32	$E_{V2} \geq 80$ MN/m²
---	---	---
27 cm	Gesamtdicke des Oberbaus über	
Planum	(F1-Boden)	$E_{V2} \geq 45$ MN/m²

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Nach einer Nachverdichtung der anstehenden Böden in der Planumszone auf den nach der ZTVE-StB 17 geforderten Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100$ % ist auf dem Planum im Standortbereich ein Verformungsmodul (Tragfähigkeit) von $E_{V2} \geq 45$ MN/ m^2 zu erwarten.

4.1 Kontrollprüfungen

Zur Gewährleistung einer fachgerechten Bauausführung im Bereich der Verkehrsflächen sind baubegleitend entsprechende Kontrollprüfungen, wie Dichtebestimmungen und statische Plattendruckversuche gemäß ZTV E-StB 17 und ZTV SoB-StB 20 durchzuführen.

6. Laboranalytik

6.1 Abfallrechtliche Bewertung

Zur orientierenden Einschätzung der Verwertungsmöglichkeiten des Bodenaushubs wurden ausgewählte Proben der Bereiche Auffüllung und des gewachsenen Bodens gewonnen.

Die Zusammenstellung der abfallrechtlich zu betrachtenden Mischproben erfolgte nach räumlichen und organoleptischen Gesichtspunkten aus den Einzelproben der Bohrungen.

Homogenbereich B1 + Homogenbereich B2

MP1:

B1 (T = 0,0 – 0,3)	B2 (T = 0,0 – 0,4)
B3 (T = 0,0 – 0,4)	B4 (T = 0,0 – 0,3)
B5 (T = 0,0 – 0,3)	B6 (T = 0,0 – 0,3)
B7 (T = 0,0 – 0,5)	

Homogenbereich B3

MP2:

B1 (T = 0,3 – 0,7)	B2 (T = 0,4 – 1,0)
B3 (T = 0,4 – 1,0)	B4 (T = 0,3 – 1,0)
B5 (T = 0,3 – 1,0)	B6 (T = 0,3 – 1,0)
B7 (T = 0,5 – 1,0)	

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

MP3:

B1 (T = 0,7 – 1,0) B2 (T = 1,0 – 2,0)
B3 (T = 1,0 – 2,0) B4 (T = 1,0 – 2,0)
B5 (T = 1,0 – 2,0) B6 (T = 1,0 – 2,0)
B7 (T = 1,0 – 2,0)

MP4:

B1 (T = 2,0 – 4,0) B2 (T = 2,0 – 4,0)
B3 (T = 2,0 – 4,0) B4 (T = 2,0 – 4,0)
B5 (T = 2,0 – 4,0) B6 (T = 2,0 – 4,0)
B7 (T = 2,0 – 4,0)

Die entnommenen Proben wurden gemäß *Mindestuntersuchungsumfang gem. Anlage V, Tabelle 1 der Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung* vom 18.11.2022 im akkreditierten Labor der Wessling GmbH ausgeführt.

Die Laborprüfberichte sind als Anlage 4 diesem Gutachten beigefügt.

Bei den untersuchten Proben sind die Schwellenwerte bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 eingehalten. Die Abfälle werden als **nicht gefährlich** eingestuft.

Die Ergebnisse der Bewertung für die untersuchten Proben gemäß Ersatzbaustoffverordnung ist in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Probennummer	Probenbezeichnung	Materialart	Einstufung
25-096589-01	MP 1	Bodenmaterial (BM)	BM-0
25-096589-02	MP 2	Bodenmaterial (BM)	BM-0
25-096589-03	MP 3	Bodenmaterial (BM)	BM-0*
25-096589-04	MP 4	Bodenmaterial (BM)	BM-0

Die untersuchten Proben werden als BM-0 (MP 1, MP 2, MP 4) bzw. BM-0* (MP 3) eingestuft.

WESSLING
Consulting | Engineering

WESSLING Consulting
Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Straße 1 · 12489 Berlin
www.wessling-consulting-engineering.de

Für die untersuchten Proben werden gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung folgende Abfallschlüssel vorgeschlagen:

Tabelle 8: Abfallschlüsselnummern

Probennummer	Probenbezeichnung	Abfallschlüsselnummer
25-096589-01	MP 1	17 05 04
25-096589-02	MP 2	
25-096589-03	MP 3	
25-096589-04	MP 4	

7. Schlussbemerkungen

Die ausgeführten Baugrundaufschlüsse geben nur für den jeweiligen Bohransatzpunkt die lithologische Abfolge bzw. der Baugrundverhältnisse wieder. Sollten während der Erdarbeiten Abweichungen von den im Baugrundgutachten beschriebenen Verhältnissen angetroffen werden, ist der Gutachter hinzuzuziehen.

Bei Abweichungen von den in diesem Gutachten getroffenen Annahmen, hat eine Überprüfung der hier gemachten Angaben durch den Bodengutachter zu erfolgen.

04.08.2025 13:47

Dr. Heiko Freitag
Diplom-Geologe
Fachleiter Geologie / Radonfachperson

04.08.2025 13:36

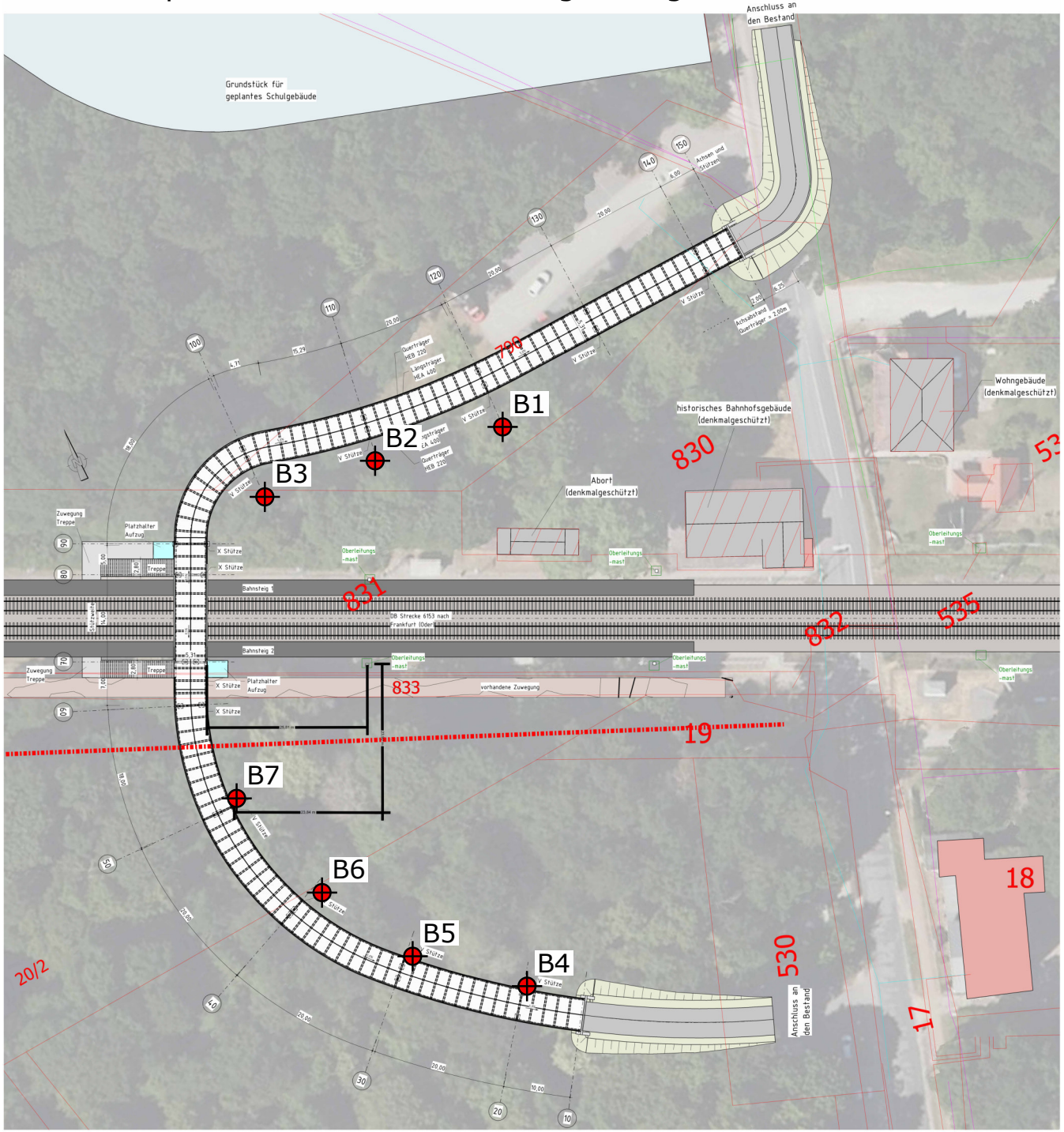
Stephan Thomas Reinert
M. Sc. Geologische Wissenschaften
Fachleiter Standortbezogen

ANLAGEN

Anlage 1

Lageplan

Bohransatzplan Green Work Park Hangelsberg



Legende

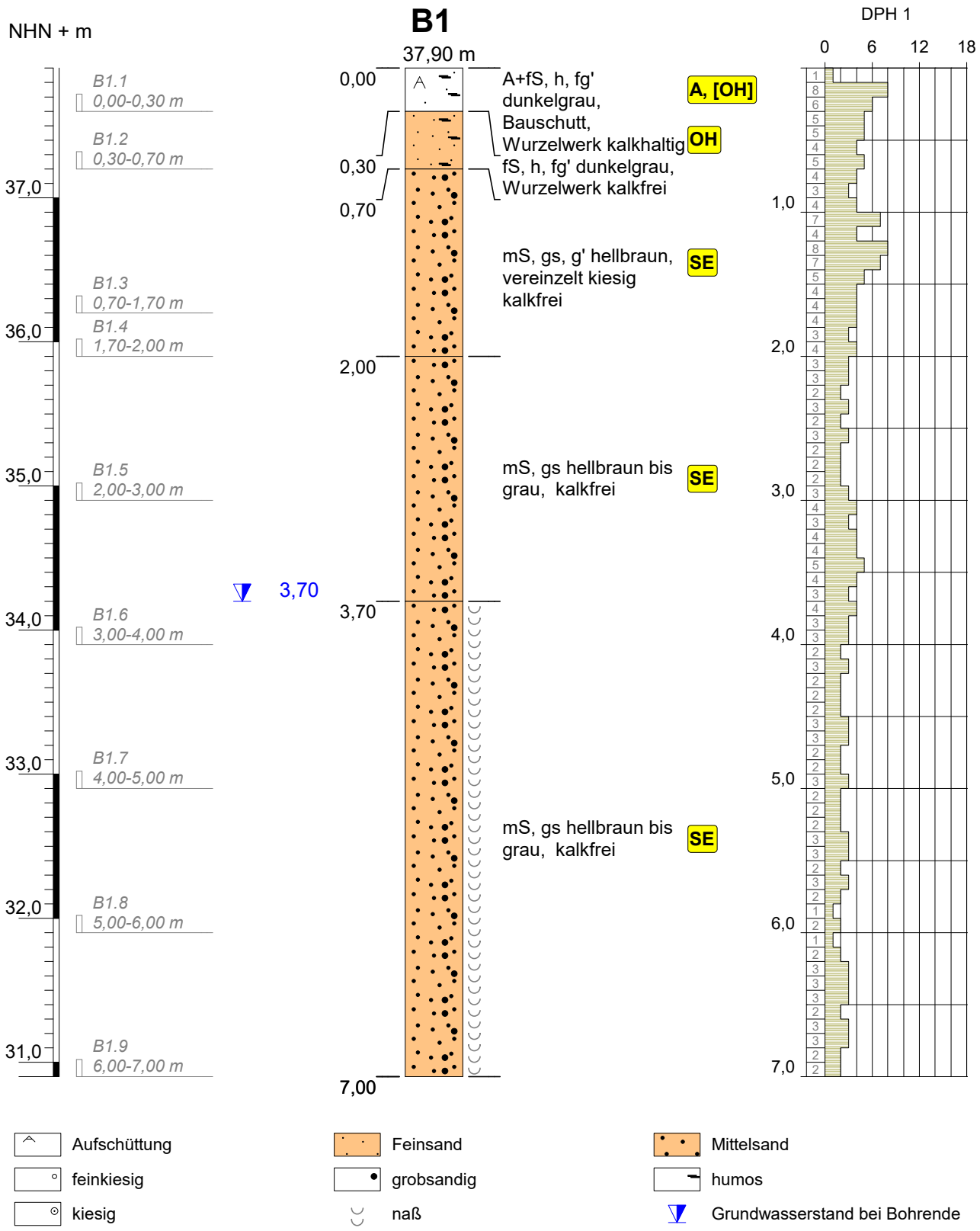
Kleinrammbohrung, 7m

Auftraggeber	PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m. b. H. & Co. KG
Projektstandort	Green Work Park Hangelsberg Str. d. Befreiung 15537 Grünheide (Mark)
Titel	Bohransatzplan
Kartengrundlage: Lageplan Vorlandbrücke	Anlage Nr.:1
Maßstab: ohne	Projekt-Nr.: EBE-25-0219
Erstellt: evs	Datum: 01.08.2025

WESSLING
WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Walther-Nernst-Str.1 · 12489 Berlin

Anlage 2

Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

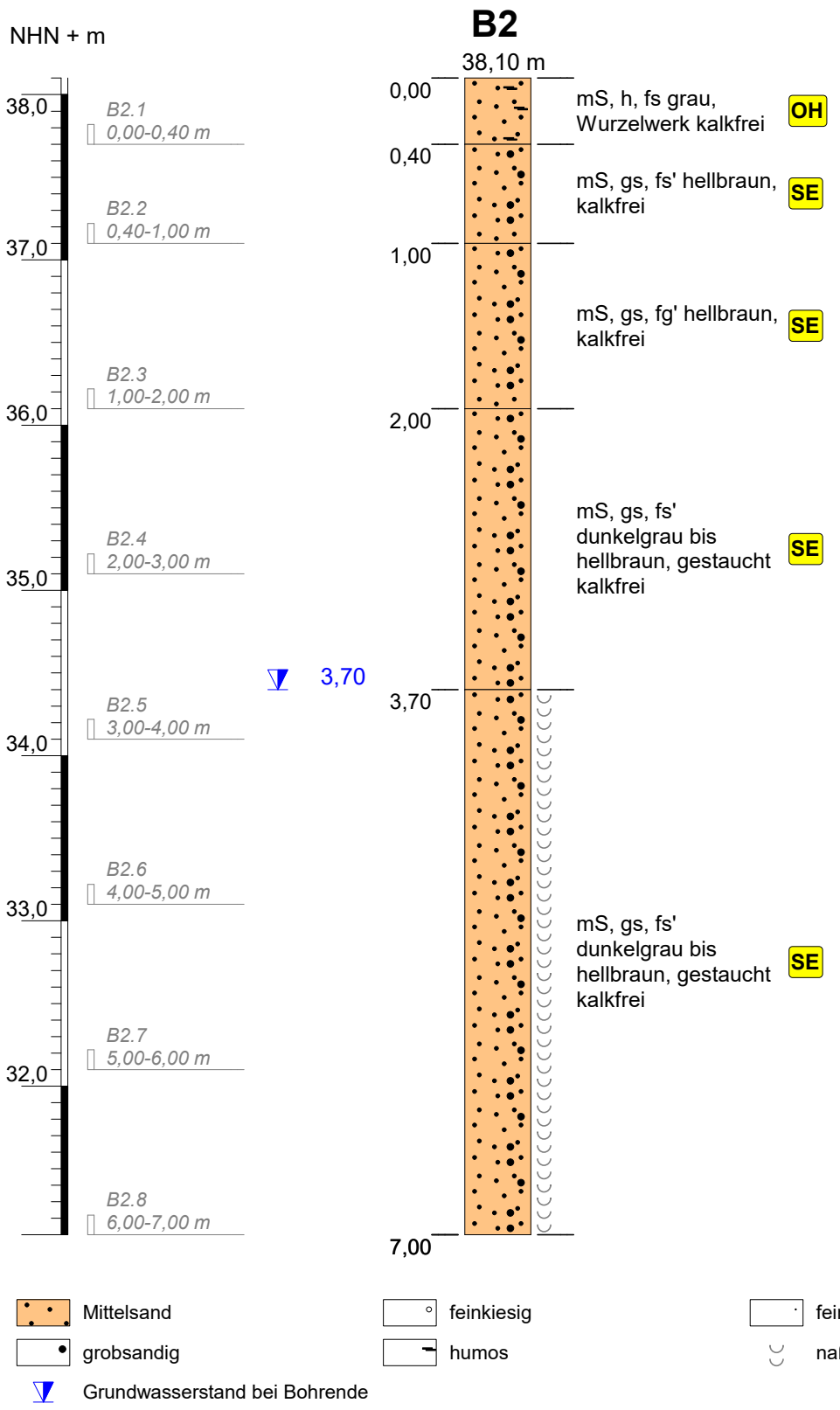


Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**Green Work Park Hangelsberg**		
Bohrung:	**B1**		
Auftraggeber:	PANTA 181	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Baugrund Berlin GmnH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Stephan Reinert	Ansatzhöhe:	37,90 m
Datum:	08.07.2025 Anlage: 2.1	Endtiefe:	7,00 m

WESSLING Consulting | Engineering

Auftrags-Nr.: EBE-00265-25

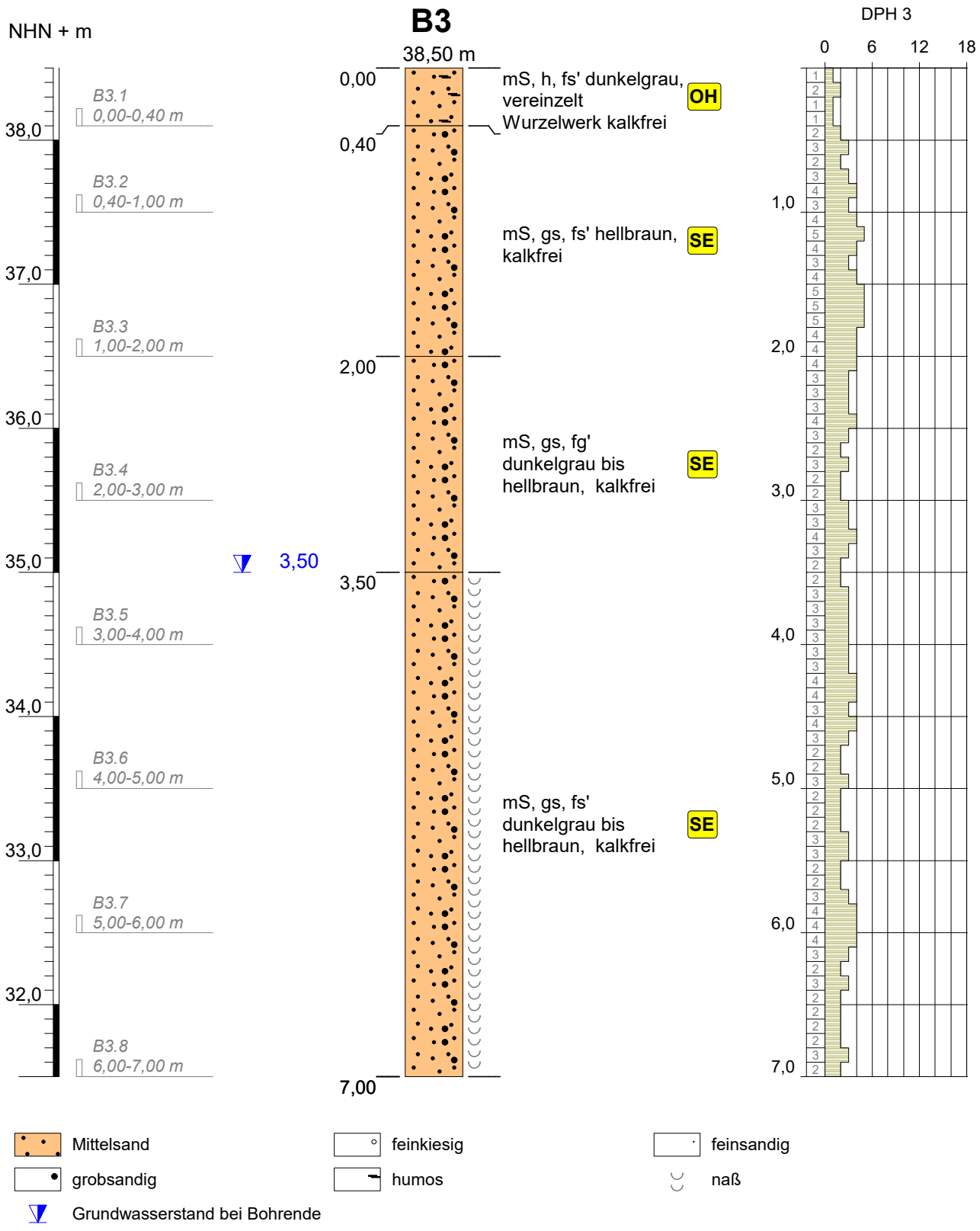


Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**Green Work Park Hangelsberg**		
Bohrung:	**B2**		
Auftraggeber:	PANTA 181	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Baugrund Berlin GmnH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Stephan Reinert	Ansatzhöhe:	38,10 m
Datum:	08.07.2025 Anlage: 2.2	Endtiefe:	7,00 m

WESSLING Consulting | Engineering

Auftrags-Nr.: EBE-00265-25

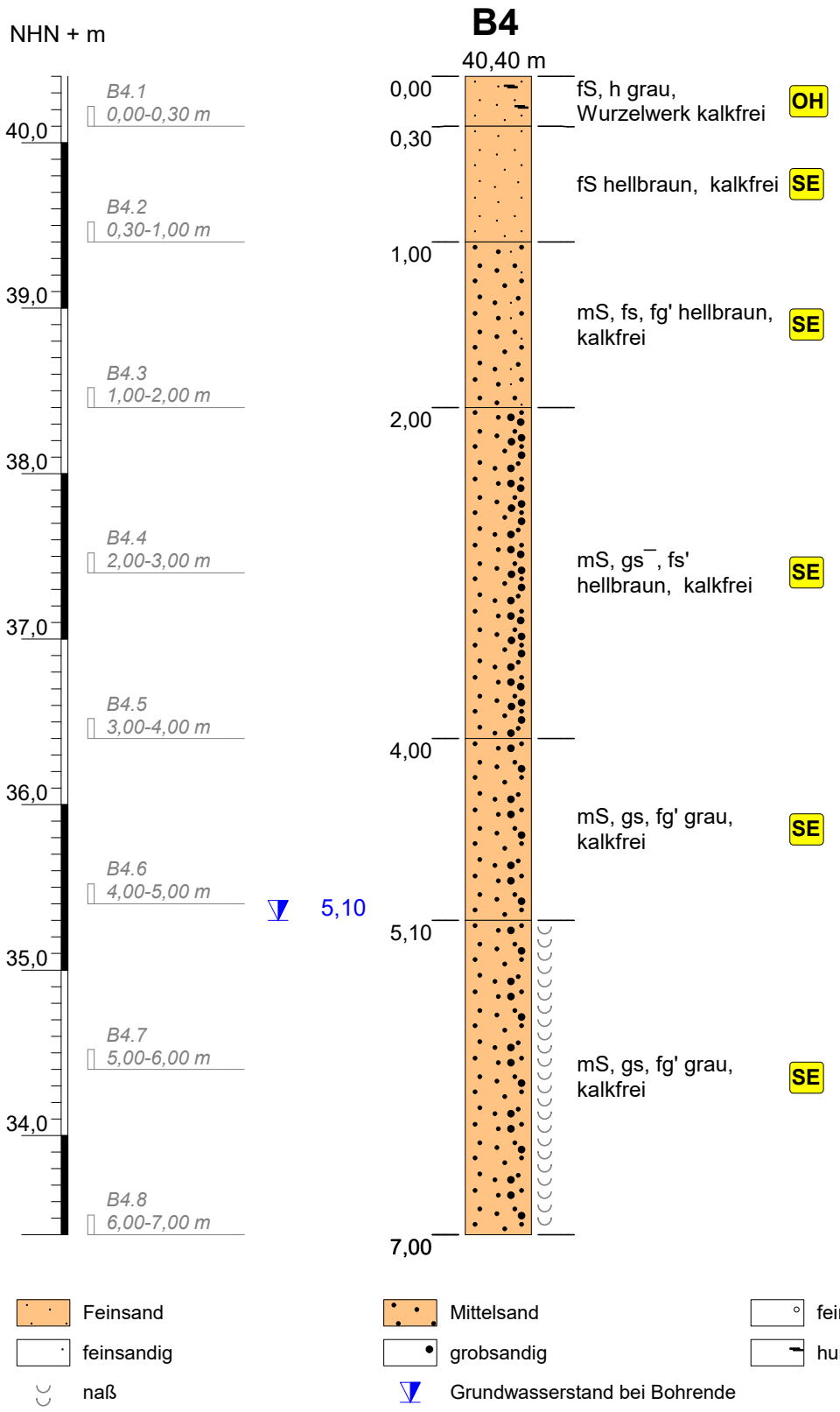


Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**Green Work Park Hangelsberg**		
Bohrung:	**B3**		
Auftraggeber:	PANTA 181	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Baugrund Berlin GmnH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Stephan Reinert	Ansatzhöhe:	38,50 m
Datum:	08.07.2025 Anlage: 2.3	Endtiefe:	7,00 m

WESSLING Consulting | Engineering

Auftrags-Nr.: EBE-00265-25

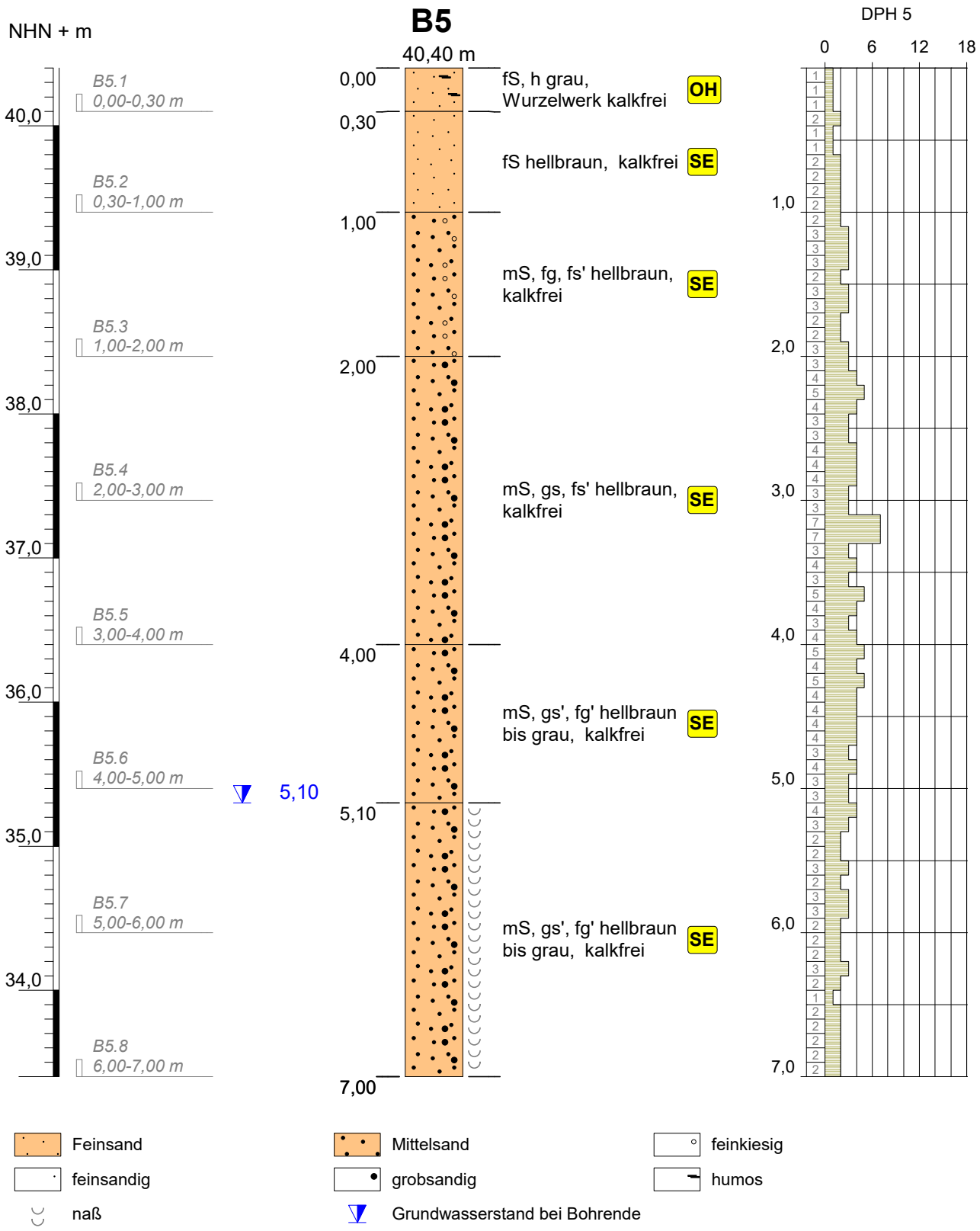


Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**Green Work Park Hangelsberg**		
Bohrung:	**B4**		
Auftraggeber:	PANTA 181	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Baugrund Berlin GmnH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Stephan Reinert	Ansatzhöhe:	40,40 m
Datum:	08.07.2025 Anlage: 2.4	Endtiefe:	7,00 m

WESSLING Consulting | Engineering

Auftrags-Nr.: EBE-00265-25



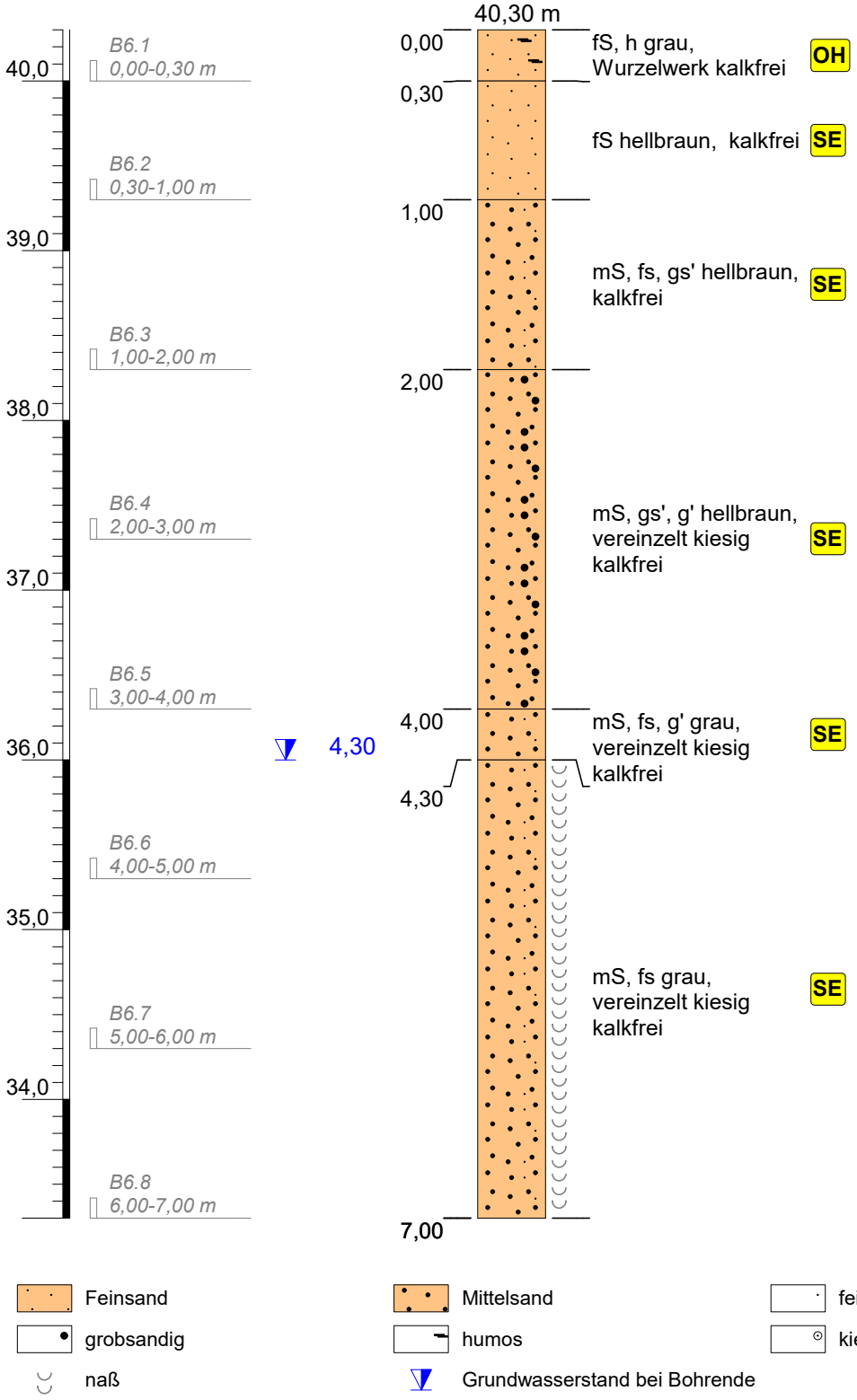
Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**Green Work Park Hangelsberg**		
Bohrung:	**B5**		
Auftraggeber:	PANTA 181	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Baugrund Berlin GmnH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Stephan Reinert	Ansatzhöhe:	40,40 m
Datum:	08.07.2025 Anlage: 2.5	Endtiefe:	7,00 m

WESSLING Consulting | Engineering

Auftrags-Nr.: EBE-00265-25

B6

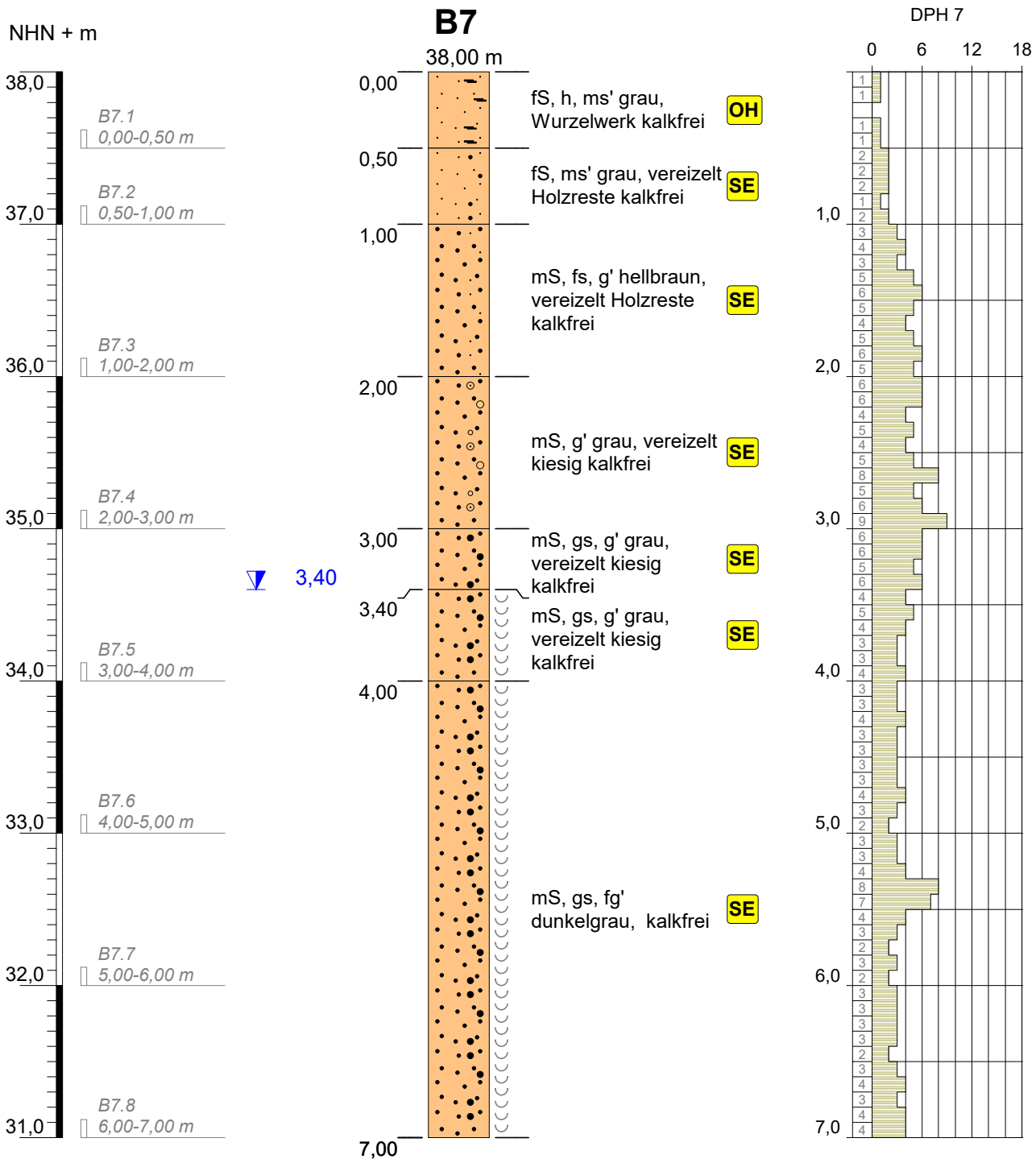


Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**Green Work Park Hangelsberg**		
Bohrung:	**B6**		
Auftraggeber:	PANTA 181	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Baugrund Berlin GmnH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Stephan Reinert	Ansatzhöhe:	40,30 m
Datum:	08.07.2025 Anlage: 2.6	Endtiefe:	7,00 m

WESSLING Consulting | Engineering

Auftrags-Nr.: EBE-00265-25



Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**Green Work Park Hangelsberg**		
Bohrung:	**B7**		
Auftraggeber:	PANTA 181	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Baugrund Berlin GmnH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Stephan Reinert	Ansatzhöhe:	38,00 m
Datum:	08.07.2025 Anlage: 2.7	Endtiefe:	7,00 m

WESSLING Consulting | Engineering

Auftrags-Nr.: EBE-00265-25

Anlage 3

Ergebnisse bodenmechanische Untersuchungen

WESSLING
Consulting | Engineering
WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Oststraße 6, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 / 89-0

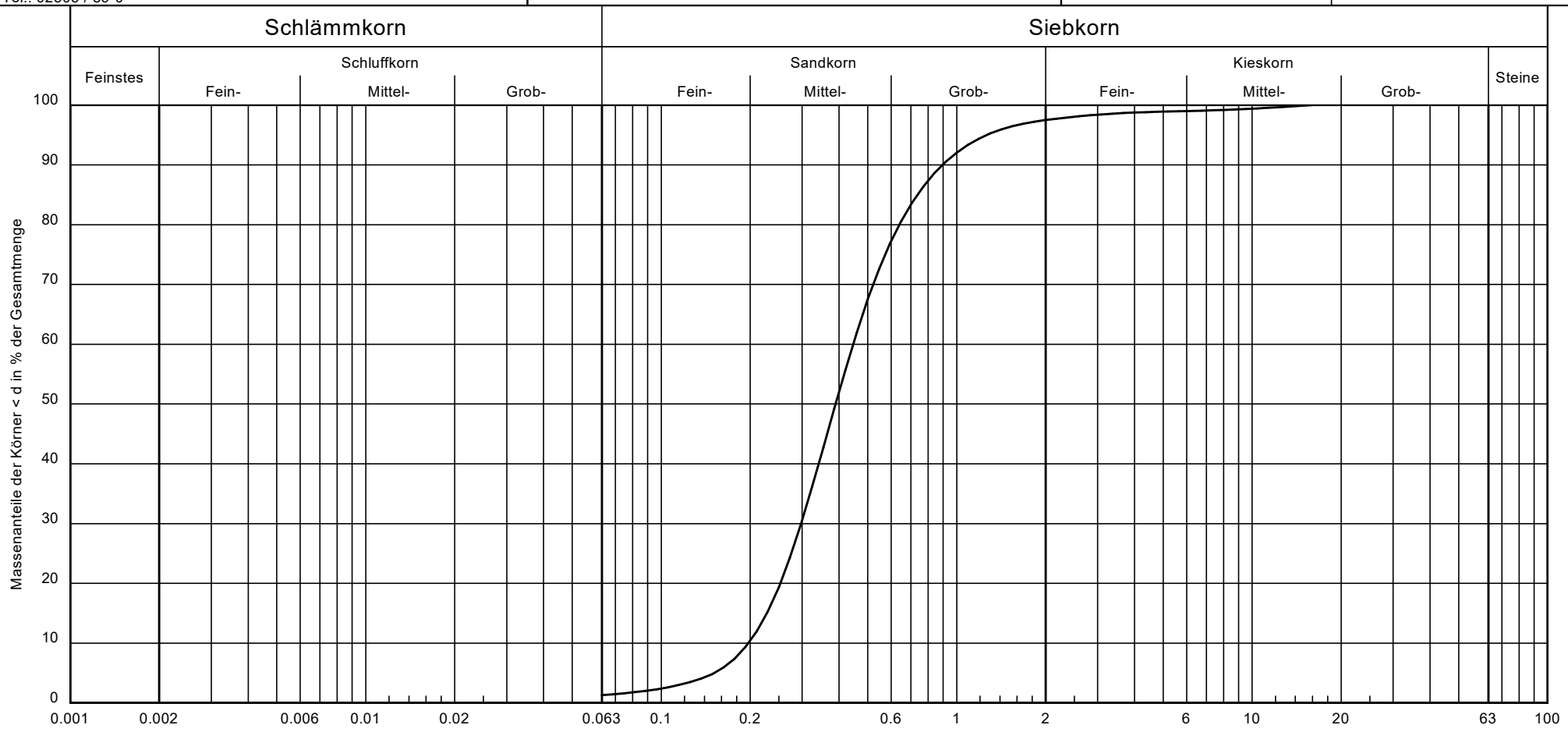
Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4 (2017-04)

Green Work Park Hangelsberg

Prüfungsnummer: 25-0683-01
Entnahmedatum: 08.07.2025
Art der Entnahme: gestört
Methode: Nasssiebung

Auftraggeber: PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG
Heegbarg 30
22391 Hamburg



Bearbeiter: Chr. von Basum Bearbeitungsende: 16.07.2025

Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.
Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

Signatur	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	Bodenart [DIN 4022]	Bodenart [DIN EN ISO 14688-1]	Bodengruppe	T/U/S/G [%]	Cu/Cc	Frostsicherheit	kf-Wert [m/s] + Verfahren
———	RKS 2	0,40 - 1,00	mS, gs, fs'	fsa'csaMSa	SE	- /1.3/96.2/2.5	2.3/1.0	F1	$3.9 \cdot 10^{-4}$ Beyer

Bemerkungen:

Projekt-Nr.
EBE-25-0219
Auftrags-Nr.
EBE-00265-25

WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Oststraße 6, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 / 89-0

WESSLING Consulting | Engineering

Projekt-Nr. EBE-25-0219

Auftrags-Nr. EBE-00265-25

Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4 (2017-04)

Green Work Park Hangelsberg

Bearbeiter: Chr. von Basum

Datum: 16.07.2025

Prüfungsnummer: 25-0683-01

Entnahmedatum: 08.07.2025

Art der Entnahme: gestört

Methode: Nasssiebung

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Probenbezeichnung RKS 2
Tiefe [m] 0,40 - 1,00
Bodenart [DIN 4022] mS, gs, fs'
Bodenart [DIN EN ISO 14688-1] fsa'csaMSa
Bodengruppe SE
T/U/S/G [%] - / 1.3 / 96.2 / 2.5 / -
Cu/Cc 2.3/1.0
Frostsicherheit F1
kf-Wert [m/s] + Verfahren 3.88E-4 Beyer
d10/d30/d60 [mm]: 0.197 / 0.297 / 0.446
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 192.20

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch-gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	1.80	0.94	99.06
4.0	0.30	0.16	98.91
2.0	2.10	1.09	97.81
1.0	5.80	3.02	94.80
0.5	37.60	19.56	75.23
0.25	126.20	65.66	9.57
0.125	13.60	7.08	2.50
0.063	2.30	1.20	1.30
Schale	2.50	1.30	-
Summe	192.20		
Siebverlust	0.00		

WESSLING
Consulting | Engineering
WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Oststraße 6, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 / 89-0

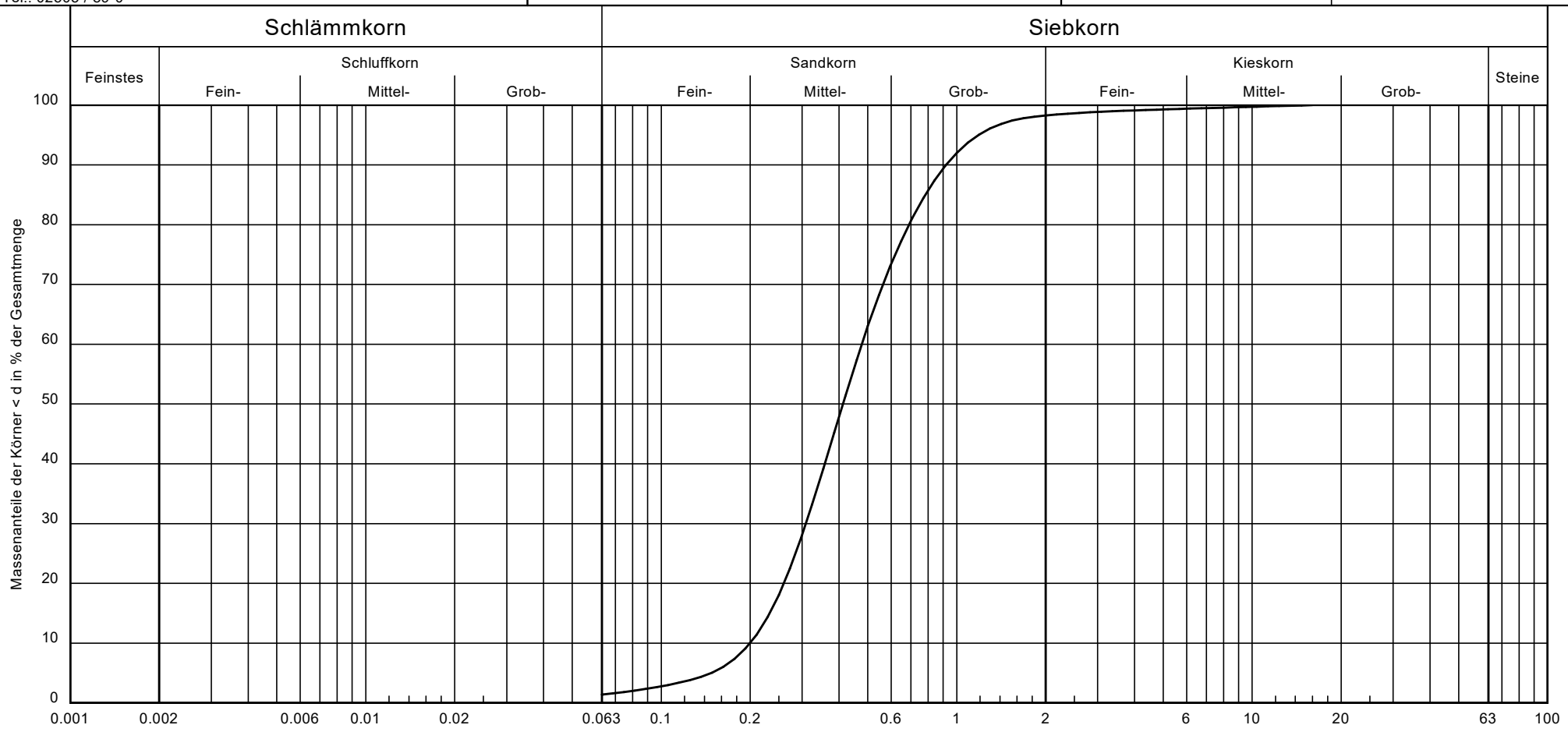
Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4 (2017-04)

Green Work Park Hangelsberg

Prüfungsnummer: 25-0683-02
Entnahmedatum: 08.07.2025
Art der Entnahme: gestört
Methode: Nasssiebung

Auftraggeber: PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG
Heegbarg 30
22391 Hamburg



Bearbeiter: Chr. von Basum Bearbeitungsende: 16.07.2025

Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.
Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

Signatur	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	Bodenart [DIN 4022]	Bodenart [DIN EN ISO 14688-1]	Bodengruppe	T/U/S/G [%]	Cu/Cc	Frostsicherheit	kf-Wert [m/s] + Verfahren
———	RKS 3	1,00 - 2,00	mS, gs, fs'	fsa'csaMSa	SE	- /1.4/96.9/1.7	2.4/1.0	F1	$4.0 \cdot 10^{-4}$ Beyer

Bemerkungen:

Projekt-Nr.
EBE-25-0219
Auftrags-Nr.
EBE-00265-25

WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Oststraße 6, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 / 89-0

WESSLING
Consulting | Engineering

Projekt-Nr. EBE-25-0219

Auftrags-Nr. EBE-00265-25

Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4 (2017-04)

Green Work Park Hangelsberg

Bearbeiter: Chr. von Basum

Datum: 16.07.2025

Prüfungsnummer: 25-0683-02

Entnahmedatum: 08.07.2025

Art der Entnahme: gestört

Methode: Nasssiebung

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Probenbezeichnung RKS 3
Tiefe [m] 1,00 - 2,00
Bodenart [DIN 4022] mS, gs, fs'
Bodenart [DIN EN ISO 14688-1] fsa'csaMSa
Bodengruppe SE
T/U/S/G [%] - / 1.4 / 96.9 / 1.7 / -
Cu/Cc 2.4/1.0
Frostsicherheit F1
kf-Wert [m/s] + Verfahren 3.97E-4 Beyer
d10/d30/d60 [mm]: 0.199 / 0.309 / 0.477
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 236.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch-gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	1.00	0.42	99.58
4.0	1.00	0.42	99.15
2.0	1.50	0.64	98.52
1.0	5.10	2.16	96.36
0.5	66.60	28.22	68.14
0.25	139.00	58.90	9.24
0.125	14.50	6.14	3.09
0.063	4.00	1.69	1.40
Schale	3.30	1.40	-
Summe	236.00		
Siebverlust	0.00		

WESSLING
Consulting | Engineering
WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Oststraße 6, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 / 89-0

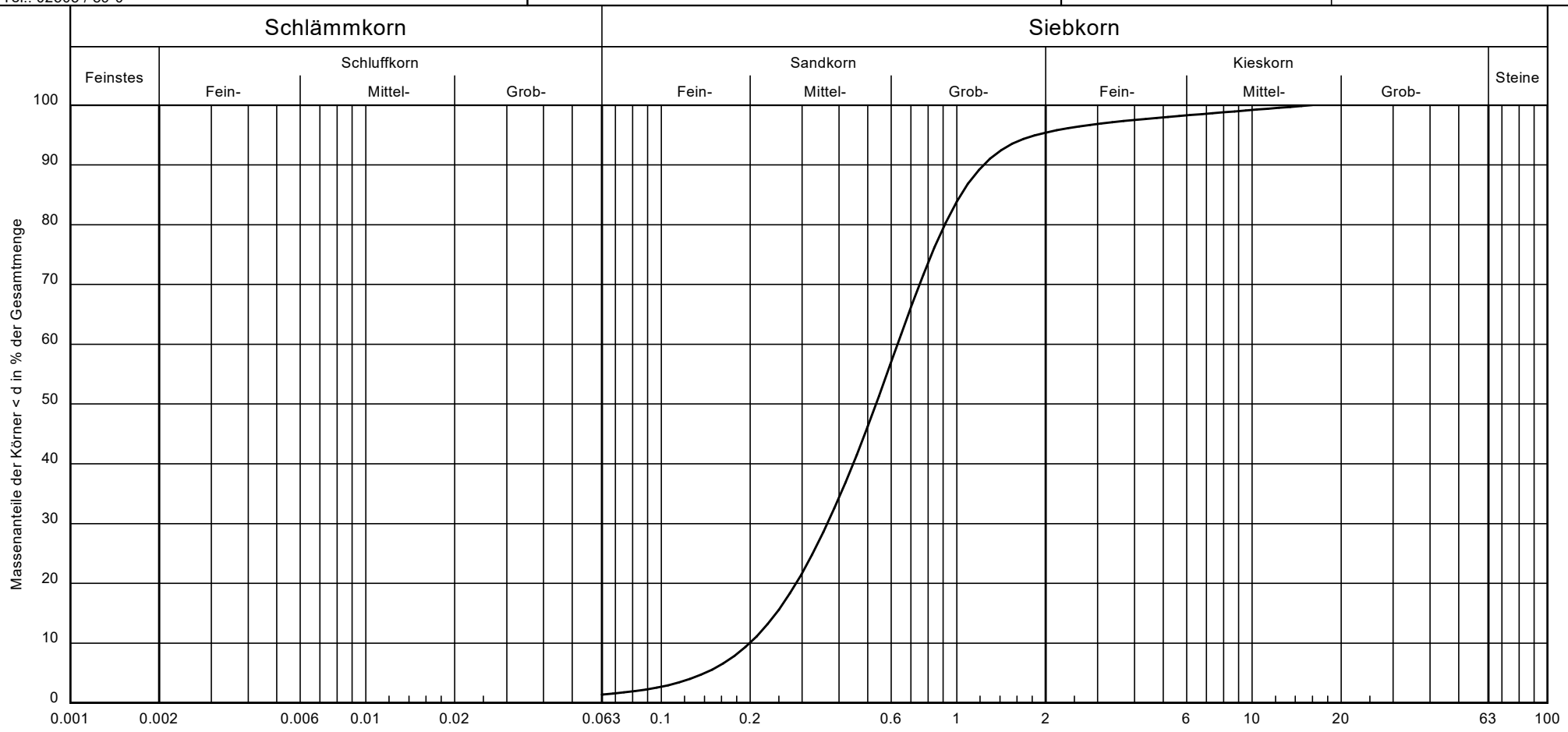
Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4 (2017-04)

Green Work Park Hangelsberg

Prüfungsnummer: 25-0683-03
Entnahmedatum: 08.07.2025
Art der Entnahme: gestört
Methode: Nasssiebung

Auftraggeber: PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG
Heegbarg 30
22391 Hamburg



Bearbeiter: Chr. von Basum Bearbeitungsende: 16.07.2025

Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.
Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

Signatur	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	Bodenart [DIN 4022]	Bodenart [DIN EN ISO 14688-1]	Bodengruppe	T/U/S/G [%]	Cu/Cc	Frostsicherheit	kf-Wert [m/s] + Verfahren
———	RKS 4	2,00 - 4,00	mS, $g\bar{s}$, fs'	fsa'csa*MSa	SE	- /1.4/94.0/4.6	3.2/1.1	F1	$3.6 \cdot 10^{-4}$ Beyer

Bemerkungen:

Projekt-Nr.
EBE-25-0219
Auftrags-Nr.
EBE-00265-25

WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Oststraße 6, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 / 89-0

WESSLING Consulting | Engineering

Projekt-Nr. EBE-25-0219

Auftrags-Nr. EBE-00265-25

Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4 (2017-04)

Green Work Park Hangelsberg

Bearbeiter: Chr. von Basum

Datum: 16.07.2025

Prüfungsnummer: 25-0683-03

Entnahmedatum: 08.07.2025

Art der Entnahme: gestört

Methode: Nasssiebung

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Probenbezeichnung RKS 4
Tiefe [m] 2,00 - 4,00
Bodenart [DIN 4022] mS, gs, fs'
Bodenart [DIN EN ISO 14688-1] fsa'csa*MSa
Bodengruppe SE
T/U/S/G [%] - / 1.4 / 94.0 / 4.6 / -
Cu/Cc 3.2/1.1
Frostsicherheit F1
kf-Wert [m/s] + Verfahren 3.56E-4 Beyer
d10/d30/d60 [mm]: 0.199 / 0.365 / 0.631
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 234.20

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch-gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	2.80	1.20	98.80
4.0	2.90	1.24	97.57
2.0	3.70	1.58	95.99
1.0	12.00	5.12	90.86
0.5	110.30	47.10	43.77
0.25	75.00	32.02	11.74
0.125	21.10	9.01	2.73
0.063	3.10	1.32	1.41
Schale	3.30	1.41	-
Summe	234.20		
Siebverlust	0.00		

WESSLING
Consulting | Engineering
WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Oststraße 6, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 / 89-0

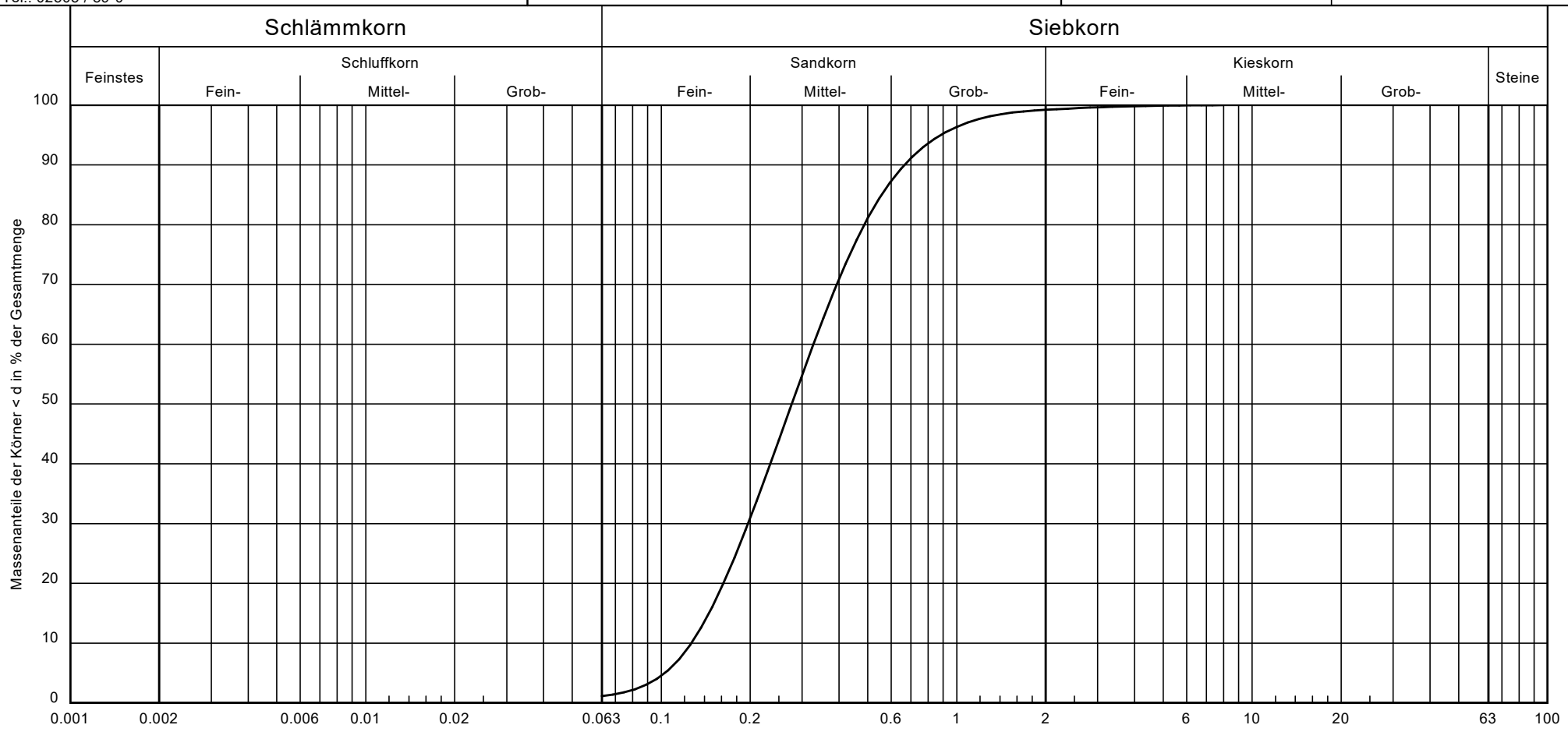
Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4 (2017-04)

Green Work Park Hangelsberg

Prüfungsnummer: 25-0683-04
Entnahmedatum: 08.07.2025
Art der Entnahme: gestört
Methode: Nasssiebung

Auftraggeber: PANTA 181 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co. KG
Heegbarg 30
22391 Hamburg



Bearbeiter: Chr. von Basum Bearbeitungsende: 16.07.2025

Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.
Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

Signatur	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	Bodenart [DIN 4022]	Bodenart [DIN EN ISO 14688-1]	Bodengruppe	T/U/S/G [%]	Cu/Cc	Frostsicherheit	kf-Wert [m/s] + Verfahren
———	RKS 6	1,00 - 2,00	mS, fs, gs'	csa'fsaMSa	SE	- /1.1/98.1/0.8	2.6/0.9	F1	$1.6 \cdot 10^{-4}$ Beyer

Bemerkungen:

Projekt-Nr.
EBE-25-0219
Auftrags-Nr.
EBE-00265-25

WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Oststraße 6, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 / 89-0

WESSLING Consulting | Engineering

Projekt-Nr. EBE-25-0219

Auftrags-Nr. EBE-00265-25

Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4 (2017-04)

Green Work Park Hangelsberg

Bearbeiter: Chr. von Basum

Datum: 16.07.2025

Prüfungsnummer: 25-0683-04

Entnahmedatum: 08.07.2025

Art der Entnahme: gestört

Methode: Nasssiebung

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Probenbezeichnung RKS 6
Tiefe [m] 1,00 - 2,00
Bodenart [DIN 4022] mS, fs, gs'
Bodenart [DIN EN ISO 14688-1] csa'fsaMSa
Bodengruppe SE
T/U/S/G [%] - / 1.1 / 98.1 / 0.8 / -
Cu/Cc 2.6/0.9
Frostsicherheit F1
kf-Wert [m/s] + Verfahren 1.60E-4 Beyer
d10/d30/d60 [mm]: 0.126 / 0.197 / 0.328
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 238.80

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch-gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.20	0.08	99.92
2.0	1.50	0.63	99.29
1.0	2.70	1.13	98.16
0.5	28.40	11.89	86.26
0.25	102.00	42.71	43.55
0.125	96.10	40.24	3.31
0.063	5.20	2.18	1.13
Schale	2.70	1.13	-
Summe	238.80		
Siebverlust	0.00		

Anlage 4

Prüfberichte Laborator Wessling GmbH

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Stephan Thomas Reinert
Oststraße 6
48341 Altenberge

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: C. Tögel
Durchwahl: +49 30 77 507 440
E-Mail: Caren.Toegel@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBE25-008733-1 Datum: 22.07.2025

Auftrag Nr.: CBE-04330-25

Auftrag: Green Work Park Hangelsberg
Neubau PÜ (Var. 5c2) über DB-Strecke 6153

Bezug der Grenzwerte: Schwellenwerte Boden gemäß Tabelle 4 der Vollzugshinweise (BE/BB)



Caren Tögel
Sachverständige Umwelt und Wasser
Chemisch-technische Assistentin

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**25-096589-01**
Bezeichnung	MP1
Probenart	Boden
Proben-ID	WCE-43826 - 1 - 1
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.07.2025
Untersuchungsbeginn	14.07.2025
Untersuchungsende	22.07.2025
WCE-Auftragsnummer	EBE-00265-25

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-096589-01	**Min**	**Max**	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**		**aS**
Anzahl der Prüfproben	5					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Siebung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Rückstellprobe	150					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Gefriertrocknung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Trocknung (105°C)	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Sortierung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Na2SO4, H2O-frei)	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Al2O3, H2O-frei)	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Mahlen	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	150			g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-096589-01	**Min**	**Max**	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**		**aS**
Trockensubstanz	95,9			Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Aus der Gesamtfraktion bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Königswasser-Extrakt	17.07.2025				L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Naphthalin	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Acenaphthylen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Acenaphthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Fluoren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Phenanthren	0,05			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Fluoranthen	0,11			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Pyren	0,09			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen	0,05			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Chrysen	0,05			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	0,09			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	0,03			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(a)pyren	0,05			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen	0,05			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,05			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,61			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,68		30 (GW)	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
PCB Nr. 28	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 52	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 101	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 138	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 153	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 180	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 118	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.		0,5 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Elemente

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Arsen (As)	<3		150 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Blei (Pb)	18		700 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Cadmium (Cd)	0,12		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Chrom (Cr)	23		600 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Kupfer (Cu)	5,9		320 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Nickel (Ni)	<5		350 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Thallium (Tl)	<0,1		7 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Zink (Zn)	25		1200 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05		5 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ

Summenparameter

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Cyanid (CN), ges.	<0,31		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10)	A	MÜ
EOX	0,65		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31		1000 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	79		2000 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ

Eluaterstellung

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Datum Beginn der Prüfung	16.07.2025			d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	11:51 Uhr			h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Datum Ende der Prüfung	17.07.2025			d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	11:51 Uhr			h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1043,1			g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1957			ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
pH-Wert	4,1	5,5	12 (GW)		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,6			°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	92		2000 (GW)	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A	MÜ
Sulfat (SO4)	<10		1000 (GW)	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A	MÜ
Arsen (As)	<3		100 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Blei (Pb)	31		470 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5		15 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Chrom (Cr)	<3		530 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Kupfer (Cu)	23		320 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Nickel (Ni)	<5		280 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Zink (Zn)	89		1600 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Thallium (Tl), gelöst	<0,2		2 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,1		1 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Cyanid (CN), gesamt	<0,005		0,05 (GW)	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A	MÜ
Antimon (Sb)	<2		15 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Molybdän (Mo)	<10		110 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Vanadium (V)	<5		840 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Kohlenwasserstoff-Index C10-C40	140		310 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 9377-2 (2001-07)	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoren, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Anthracen, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoranthen, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Pyren, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Chrysen, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	n. b.		20 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,05			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	0,08			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	0,08			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	0,13			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

Phenole

	25-096589-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Phenol, gelöst	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
2-Methylphenol (o-Kresol)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
3-Methylphenol (m-Kresol)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
4-Methylphenol (p-Kresol)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,2-Diphenol (Brenzkatechin)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,3-Diphenol (Resorcin)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,4-Diphenol (Hydrochinon)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
Summe quantifizierter Phenole, gelöst	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
Summe Phenole nach ErsatzbaustoffV	n. b.		2000 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**25-096589-02**
Bezeichnung	MP2
Probenart	Boden
Proben-ID	WCE-43826 - 1 - 2
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.07.2025
Untersuchungsbeginn	14.07.2025
Untersuchungsende	22.07.2025
WCE-Auftragsnummer	EBE-00265-25

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-096589-02	**Min**	**Max**	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**		**aS**
Anzahl der Prüfproben	5					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Siebung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Rückstellprobe	300					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Gefriertrocknung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Trocknung (105°C)	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Sortierung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Na2SO4, H2O-frei)	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Al2O3, H2O-frei)	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Mahlen	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	300			g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-096589-02	**Min**	**Max**	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**		**aS**
Trockensubstanz	96,5			Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Aus der Gesamtfraktion bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Königswasser-Extrakt	17.07.2025				L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Naphthalin	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Acenaphthylen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Acenaphthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Fluoren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Phenanthren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Fluoranthen	0,03			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Pyren	0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Chrysen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,05			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,19		30 (GW)	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
PCB Nr. 28	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 52	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 101	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 138	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 153	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 180	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 118	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.		0,5 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Elemente

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Arsen (As)	<3		150 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Blei (Pb)	6,5		700 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Chrom (Cr)	29		600 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Kupfer (Cu)	<5		320 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Nickel (Ni)	<5		350 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Thallium (Tl)	<0,1		7 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Zink (Zn)	<20		1200 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05		5 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ

Summenparameter

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Cyanid (CN), ges.	<0,31		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10)	A	MÜ
EOX	<0,52		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31		1000 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<31		2000 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ

Eluaterstellung

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Datum Beginn der Prüfung	16.07.2025			d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	11:51 Uhr			h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Datum Ende der Prüfung	17.07.2025			d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	11:51 Uhr			h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1036,4			g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1964			ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
pH-Wert	4,0	5,5	12 (GW)		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,4			°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	39		2000 (GW)	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A	MÜ
Sulfat (SO4)	<10		1000 (GW)	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A	MÜ
Arsen (As)	<3		100 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Blei (Pb)	17		470 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5		15 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Chrom (Cr)	<3		530 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Kupfer (Cu)	13		320 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Nickel (Ni)	<5		280 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Zink (Zn)	61		1600 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Thallium (Tl), gelöst	<0,2		2 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,1		1 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Cyanid (CN), gesamt	<0,005		0,05 (GW)	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A	MÜ
Antimon (Sb)	<2		15 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Molybdän (Mo)	<10		110 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Vanadium (V)	<5		840 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Kohlenwasserstoff-Index C10-C40	<100		310 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 9377-2 (2001-07)	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoren, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Anthracen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoranthen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Pyren, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Chrysen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	n. b.		20 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

Phenole

	25-096589-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Phenol, gelöst	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
2-Methylphenol (o-Kresol)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
3-Methylphenol (m-Kresol)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
4-Methylphenol (p-Kresol)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,2-Diphenol (Brenzkatechin)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,3-Diphenol (Resorcin)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,4-Diphenol (Hydrochinon)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
Summe quantifizierter Phenole, gelöst	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
Summe Phenole nach ErsatzbaustoffV	n. b.		2000 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**25-096589-03**
Bezeichnung	MP3
Probenart	Boden
Proben-ID	WCE-43826 - 1 - 3
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.07.2025
Untersuchungsbeginn	14.07.2025
Untersuchungsende	22.07.2025
WCE-Auftragsnummer	EBE-00265-25

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-096589-03	**Min**	**Max**	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**		**aS**
Anzahl der Prüfproben	5					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Siebung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Rückstellprobe	500					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Gefriertrocknung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Trocknung (105°C)	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Sortierung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Na2SO4, H2O-frei)	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Al2O3, H2O-frei)	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Mahlen	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	500			g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-096589-03	**Min**	**Max**	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**		**aS**
Trockensubstanz	96,1			Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Aus der Gesamtfraktion bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Königswasser-Extrakt	17.07.2025				L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Naphthalin	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Acenaphthylen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Acenaphthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Fluoren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Phenanthren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Fluoranthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Pyren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Chrysen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.		30 (GW)	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
PCB Nr. 28	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 52	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 101	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 138	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 153	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 180	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 118	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.		0,5 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ

Elemente

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Arsen (As)	<3		150 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Blei (Pb)	<5		700 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Chrom (Cr)	33		600 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Kupfer (Cu)	<5		320 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Nickel (Ni)	<5		350 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Thallium (Tl)	<0,1		7 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Zink (Zn)	<20		1200 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05		5 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ

Summenparameter

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Cyanid (CN), ges.	<0,31		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10)	A	MÜ
EOX	<0,52		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31		1000 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<31		2000 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ

Eluaterstellung

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Datum Beginn der Prüfung	16.07.2025			d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	11:51 Uhr			h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Datum Ende der Prüfung	17.07.2025			d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	11:51 Uhr			h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1040,2			g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1960			ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
pH-Wert	4,6	5,5	12 (GW)		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,5			°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	30		2000 (GW)	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A	MÜ
Sulfat (SO4)	<10		1000 (GW)	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A	MÜ
Arsen (As)	<3		100 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Blei (Pb)	<5		470 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5		15 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Chrom (Cr)	<3		530 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Kupfer (Cu)	5,7		320 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Nickel (Ni)	<5		280 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Zink (Zn)	<30		1600 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Thallium (Tl), gelöst	<0,2		2 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,1		1 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Cyanid (CN), gesamt	<0,005		0,05 (GW)	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A	MÜ
Antimon (Sb)	<2		15 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Molybdän (Mo)	<10		110 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Vanadium (V)	<5		840 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Kohlenwasserstoff-Index C10-C40	<100		310 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 9377-2 (2001-07)	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoren, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Anthracen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoranthen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Pyren, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Chrysen, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	n. b.		20 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,07			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

Phenole

	25-096589-03	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Phenol, gelöst	3,8			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
2-Methylphenol (o-Kresol)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
3-Methylphenol (m-Kresol)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
4-Methylphenol (p-Kresol)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,2-Diphenol (Brenzkatechin)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,3-Diphenol (Resorcin)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,4-Diphenol (Hydrochinon)	<1,0			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
Summe quantifizierter Phenole, gelöst	3,8			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
Summe Phenole nach ErsatzbaustoffV	6,8		2000 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL

Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**25-096589-04**
Bezeichnung	MP4
Probenart	Boden
Proben-ID	WCE-43826 - 1 - 4
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.07.2025
Untersuchungsbeginn	14.07.2025
Untersuchungsende	22.07.2025
WCE-Auftragsnummer	EBE-00265-25

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	25-096589-04	**Min**	**Max**	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**		**aS**
Anzahl der Prüfproben	5					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Siebung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Rückstellprobe	700					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Gefriertrocknung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Trocknung (105°C)	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Sortierung	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Na2SO4, H2O-frei)	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Al2O3, H2O-frei)	Nein					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Mahlen	Ja					DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	700			g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-096589-04	**Min**	**Max**	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**		**aS**
Trockensubstanz	90,7			Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Aus der Gesamtfraktion bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Königswasser-Extrakt	17.07.2025				L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Naphthalin	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Acenaphthylen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Acenaphthen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Fluoren	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Phenanthren	0,13			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Anthracen	0,03			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Fluoranthen	0,37			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Pyren	0,33			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen	0,19			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Chrysen	0,12			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	0,15			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	0,08			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(a)pyren	0,18			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen	0,11			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,10			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK16	1,8			mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	1,8		30 (GW)	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
PCB Nr. 28	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 52	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 101	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 138	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 153	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 180	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
PCB Nr. 118	<0,002			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.			mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.		0,5 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	MÜ

Elemente

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Arsen (As)	<3		150 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Blei (Pb)	<5		700 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Chrom (Cr)	14		600 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Kupfer (Cu)	<5		320 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Nickel (Ni)	<5		350 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Thallium (Tl)	<0,1		7 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Zink (Zn)	<20		1200 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05		5 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ

Summenparameter

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Cyanid (CN), ges.	<0,33		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10)	A	MÜ
EOX	<0,55		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33		1000 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33		2000 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ

Eluaterstellung

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Datum Beginn der Prüfung	16.07.2025			d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	11:51 Uhr			h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Datum Ende der Prüfung	17.07.2025			d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	11:51 Uhr			h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1102,8			g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1897			ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ

WESSLING
part of ALS Limited

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
pH-Wert	5,0	5,5	12 (GW)		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,6			°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	62		2000 (GW)	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A	MÜ
Sulfat (SO4)	11		1000 (GW)	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A	MÜ
Arsen (As)	<3		100 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Blei (Pb)	7,4		470 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5		15 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Chrom (Cr)	<3		530 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Kupfer (Cu)	11		320 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Nickel (Ni)	5,8		280 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Zink (Zn)	35		1600 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Thallium (Tl), gelöst	<0,2		2 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,1		1 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Cyanid (CN), gesamt	<0,005		0,05 (GW)	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A	MÜ
Antimon (Sb)	<2		15 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Molybdän (Mo)	<10		110 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Vanadium (V)	<5		840 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	AL
Kohlenwasserstoff-Index C10-C40	110		310 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 9377-2 (2001-07)	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoren, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Anthracen, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoranthen, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Pyren, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Chrysen, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,02			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,03			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	0,02			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	0,36		20 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,06			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

Phenole

	25-096589-04	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode		aS
Phenol, gelöst	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
2-Methylphenol (o-Kresol)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
3-Methylphenol (m-Kresol)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
4-Methylphenol (p-Kresol)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,2-Diphenol (Brenzkatechin)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,3-Diphenol (Resorcin)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
1,4-Diphenol (Hydrochinon)	<0,5			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
Summe quantifizierter Phenole, gelöst	n. b.			µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL
Summe Phenole nach ErsatzbaustoffV	n. b.		2000 (GW)	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A	AL

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

25-096589-01
Kommentare der Ergebnisse:
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Naphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 1-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Phenanthren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(a)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Chrysen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(b)fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(k)fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Dibenz(a,h)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(ghi)perylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Indeno(1,2,3-cd)pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, Phenol, 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 2-Methylphenol (o-Kresol), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 3-Methylphenol (m-Kresol), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 4-Methylphenol (p-Kresol), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 1,2-Diphenol (Brenzkatechin), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 1,3-Diphenol (Resorcin), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 1,4-Diphenol (Hydrochinon), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, Summe quantifizierter Phenole, 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, Summe Phenole nach ErsatzbaustoffV, 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

25-096589-02
Kommentare der Ergebnisse:
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Naphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 1-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 2-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Phenanthren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(a)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Chrysen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(b)fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(k)fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(a)pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Dibenz(a,h)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(ghi)perylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Indeno(1,2,3-cd)pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

25-096589-03
Kommentare der Ergebnisse:
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Naphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 1-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 2-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Phenanthren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(a)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Chrysen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(b)fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(k)fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(a)pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Dibenz(a,h)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(ghi)perylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Indeno(1,2,3-cd)pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, Phenol, 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 2-Methylphenol (o-Kresol), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 3-Methylphenol (m-Kresol), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 4-Methylphenol (p-Kresol), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 1,2-Diphenol (Brenzkatechin), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 1,3-Diphenol (Resorcin), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung EBV 2:1, 1,4-Diphenol (Hydrochinon), 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.
Phenole (F min) Auswertung E

25-096589-04
Kommentare der Ergebnisse:
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Naphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 1-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 2-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Phenanthren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(a)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Chrysen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(b)fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(k)fluoranthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Dibenz(a,h)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(ghi)perylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.
PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Indeno(1,2,3-cd)pyren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Norm	Modifikation
DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	Aufschluss mit DigiPrep
DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	**OS**	Originalsubstanz	**L-TS**	Luftrockensubstanz
TS	Trockensubstanz	**EL 2:1**	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 2:1	**GW**	Grenzwert
MÜ	München	**AL**	Altenberge	**n. n.**	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	**n. a.**	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)		

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

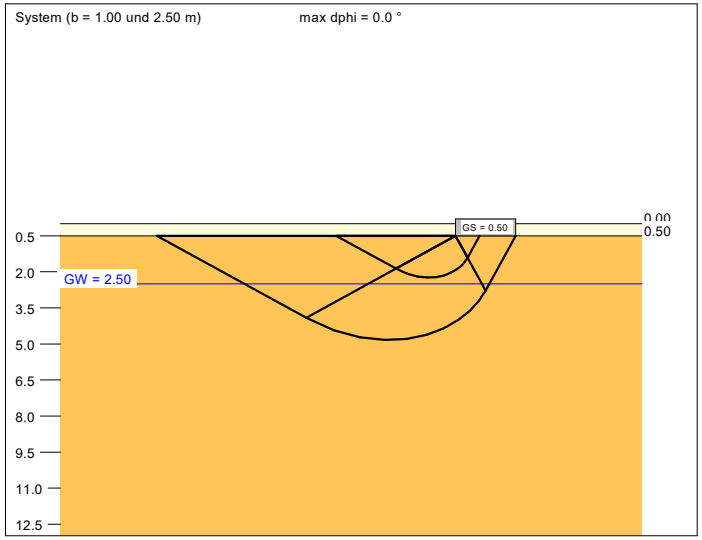
Anlage 5

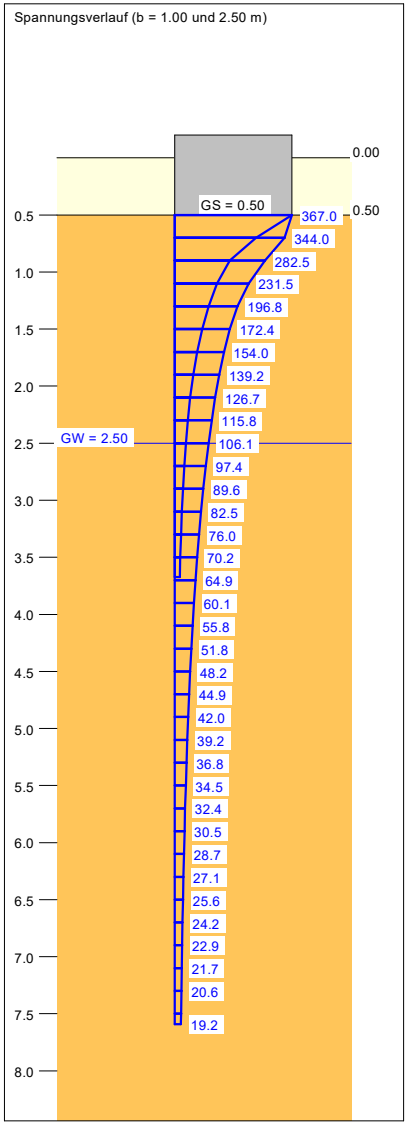
Datenblätter Fundamentbemessung

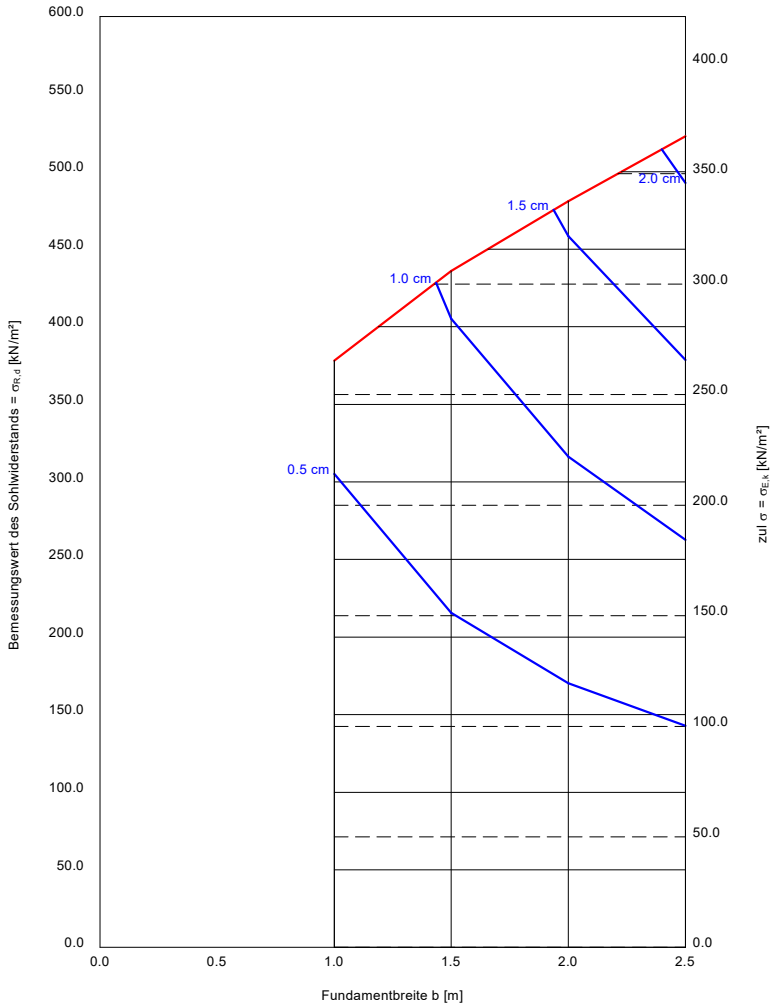
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	18.0/10.0	35.0	0.0	0.00	40.0	Austauschboden
	18.0/10.0	32.5	0.0	0.00	30.0	Sand SE, md

Berechnungsgrundlagen:
EBE-25-0219 BE0491 PÜ Hangelsberg
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 2.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen





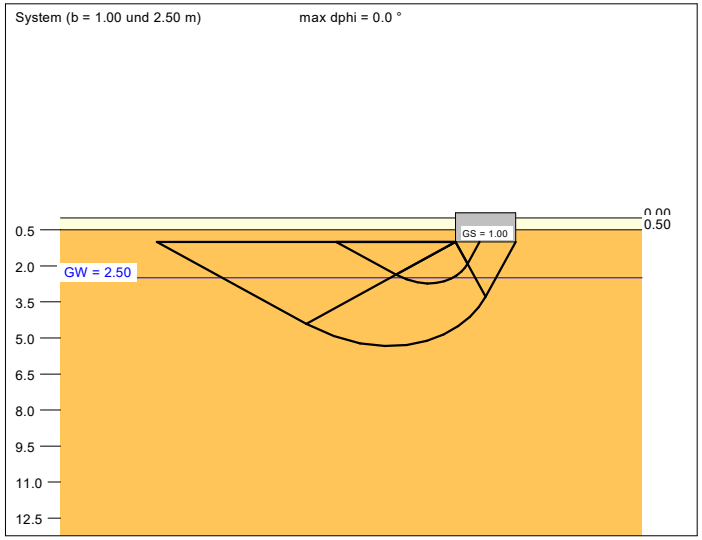


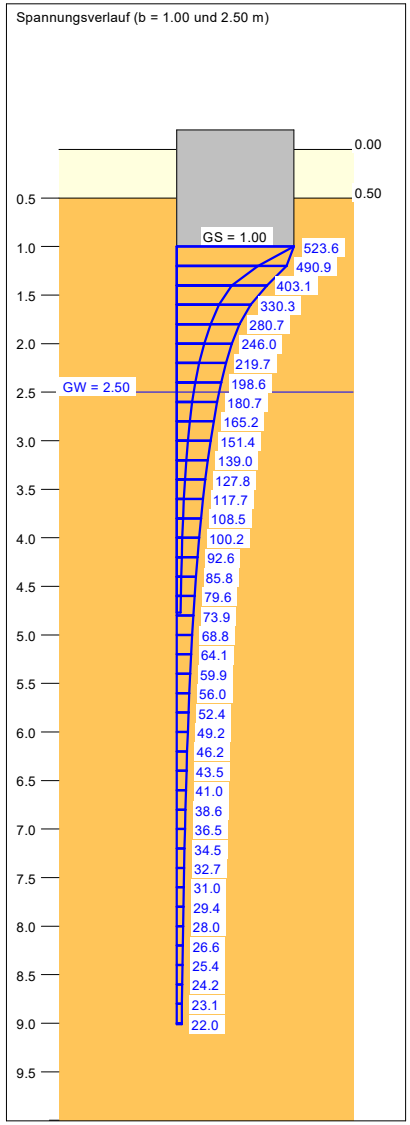
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	378.2	378.2	265.4	0.63	32.5	0.00	18.00	9.00	3.67	2.23
1.50	1.50	435.9	980.8	305.9	1.08	32.5	0.00	17.12	9.00	5.06	3.10
2.00	2.00	481.0	1923.9	337.5	1.58	32.5	0.00	15.84	9.00	6.35	3.97
2.50	2.50	522.9	3268.2	367.0	2.13	32.5	0.00	14.91	9.00	7.59	4.84

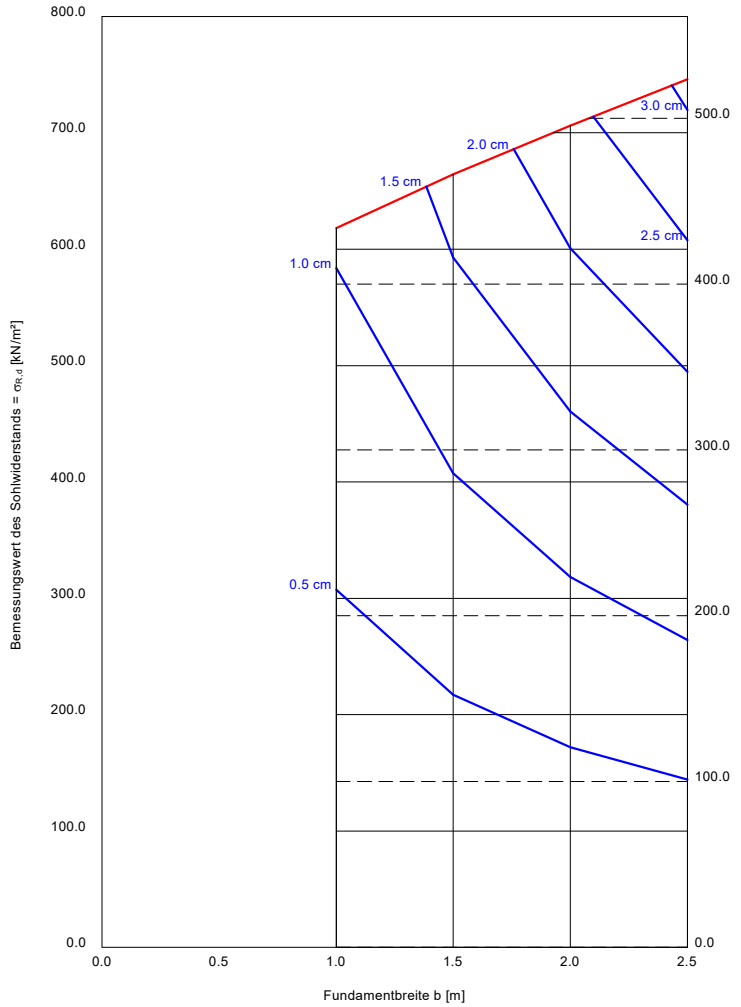
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	18.0/10.0	35.0	0.0	0.00	40.0	Austauschboden
	18.0/10.0	32.5	0.0	0.00	30.0	Sand SE, md

Berechnungsgrundlagen:
EBE-25-0219 BE0491 PÜ Hangelsberg
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







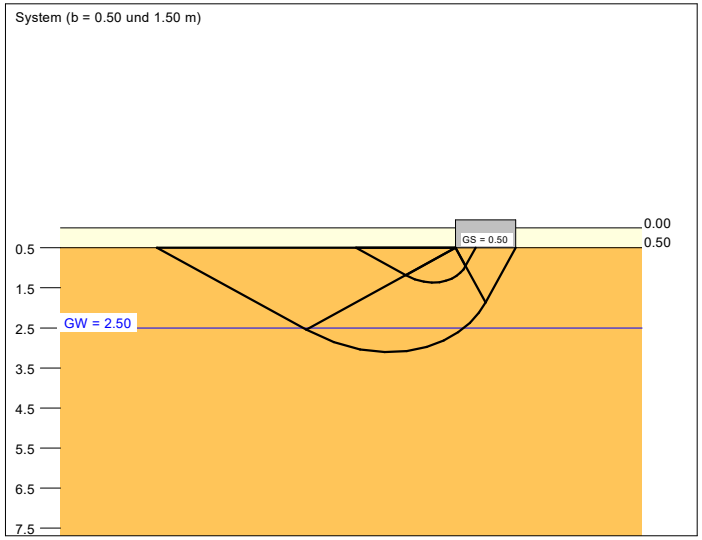
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	618.2	618.2	433.8	1.06	32.5	0.00	17.61	18.00	4.77	2.73
1.50	1.50	664.4	1495.0	466.3	1.69	32.5	0.00	15.84	18.00	6.27	3.60
2.00	2.00	706.1	2824.3	495.5	2.38	32.5	0.00	14.65	18.00	7.67	4.47
2.50	2.50	746.1	4663.1	523.6	3.12	32.5	0.00	13.85	18.00	9.01	5.34

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

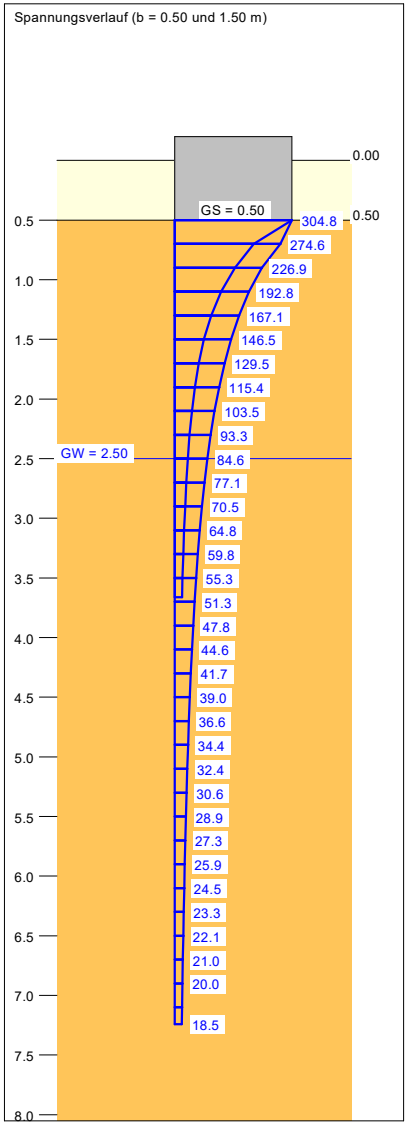
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	18.0/10.0	35.0	0.0	0.00	40.0	Austauschboden
	18.0/10.0	32.5	0.0	0.00	30.0	Sand SE, md

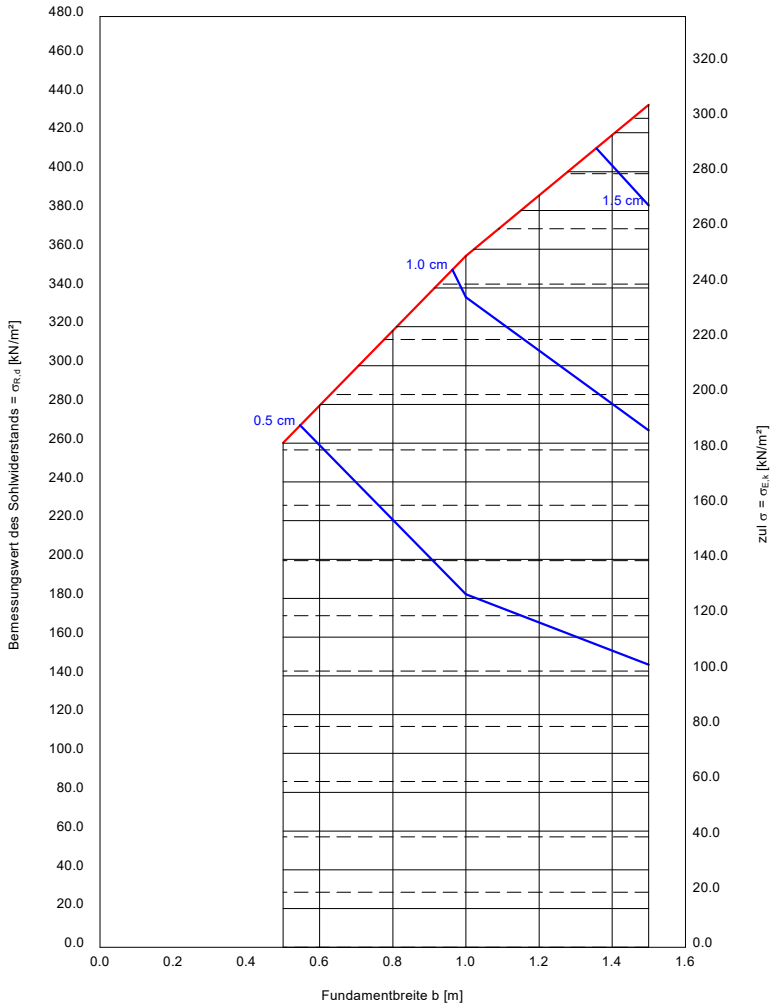
Berechnungsgrundlagen:
EBE-25-0219 BE0491 PÜ Hangelsberg
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 5.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 2.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

System (b = 0.50 und 1.50 m)



Spannungsverlauf (b = 0.50 und 1.50 m)





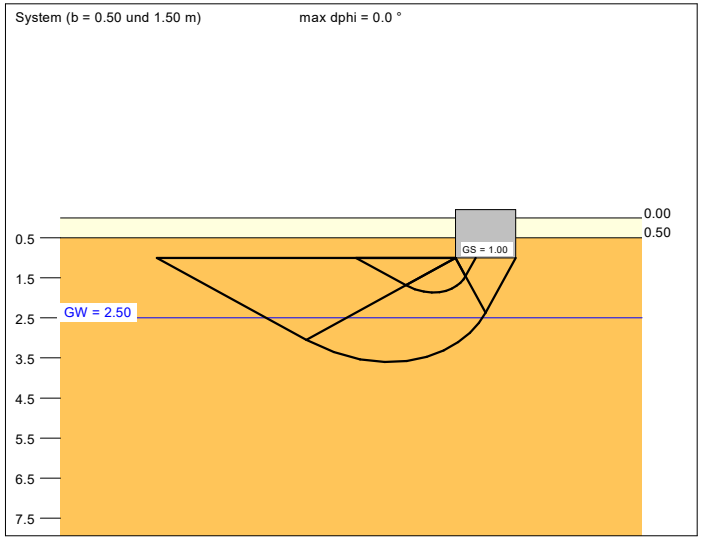
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
5.00	0.50	260.2	130.1	182.6	0.46	32.5	0.00	18.00	9.00	3.66	1.37
5.00	1.00	356.6	356.6	250.3	1.07	32.5	0.00	18.00	9.00	5.68	2.23
5.00	1.50	434.4	651.6	304.8	1.73	32.5	0.00	17.12	9.00	7.24	3.10

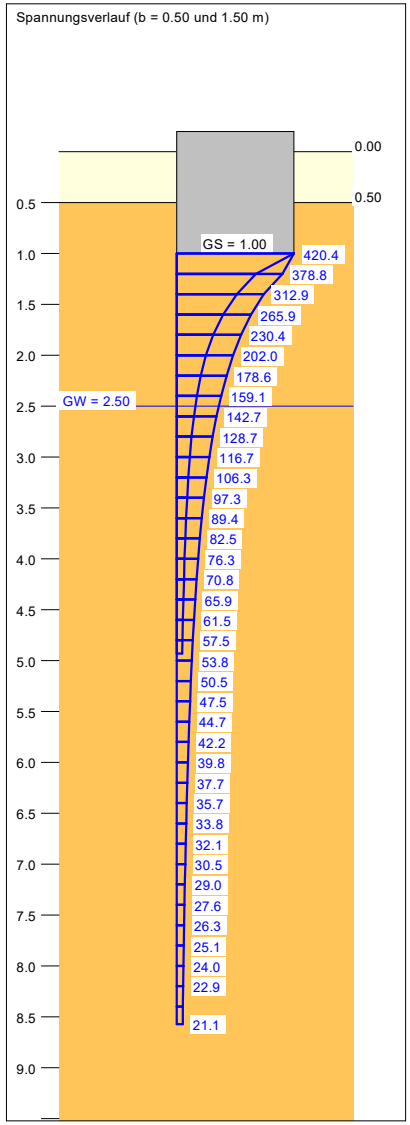
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

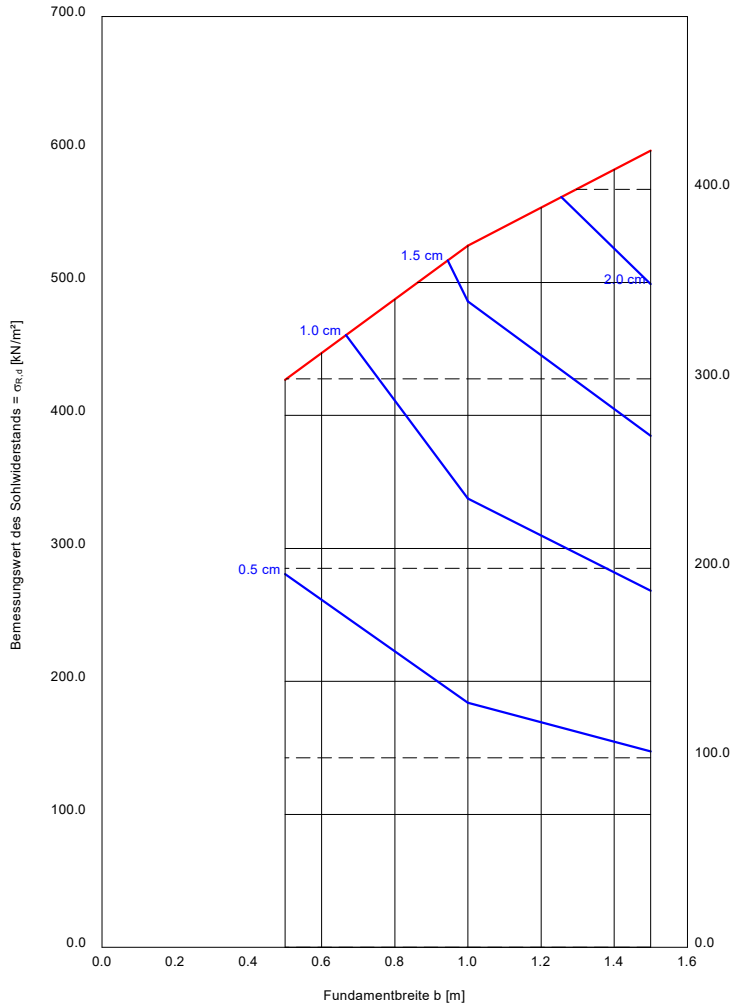
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	18.0/10.0	35.0	0.0	0.00	40.0	Austauschboden
	18.0/10.0	32.5	0.0	0.00	30.0	Sand SE, md

Berechnungsgrundlagen:
EBE-25-0219 BE0491 PÜ Hangelsberg
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 5.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
5.00	0.50	426.8	213.4	299.5	0.80	32.5	0.00	18.00	18.00	4.93	1.87
5.00	1.00	527.7	527.7	370.3	1.64	32.5	0.00	17.61	18.00	7.03	2.73
5.00	1.50	599.1	898.7	420.4	2.44	32.5	0.00	15.84	18.00	8.57	3.60

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Anlage 6

Einstufung Vollzugshinweise / Ersatzbaustoffverordnung

WESSLING
Consulting | Engineering

Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke

Auftraggeber:	PANTA 181		
Projektnummer:	EBE-25-0219	**Auftragsnummer:**	EBE-00265-25
Probennummer:	25-096589-01	**Probenahmedatum:**	08.07.2025
Probenbezeichnung:	MP1		
Probenehmer:			0
Materialart:	Bodenmaterial (BM)		
Bodenart:	Sand		
Gesamteinstufung:	BM-0		

Anmerkungen:

Die Zusatzparameter sind < BM-F0*, Prüfwerte für BM-0 / BM-0* sind für diese in der EBV nicht vorhanden, ggf. gutachterliches Ermessen.
TOC außerhalb der Orientierungswerte: Ursache ist zu prüfen!
pH-Wert außerhalb der Orientierungswerte: Ursache ist zu prüfen! (§10 Abs. 5 EBV)
Das Material weist keine oder nur geringfügige Belastungen auf, ggf. gibt es weitere Verwendungsöglichkeiten nach § 8 ErsatzbaustoffV.
n.b. = nicht berechenbar, da alle Einzelstoffe unter Bestimmungsgrenze liegen

Hinweis:
Eluatwerte (außer Sulfat) sind bei <= 10% min. Fremdbestandteilen nur relevant, wenn der korrespondierende Feststoffwert überschritten ist (s. FAQ zur EBV Version 3 der LAGA). Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Materialwerttabellen der ErsatzbaustoffV. Fußnoten zu den Tabellen sowie die Bodenart werden dabei berücksichtigt. Die Einstufung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.
Abkürzungen: n.n. = nicht nachweisbar, n.b. = nicht berechenbar, n.u. = nicht untersucht, - = zur Einstufung nicht relevant

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 3 EBV

Parameter	Einheit	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert	Einstufung
pH-Wert[1]	-		(6,5-9,5)	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	4,1	-
Elektr. Leitf.[1]	µS/cm		350	350	500	500	2000	92	-
Mineralische Fremdb.	Vol%	10	10	50	50	50	50	<5	BM-0
TOC	M%	1[1]	1[1]	5	5	5	5	3,4	BM-0
Arsen	mg/kg	10	20	40	40	40	150	<3	BM-0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3						0,05	BM-0
Blei	mg/kg	40	140	140	140	140	700	18	BM-0
Cadmium	mg/kg	0,4	1	2	2	2	10	0,12	BM-0
Chrom, gesamt	mg/kg	30	120	120	120	120	600	23	BM-0
EOX[2]	mg/kg	1	1	(3)	(3)	(3)	(10)	0,65	BM-0
Kupfer	mg/kg	20	80	80	80	80	320	5,9	BM-0
KW C10-C22	mg/kg		300	300	300	300	1000	<31	< BM-0*
KW C10-C40	mg/kg		600	600	600	600	2000	79	< BM-0*
Nickel	mg/kg	15	100	100	100	100	350	<5	BM-0
PAK16 (nach EPA)	mg/kg	3	6	6	6	9	30	0,68	BM-0
PCB6 und PCB-118[2]	mg/kg	0,05	0,1	(0,15)	(0,15)	(0,15)	(0,5)	n. b.	BM-0
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	<0,05	BM-0
Thallium	mg/kg	0,5	1	2	2	2	7	<0,1	BM-0
Zink	mg/kg	60	300	300	300	300	1200	25	BM-0
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	<10	BM-0
Arsen	µg/l		13	12	20	85	100	<3	-
Blei	µg/l		43	35	90	250	470	31	-
Cadmium	µg/l		4	3	3	10	15	<0,5	-
Chrom, gesamt	µg/l		19	15	150	290	530	<3	-
Kupfer	µg/l		41	30	110	170	320	23	-
Naphthalin und Methyln.[2]	µg/l		2					0,13	-
Nickel	µg/l		31	30	30	150	280	<5	-
PAK15	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	n. b.	-
PCB6 und PCB-118[2]	µg/l		0,01	(0,02)	(0,02)	(0,02)	(0,04)		-
Quecksilber	µg/l		0,1					<0,1	-
Thallium	µg/l		0,3					<0,2	-
Zink	µg/l		210	150	160	840	1600	89	-

Werte in Klammern: ergänzt aus Fußnoten und zusätzlichen Parametern (EBV Anlage 1 Tab. 4)

[1] Orientierungswert, keine Einstufung

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

[2] optional bei >10-50% M. Fremdb. + kein Verdacht

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 4 EBV zusätzliche Materialwerte

Parameter	Einheit	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert	Einstufung
Antimon	µg/l	7,5	7,5	7,5	15	<2	< BM-F0*
Molybdän	µg/l	55	55	55	110	<10	< BM-F0*
Vanadium	µg/l	30	55	450	840	<5	< BM-F0*
MKW	µg/l	150	160	160	310	140	< BM-F0*
Cyanide	mg/kg	3	3	3	10	<0,31	< BM-F0*
Phenole	µg/l	12	60	60	2000	n. b.	< BM-F0*

WESSLING
Consulting | Engineering

Schwellenwerte

bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 -
ökotoxisch/bezogen auf die terrestrische Umwelt

Auftraggeber:	PANTA 181			
Projektnummer:	EBE-25-0219	**Auftragsnr:**	EBE-00265-25	
Probennummer:	25-096589-01	**Probenahmedatum:**		08.07.2025
Probenbezeichnung:	MP1			
Probenehmer:	0			
Materialart:	Bodenmaterial (BM)			
Gesamteinstufung:	Schwellenwerte eingehalten			

Vergleich mit Schwellenwerten gemäß Anlage IV Tab. 4

Parameter	Einheit	Schwellenwert	Messwert	Einstufung
pH-Wert	-	5,5 - 12	4,1	-
Elektr. Leitf.[1]	µS/cm	2000	92	-
Sulfat	mg/l	1000	<10	eingehalten
Arsen	µg/l	100	<3	eingehalten
Blei	µg/l	470	31	eingehalten
Cadmium	µg/l	15	<0,5	eingehalten
Chrom, gesamt	µg/l	530	<3	eingehalten
Kupfer	µg/l	320	23	eingehalten
Nickel	µg/l	280	<5	eingehalten
Quecksilber	µg/l	1	<0,1	eingehalten
Thallium	µg/l	2	<0,2	eingehalten
Zink	µg/l	1600	89	eingehalten
Arsen	mg/kg	150	<3	eingehalten
Blei	mg/kg	700	18	eingehalten
Cadmium	mg/kg	10	0,12	eingehalten
Chrom, gesamt	mg/kg	600	23	eingehalten
Kupfer	mg/kg	320	5,9	eingehalten
Nickel	mg/kg	350	<5	eingehalten
Quecksilber	mg/kg	5	<0,05	eingehalten
Thallium	mg/kg	7	<0,1	eingehalten
Zink	mg/kg	1200	25	eingehalten
PAK15	µg/l	20	n. b.	eingehalten
PAK16 (nach EPA)	mg/kg	30	0,68	eingehalten
Antimon	µg/l	15	<2	eingehalten
Molybdän	µg/l	110	<10	eingehalten
Vanadium	µg/l	840	<5	eingehalten
KW C10-C22	mg/kg	1000	<31	eingehalten
KW C10-C40	mg/kg	2000	79	eingehalten
PCB6 und PCB-118	mg/kg	0,5	n. b.	eingehalten
EOX	mg/kg	10	0,65	eingehalten
MKW	µg/l	310	140	eingehalten
Cyanide	mg/kg	10	<0,31	eingehalten
Phenole	µg/l	2000	n. b.	eingehalten
Cyanide, gesamt	µg/l	50	<5,000	eingehalten

Vergleich mit Schwellenwerten gemäß Anlage IV Tab. 4

Parameter	Einheit	Schwellenwert	Messwert	Einstufung

[1] Orientierungswert, keine Einstufung

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

Anmerkungen:

pH-Wert eventuell geogen bedingt. Ursache ist zu prüfen, um eine anthropogene Belastung auszuschließen.

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Schwellenwerte bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 (Tab. 4). Fußnoten zu den Tabellen werden dabei berücksichtigt. Die Zuordnung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.

WESSLING
Consulting | Engineering

Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke

Auftraggeber:	PANTA 181		
Projektnummer:	EBE-25-0219	**Auftragsnummer:**	EBE-00265-25
Probennummer:	25-096589-02	**Probenahmedatum:**	08.07.2025
Probenbezeichnung:	MP2		
Probenehmer:			
Materialart:	Bodenmaterial (BM)		
Bodenart:	Sand		
Gesamteinstufung:	BM-0		

Anmerkungen:

Die Zusatzparameter sind < BM-F0*, Prüfwerte für BM-0 / BM-0* sind für diese in der EBV nicht vorhanden, ggf. gutachterliches Ermessen.
pH-Wert außerhalb der Orientierungswerte: Ursache ist zu prüfen! (§10 Abs. 5 EBV)
Das Material weist keine oder nur geringfügige Belastungen auf, ggf. gibt es weitere Verwendungsöglichkeiten nach § 8 ErsatzbaustoffV.
n.b. = nicht berechenbar, da alle Einzelstoffe unter Bestimmungsgrenze liegen

Hinweis:
Eluatwerte (außer Sulfat) sind bei <= 10% min. Fremdbestandteilen nur relevant, wenn der korrespondierende Feststoffwert überschritten ist (s. FAQ zur EBV Version 3 der LAGA). Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Materialwerttabellen der ErsatzbaustoffV. Fußnoten zu den Tabellen sowie die Bodenart werden dabei berücksichtigt. Die Einstufung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.
Abkürzungen: n.n. = nicht nachweisbar, n.b. = nicht berechenbar, n.u. = nicht untersucht, - = zur Einstufung nicht relevant

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 3 EBV

Parameter	Einheit	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert	Einstufung
pH-Wert[1]	-		(6,5-9,5)	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	4	-
Elektr. Leitf.[1]	µS/cm		350	350	500	500	2000	39	-
Mineralische Fremdb.	Vol%	10	10	50	50	50	50	0	BM-0
TOC	M%	1[1]	1[1]	5	5	5	5	0,8	BM-0
Arsen	mg/kg	10	20	40	40	40	150	<3	BM-0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3						<0,02	BM-0
Blei	mg/kg	40	140	140	140	140	700	6,5	BM-0
Cadmium	mg/kg	0,4	1	2	2	2	10	<0,1	BM-0
Chrom, gesamt	mg/kg	30	120	120	120	120	600	29	BM-0
EOX[2]	mg/kg	1	1	(3)	(3)	(3)	(10)	<0,52	BM-0
Kupfer	mg/kg	20	80	80	80	80	320	<5	BM-0
KW C10-C22	mg/kg		300	300	300	300	1000	<31	< BM-0*
KW C10-C40	mg/kg		600	600	600	600	2000	<31	< BM-0*
Nickel	mg/kg	15	100	100	100	100	350	<5	BM-0
PAK16 (nach EPA)	mg/kg	3	6	6	6	9	30	0,19	BM-0
PCB6 und PCB-118[2]	mg/kg	0,05	0,1	(0,15)	(0,15)	(0,15)	(0,5)	n. b.	BM-0
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	<0,05	BM-0
Thallium	mg/kg	0,5	1	2	2	2	7	<0,1	BM-0
Zink	mg/kg	60	300	300	300	300	1200	<20	BM-0
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	<10	BM-0
Arsen	µg/l		13	12	20	85	100	<3	-
Blei	µg/l		43	35	90	250	470	17	-
Cadmium	µg/l		4	3	3	10	15	<0,5	-
Chrom, gesamt	µg/l		19	15	150	290	530	<3	-
Kupfer	µg/l		41	30	110	170	320	13	-
Naphthalin und Methyln.[2]	µg/l		2					n. b.	-
Nickel	µg/l		31	30	30	150	280	<5	-
PAK15	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	n. b.	-
PCB6 und PCB-118[2]	µg/l		0,01	(0,02)	(0,02)	(0,02)	(0,04)		-
Quecksilber	µg/l		0,1					<0,1	-
Thallium	µg/l		0,3					<0,2	-
Zink	µg/l		210	150	160	840	1600	61	-

Werte in Klammern: ergänzt aus Fußnoten und zusätzlichen Parametern (EBV Anlage 1 Tab. 4)

[1] Orientierungswert, keine Einstufung

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

[2] optional bei >10-50% M. Fremdb. + kein Verdacht

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 4 EBV zusätzliche Materialwerte

Parameter	Einheit	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert	Einstufung
Antimon	µg/l	7,5	7,5	7,5	15	<2	< BM-F0*
Molybdän	µg/l	55	55	55	110	<10	< BM-F0*
Vanadium	µg/l	30	55	450	840	<5	< BM-F0*
MKW	µg/l	150	160	160	310	<100	< BM-F0*
Cyanide	mg/kg	3	3	3	10	<0,31	< BM-F0*
Phenole	µg/l	12	60	60	2000	n. b.	< BM-F0*

WESSLING
Consulting | Engineering

Schwellenwerte

bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 -
ökotoxisch/bezogen auf die terrestrische Umwelt

Auftraggeber:	PANTA 181			
Projektnummer:	EBE-25-0219	**Auftragsnr:**	EBE-00265-25	
Probennummer:	25-096589-02	**Probenahmedatum:**		08.07.2025
Probenbezeichnung:	MP2			
Probenehmer:				
Materialart:	Bodenmaterial (BM)			
Gesamteinstufung:	Schwellenwerte eingehalten			

Vergleich mit Schwellenwerten gemäß Anlage IV Tab. 4

Parameter	Einheit	Schwellenwert	Messwert	Einstufung
pH-Wert	-	5,5 - 12	4	-
Elektr. Leitf.[1]	µS/cm	2000	39	-
Sulfat	mg/l	1000	<10	eingehalten
Arsen	µg/l	100	<3	eingehalten
Blei	µg/l	470	17	eingehalten
Cadmium	µg/l	15	<0,5	eingehalten
Chrom, gesamt	µg/l	530	<3	eingehalten
Kupfer	µg/l	320	13	eingehalten
Nickel	µg/l	280	<5	eingehalten
Quecksilber	µg/l	1	<0,1	eingehalten
Thallium	µg/l	2	<0,2	eingehalten
Zink	µg/l	1600	61	eingehalten
Arsen	mg/kg	150	<3	eingehalten
Blei	mg/kg	700	6,5	eingehalten
Cadmium	mg/kg	10	<0,1	eingehalten
Chrom, gesamt	mg/kg	600	29	eingehalten
Kupfer	mg/kg	320	<5	eingehalten
Nickel	mg/kg	350	<5	eingehalten
Quecksilber	mg/kg	5	<0,05	eingehalten
Thallium	mg/kg	7	<0,1	eingehalten
Zink	mg/kg	1200	<20	eingehalten
PAK15	µg/l	20	n. b.	eingehalten
PAK16 (nach EPA)	mg/kg	30	0,19	eingehalten
Antimon	µg/l	15	<2	eingehalten
Molybdän	µg/l	110	<10	eingehalten
Vanadium	µg/l	840	<5	eingehalten
KW C10-C22	mg/kg	1000	<31	eingehalten
KW C10-C40	mg/kg	2000	<31	eingehalten
PCB6 und PCB-118	mg/kg	0,5	n. b.	eingehalten
EOX	mg/kg	10	<0,52	eingehalten
MKW	µg/l	310	<100	eingehalten
Cyanide	mg/kg	10	<0,31	eingehalten
Phenole	µg/l	2000	n. b.	eingehalten
Cyanide, gesamt	µg/l	50	<5,000	eingehalten

Vergleich mit Schwellenwerten gemäß Anlage IV Tab. 4

Parameter	Einheit	Schwellenwert	Messwert	Einstufung

[1] Orientierungswert, keine Einstufung

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

Anmerkungen:

pH-Wert eventuell geogen bedingt. Ursache ist zu prüfen, um eine anthropogene Belastung auszuschließen.

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Schwellenwerte bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 (Tab. 4). Fußnoten zu den Tabellen werden dabei berücksichtigt. Die Zuordnung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.

WESSLING
Consulting | Engineering

Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke

Auftraggeber:	PANTA 181		
Projektnummer:	EBE-25-0219	**Auftragsnummer:**	EBE-00265-25
Probennummer:	25-096589-03	**Probenahmedatum:**	08.07.2025
Probenbezeichnung:	MP3		
Probenehmer:			
Materialart:	Bodenmaterial (BM)		
Bodenart:	Sand		
Gesamteinstufung:	BM-0*		

Anmerkungen:

Die Zusatzparameter sind < BM-F0*, Prüfwerte für BM-0 / BM-0* sind für diese in der EBV nicht vorhanden, ggf. gutachterliches Ermessen.
pH-Wert außerhalb der Orientierungswerte: Ursache ist zu prüfen! (§10 Abs. 5 EBV)
Das Material weist keine oder nur geringfügige Belastungen auf, ggf. gibt es weitere Verwendungsöglichkeiten nach § 8 ErsatzbaustoffV.
n.b. = nicht berechenbar, da alle Einzelstoffe unter Bestimmungsgrenze liegen

Hinweis:
Eluatwerte (außer Sulfat) sind bei <= 10% min. Fremdbestandteilen nur relevant, wenn der korrespondierende Feststoffwert überschritten ist (s. FAQ zur EBV Version 3 der LAGA). Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Materialwerttabellen der ErsatzbaustoffV. Fußnoten zu den Tabellen sowie die Bodenart werden dabei berücksichtigt. Die Einstufung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.
Abkürzungen: n.n. = nicht nachweisbar, n.b. = nicht berechenbar, n.u. = nicht untersucht, - = zur Einstufung nicht relevant

WESSLING
Consulting | Engineering

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 3 EBV

Parameter	Einheit	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert	Einstufung
pH-Wert[1]	-		(6,5-9,5)	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	4,6	-
Elektr. Leitf.[1]	µS/cm		350	350	500	500	2000	30	-
Mineralische Fremdb.	Vol%	10	10	50	50	50	50	0	BM-0
TOC	M%	1[1]	1[1]	5	5	5	5	<0,1	BM-0
Arsen	mg/kg	10	20	40	40	40	150	<3	BM-0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3						<0,02	BM-0
Blei	mg/kg	40	140	140	140	140	700	<5	BM-0
Cadmium	mg/kg	0,4	1	2	2	2	10	<0,1	BM-0
Chrom, gesamt	mg/kg	30	120	120	120	120	600	33	BM-0*
EOX[2]	mg/kg	1	1	(3)	(3)	(3)	(10)	<0,52	BM-0
Kupfer	mg/kg	20	80	80	80	80	320	<5	BM-0
KW C10-C22	mg/kg		300	300	300	300	1000	<31	< BM-0*
KW C10-C40	mg/kg		600	600	600	600	2000	<31	< BM-0*
Nickel	mg/kg	15	100	100	100	100	350	<5	BM-0
PAK16 (nach EPA)	mg/kg	3	6	6	6	9	30	n. b.	BM-0
PCB6 und PCB-118[2]	mg/kg	0,05	0,1	(0,15)	(0,15)	(0,15)	(0,5)	n. b.	BM-0
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	<0,05	BM-0
Thallium	mg/kg	0,5	1	2	2	2	7	<0,1	BM-0
Zink	mg/kg	60	300	300	300	300	1200	<20	BM-0
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	<10	BM-0
Arsen	µg/l		8	12	20	85	100	<3	-
Blei	µg/l		23	35	90	250	470	<5	-
Cadmium	µg/l		2	3	3	10	15	<0,5	-
Chrom, gesamt	µg/l		10	15	150	290	530	<3	< BM-0*
Kupfer	µg/l		20	30	110	170	320	5,7	-
Naphthalin und Methyln.[2]	µg/l		2					n. b.	-
Nickel	µg/l		20	30	30	150	280	<5	-
PAK15	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	n. b.	-
PCB6 und PCB-118[2]	µg/l		0,01	(0,02)	(0,02)	(0,02)	(0,04)		-
Quecksilber	µg/l		0,1					<0,1	-
Thallium	µg/l		0,2					<0,2	-
Zink	µg/l		100	150	160	840	1600	<30	-

Werte in Klammern: ergänzt aus Fußnoten und zusätzlichen Parametern (EBV Anlage 1 Tab. 4)

[1] Orientierungswert, keine Einstufung

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

[2] optional bei >10-50% M. Fremdb. + kein Verdacht

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 4 EBV zusätzliche Materialwerte

Parameter	Einheit	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert	Einstufung
Antimon	µg/l	7,5	7,5	7,5	15	<2	< BM-F0*
Molybdän	µg/l	55	55	55	110	<10	< BM-F0*
Vanadium	µg/l	30	55	450	840	<5	< BM-F0*
MKW	µg/l	150	160	160	310	<100	< BM-F0*
Cyanide	mg/kg	3	3	3	10	<0,31	< BM-F0*
Phenole	µg/l	12	60	60	2000	6,8	< BM-F0*

WESSLING
Consulting | Engineering

Schwellenwerte

bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 -
ökotoxisch/bezogen auf die terrestrische Umwelt

Auftraggeber:	PANTA 181			
Projektnummer:	EBE-25-0219	**Auftragsnr:**	EBE-00265-25	
Probennummer:	25-096589-03	**Probenahmedatum:**		08.07.2025
Probenbezeichnung:	MP3			
Probenehmer:				
Materialart:	Bodenmaterial (BM)			
Gesamteinstufung:	Schwellenwerte eingehalten			

Vergleich mit Schwellenwerten gemäß Anlage IV Tab. 4

Parameter	Einheit	Schwellenwert	Messwert	Einstufung
pH-Wert	-	5,5 - 12	4,6	-
Elektr. Leitf.[1]	µS/cm	2000	30	-
Sulfat	mg/l	1000	<10	eingehalten
Arsen	µg/l	100	<3	eingehalten
Blei	µg/l	470	<5	eingehalten
Cadmium	µg/l	15	<0,5	eingehalten
Chrom, gesamt	µg/l	530	<3	eingehalten
Kupfer	µg/l	320	5,7	eingehalten
Nickel	µg/l	280	<5	eingehalten
Quecksilber	µg/l	1	<0,1	eingehalten
Thallium	µg/l	2	<0,2	eingehalten
Zink	µg/l	1600	<30	eingehalten
Arsen	mg/kg	150	<3	eingehalten
Blei	mg/kg	700	<5	eingehalten
Cadmium	mg/kg	10	<0,1	eingehalten
Chrom, gesamt	mg/kg	600	33	eingehalten
Kupfer	mg/kg	320	<5	eingehalten
Nickel	mg/kg	350	<5	eingehalten
Quecksilber	mg/kg	5	<0,05	eingehalten
Thallium	mg/kg	7	<0,1	eingehalten
Zink	mg/kg	1200	<20	eingehalten
PAK15	µg/l	20	n. b.	eingehalten
PAK16 (nach EPA)	mg/kg	30	n. b.	eingehalten
Antimon	µg/l	15	<2	eingehalten
Molybdän	µg/l	110	<10	eingehalten
Vanadium	µg/l	840	<5	eingehalten
KW C10-C22	mg/kg	1000	<31	eingehalten
KW C10-C40	mg/kg	2000	<31	eingehalten
PCB6 und PCB-118	mg/kg	0,5	n. b.	eingehalten
EOX	mg/kg	10	<0,52	eingehalten
MKW	µg/l	310	<100	eingehalten
Cyanide	mg/kg	10	<0,31	eingehalten
Phenole	µg/l	2000	6,8	eingehalten
Cyanide, gesamt	µg/l	50	<5,000	eingehalten

Vergleich mit Schwellenwerten gemäß Anlage IV Tab. 4

Parameter	Einheit	Schwellenwert	Messwert	Einstufung

[1] Orientierungswert, keine Einstufung

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

Anmerkungen:

pH-Wert eventuell geogen bedingt. Ursache ist zu prüfen, um eine anthropogene Belastung auszuschließen.

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Schwellenwerte bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 (Tab. 4). Fußnoten zu den Tabellen werden dabei berücksichtigt. Die Zuordnung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.

WESSLING
Consulting | Engineering

Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke

Auftraggeber:	PANTA 181		
Projektnummer:	EBE-25-0219	**Auftragsnummer:**	EBE-00265-25
Probennummer:	25-096589-04	**Probenahmedatum:**	08.07.2025
Probenbezeichnung:	MP4		
Probenehmer:			
Materialart:	Bodenmaterial (BM)		
Bodenart:	Sand		
Gesamteinstufung:	BM-0		

Anmerkungen:

Die Zusatzparameter sind < BM-F0*, Prüfwerte für BM-0 / BM-0* sind für diese in der EBV nicht vorhanden, ggf. gutachterliches Ermessen.
pH-Wert außerhalb der Orientierungswerte: Ursache ist zu prüfen! (§10 Abs. 5 EBV)
Das Material weist keine oder nur geringfügige Belastungen auf, ggf. gibt es weitere Verwendungsöglichkeiten nach § 8 ErsatzbaustoffV.
n.b. = nicht berechenbar, da alle Einzelstoffe unter Bestimmungsgrenze liegen

Hinweis:
Eluatwerte (außer Sulfat) sind bei <= 10% min. Fremdbestandteilen nur relevant, wenn der korrespondierende Feststoffwert überschritten ist (s. FAQ zur EBV Version 3 der LAGA). Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Materialwerttabellen der ErsatzbaustoffV. Fußnoten zu den Tabellen sowie die Bodenart werden dabei berücksichtigt. Die Einstufung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.
Abkürzungen: n.n. = nicht nachweisbar, n.b. = nicht berechenbar, n.u. = nicht untersucht, - = zur Einstufung nicht relevant

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 3 EBV

Parameter	Einheit	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert	Einstufung
pH-Wert[1]	-		(6,5-9,5)	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	5	-
Elektr. Leitf.[1]	µS/cm		350	350	500	500	2000	62	-
Mineralische Fremdb.	Vol%	10	10	50	50	50	50	0	BM-0
TOC	M%	1[1]	1[1]	5	5	5	5	<0,1	BM-0
Arsen	mg/kg	10	20	40	40	40	150	<3	BM-0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3						0,18	BM-0
Blei	mg/kg	40	140	140	140	140	700	<5	BM-0
Cadmium	mg/kg	0,4	1	2	2	2	10	<0,1	BM-0
Chrom, gesamt	mg/kg	30	120	120	120	120	600	14	BM-0
EOX[2]	mg/kg	1	1	(3)	(3)	(3)	(10)	<0,55	BM-0
Kupfer	mg/kg	20	80	80	80	80	320	<5	BM-0
KW C10-C22	mg/kg		300	300	300	300	1000	<33	< BM-0*
KW C10-C40	mg/kg		600	600	600	600	2000	<33	< BM-0*
Nickel	mg/kg	15	100	100	100	100	350	<5	BM-0
PAK16 (nach EPA)	mg/kg	3	6	6	6	9	30	1,8	BM-0
PCB6 und PCB-118[2]	mg/kg	0,05	0,1	(0,15)	(0,15)	(0,15)	(0,5)	n. b.	BM-0
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	<0,05	BM-0
Thallium	mg/kg	0,5	1	2	2	2	7	<0,1	BM-0
Zink	mg/kg	60	300	300	300	300	1200	<20	BM-0
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	11	BM-0
Arsen	µg/l		8	12	20	85	100	<3	-
Blei	µg/l		23	35	90	250	470	7,4	-
Cadmium	µg/l		2	3	3	10	15	<0,5	-
Chrom, gesamt	µg/l		10	15	150	290	530	<3	-
Kupfer	µg/l		20	30	110	170	320	11	-
Naphthalin und Methyln.[2]	µg/l		2					n. b.	-
Nickel	µg/l		20	30	30	150	280	5,8	-
PAK15	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,36	-
PCB6 und PCB-118[2]	µg/l		0,01	(0,02)	(0,02)	(0,02)	(0,04)		-
Quecksilber	µg/l		0,1					<0,1	-
Thallium	µg/l		0,2					<0,2	-
Zink	µg/l		100	150	160	840	1600	35	-

Werte in Klammern: ergänzt aus Fußnoten und zusätzlichen Parametern (EBV Anlage 1 Tab. 4)

[1] Orientierungswert, keine Einstufung

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

[2] optional bei >10-50% M. Fremdb. + kein Verdacht

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 4 EBV zusätzliche Materialwerte

Parameter	Einheit	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert	Einstufung
Antimon	µg/l	7,5	7,5	7,5	15	<2	< BM-F0*
Molybdän	µg/l	55	55	55	110	<10	< BM-F0*
Vanadium	µg/l	30	55	450	840	<5	< BM-F0*
MKW	µg/l	150	160	160	310	110	< BM-F0*
Cyanide	mg/kg	3	3	3	10	<0,33	< BM-F0*
Phenole	µg/l	12	60	60	2000	n. b.	< BM-F0*

WESSLING
Consulting | Engineering

Schwellenwerte

bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 -
ökotoxisch/bezogen auf die terrestrische Umwelt

Auftraggeber:	PANTA 181			
Projektnummer:	EBE-25-0219	**Auftragsnr:**	EBE-00265-25	
Probennummer:	25-096589-04	**Probenahmedatum:**		08.07.2025
Probenbezeichnung:	MP4			
Probenehmer:				
Materialart:	Bodenmaterial (BM)			
Gesamteinstufung:	Schwellenwerte eingehalten			

Vergleich mit Schwellenwerten gemäß Anlage IV Tab. 4

Parameter	Einheit	Schwellenwert	Messwert	Einstufung
pH-Wert	-	5,5 - 12	5	-
Elektr. Leitf.[1]	µS/cm	2000	62	-
Sulfat	mg/l	1000	11	eingehalten
Arsen	µg/l	100	<3	eingehalten
Blei	µg/l	470	7,4	eingehalten
Cadmium	µg/l	15	<0,5	eingehalten
Chrom, gesamt	µg/l	530	<3	eingehalten
Kupfer	µg/l	320	11	eingehalten
Nickel	µg/l	280	5,8	eingehalten
Quecksilber	µg/l	1	<0,1	eingehalten
Thallium	µg/l	2	<0,2	eingehalten
Zink	µg/l	1600	35	eingehalten
Arsen	mg/kg	150	<3	eingehalten
Blei	mg/kg	700	<5	eingehalten
Cadmium	mg/kg	10	<0,1	eingehalten
Chrom, gesamt	mg/kg	600	14	eingehalten
Kupfer	mg/kg	320	<5	eingehalten
Nickel	mg/kg	350	<5	eingehalten
Quecksilber	mg/kg	5	<0,05	eingehalten
Thallium	mg/kg	7	<0,1	eingehalten
Zink	mg/kg	1200	<20	eingehalten
PAK15	µg/l	20	0,36	eingehalten
PAK16 (nach EPA)	mg/kg	30	1,8	eingehalten
Antimon	µg/l	15	<2	eingehalten
Molybdän	µg/l	110	<10	eingehalten
Vanadium	µg/l	840	<5	eingehalten
KW C10-C22	mg/kg	1000	<33	eingehalten
KW C10-C40	mg/kg	2000	<33	eingehalten
PCB6 und PCB-118	mg/kg	0,5	n. b.	eingehalten
EOX	mg/kg	10	<0,55	eingehalten
MKW	µg/l	310	110	eingehalten
Cyanide	mg/kg	10	<0,33	eingehalten
Phenole	µg/l	2000	n. b.	eingehalten
Cyanide, gesamt	µg/l	50	<5,000	eingehalten

Vergleich mit Schwellenwerten gemäß Anlage IV Tab. 4

Parameter	Einheit	Schwellenwert	Messwert	Einstufung

[1] Orientierungswert, keine Einstufung

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

Anmerkungen:

pH-Wert eventuell geogen bedingt. Ursache ist zu prüfen, um eine anthropogene Belastung auszuschließen.

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Schwellenwerte bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 (Tab. 4). Fußnoten zu den Tabellen werden dabei berücksichtigt. Die Zuordnung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.

WESSLING
Consulting | Engineering

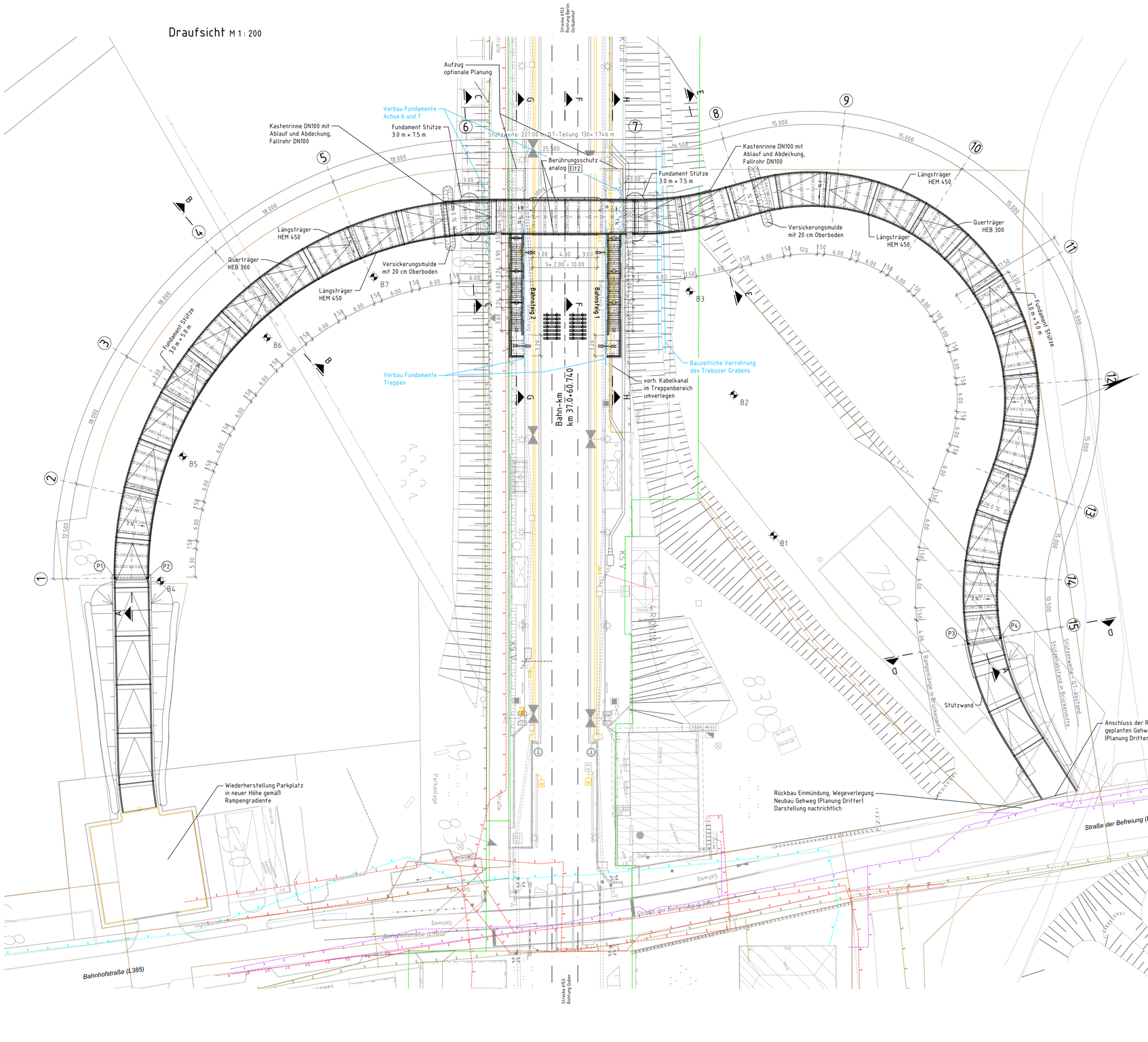
Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Übersichtstabelle

Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Materialwerttabellen der ErsatzbaustoffV. Fußnoten in den zugehörigen Tabellen (sowie die Bodenart bei Bodenmaterial / Baggergut) werden dabei berücksichtigt. Die Einstufung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.

Probennummer	Probenbezeichnung	Materialart	Einstufung
25-096589-01	MP1	Bodenmaterial (BM)	BM-0
25-096589-02	MP2	Bodenmaterial (BM)	BM-0
25-096589-03	MP3	Bodenmaterial (BM)	BM-0*
25-096589-04	MP4	Bodenmaterial (BM)	BM-0

Draufsicht M 1 : 200



Zugehörige Pläne

EP_BHGB_PÜ_00_LS	Bauwerksplan – Längsschnitt
EP_BHGB_PÜ_00_QS	Bauwerksplan – Querschnitte
EP_BHGB_PÜ_00_DP	Bauwerksplan – Detailplan
EP_BHGB_PÜ_00_Treppen	Bauwerksplan – Treppenanlagenplan
EP_BHGB_PÜ_00_KR	Bauwerksplan – Korrosionsschutzplan
EP_BHGB_PÜ_00_BzP	Bauwerksplan – Bauzustandsplan
EP_BHGB_PÜ_00_BE-Plan	Bauwerksplan – Lageplan Baustelleneinrichtung

Sichtflächen der Bauwerke

- glatte Sichtflächen, Sichtbeton SB 2
- alle sichtbaren Kanten mit 15/15 cm brechen
- alle sichtbaren Fugenbandflächen "betongrau"
- alle sichtbaren Flächen erhalten ein Anti-Graffiti-Schutz-System

sonstige Hinweise

Erdung nach Ril 997.02 und 804.9030

Messbolzen nach ZTV-Ing

Baugrundgutachten mit Stand 01.08.2025
erstellt von WESSLING Consulting Engineering GmbH (EBE-25-0219 PÜ Hangelsberg)

Trassierungsentwurf Stand 25.07.2025
erstellt durch Planung Bauüberwachung Vermessung für Infrastruktur GmbH

Vermessung Stand 19.02.2026
erstellt durch Vermessungsbüro Franzen und Bandow

Baustoffe

Bauteil	Beton	Expositionsklassen Feuchtigkeitsklasse	Bau-stahl	Beton-stahl	Spann-stahl
Widerlager	C35/45	XC4, XF2, WA	---	B500B	---
Stützenfundament	C35/45	XC4, XF2, WA	---	B500B	---
Winkelstützwand	C35/45	XC4, XD3, XF2, WA	---	B500A/B	---
Sauberkeitsschicht	C12/15	X0	---	---	---
Überbau - Profile	---	---	S355J2+N		---
Überbau - Stützen Hohlprofile	---	---	S355J2H		---
Überbau - Fahrbahnblech	---	---	S355J2+N		---
Geländer	---	---	S355J0		---
Pfosten LSW	---	---	S235JR		---
Verbau (Spundwand)	---	---	S240GP		---
Verbau (Träger)	---	---	S235JR		---
Verbau (Ausfachung)	Material/Normung				

Bauwerksdaten

Bauart Neubau	Stahlüberbau
Lastmodell	Fußgänger - DIN EN 1991-2, 7.3.2
Einzelstützweiten [l_{ui}] $\perp$	10,5 m - 18,0 m
Gesamtlänge zw. Endauflagern $\perp$	227,0 m
Bauwerksbreite (Gesimskante)	5,45 m
lichte Weite zw. WL [l_u] $\perp$	226,0 m
lichte Höhe [l_h]	6,22m
Bauhöhe [h_b]	0,5 m
Konstruktionshöhe [h_k]	1,6 m
Kreuzungswinkel	100 gon
Brückenfläche	1240 m²

Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen.

Legende

- Bestand / Bestandsergänzung
- Rückbau
- Neubau
- temporäre Anlagen
- B-Plan Grenze
- optionale Planung
- Brückenentwässerung
- Elektrizitätsleitung
- Gasleitung
- Trinkwasserleitung
- Fernmeldeleitung
- Abwasserleitung
- äußere Grenze der vorhabenträgereigenen Grundstücke

Absteckpunkte

WL Süd	Rechtswert	Hochwert	WL Nord.	Rechtswert	Hochwert
P1	5426658,7442	5807922,7122	P3	5426718,1561	5808040,8766
P2	5426660,5781	5807927,3638	P4	5426719,2179	5808045,7638

Im Baubereich ist ein umfangreicher Bestand an Kabeln und Leitungen vorhanden. Exakte Lageangaben sind aufgrund zum Teil unzureichender Bestandsunterlagen nicht möglich.
Die genaue Lage ist durch Suchschachtungen festzustellen!

Entwurfsbearbeitung:

Projekt-Nr.:

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gez.:		
Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 8.1

Blatt - Nr.: EP_BHGB_PÜ_00_Draufsicht

Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr. : 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.03.2026	E. Kazkaz
Gez.:	19.03.2026	M. Kirschner
Gepr.:	15.04.2026	M. Linke

ASB-Nr: 0000

Plandarstellung :
Bauwerksplan
Draufsicht

Draufsicht

Maßstab : 1:200

Aufgestellt :
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TV-I.OP-O.NK 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

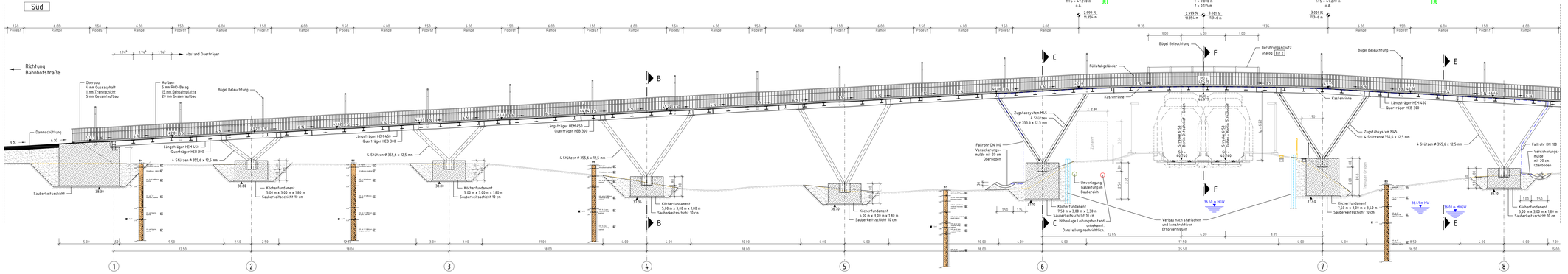
Geprüft :

Gesehen :

Genehmigt :

23.04.2026 15:14 Sieprint BI 3s_ 30085178 Kast-Projekt 52_Projektforschr 8843.DWF Grundriss_PLB Hangelsberg.DPL_GWP Grundriss_PLB Hangelsberg.DPL_EP-BHGB_ML_Übersicht_Ba_Draufsicht.DF

Längsschnitt A - A (Abwicklung) M 1 : 100



Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen.

Zugehörige Pläne

EP_BHGB_PÜ_00_Draufsicht	Bauwerksplan – Draufsicht
EP_BHGB_PÜ_00_QS	Bauwerksplan – Querschnitte
EP_BHGB_PÜ_00_DP	Bauwerksplan – Detailplan
EP_BHGB_PÜ_00_Treppen	Bauwerksplan – Treppenantagenplan
EP_BHGB_PÜ_00_KR	Bauwerksplan – Korrosionsschutzplan
EP_BHGB_PÜ_00_BzP	Bauwerksplan – Bauzustandsplan
EP_BHGB_PÜ_00_BE-Plan	Bauwerksplan – Logistan Baustelleneinrichtung

Entwurfsbearbeitung:

Projekt-Nr.:

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gez.:		
Gegr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Gepr.
a			
b			
c			
d			

Unterlage 8.2

Blatt - Nr.: EP_BHGB_PÜ_00_LS

Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Streckenbezeichnung: Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr.: 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem DB_REF2016
Höhensystem DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme:
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153 Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.03.2026	E. Kaskav
Gez.:	19.03.2026	J. Seitz
Gegr.:	15.04.2026	M. Linke

ASB-Nr.: 0000

Plandarstellung:
Bauwerksplan
Längsschnitt

Längsschnitt

Maßstab: 1:100

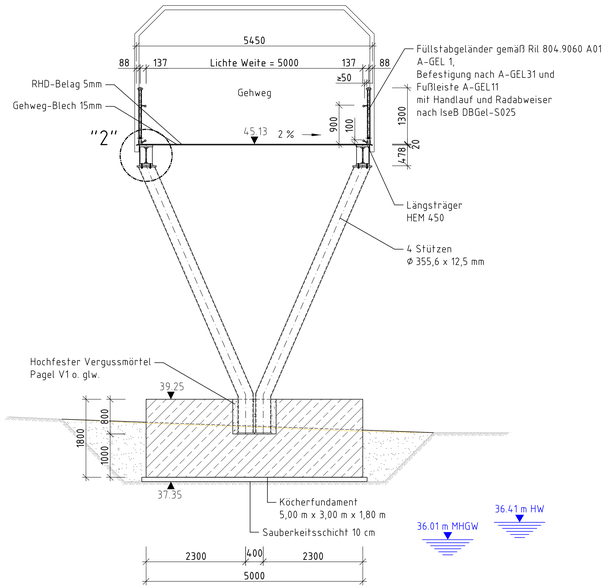
Aufgestellt:
DB Engineering & Consulting GmbH
i.V. Jan Hoffmann
FG TH-Ost-Ost 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

Geprüft:

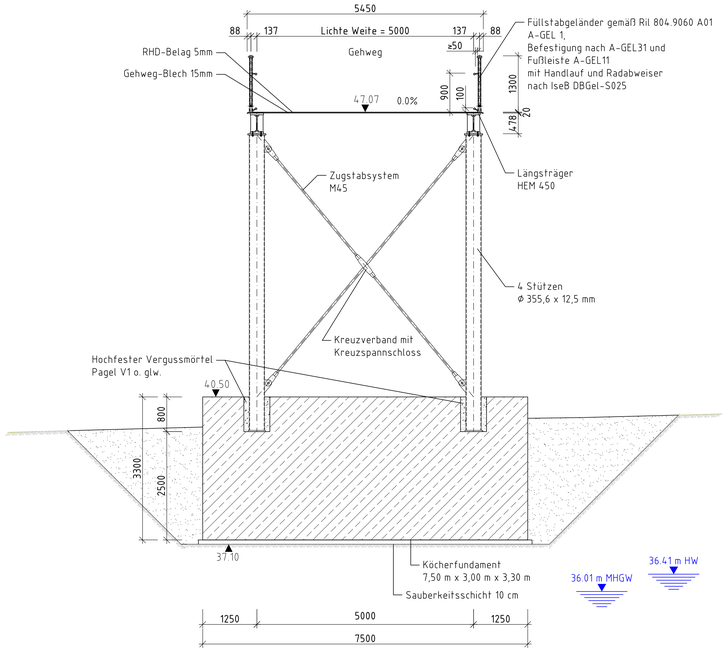
Gesehen:

Genehmigt:

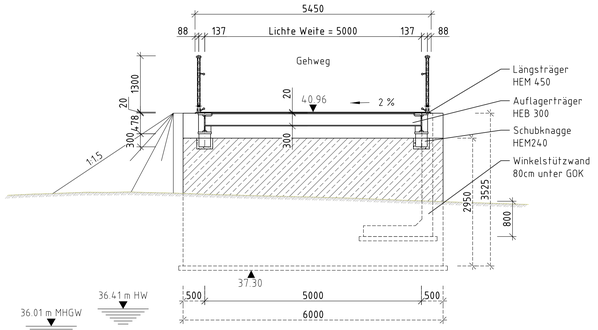
Schnitt B – B M 1 : 50
Achse 4 dargestellt (Achsen 2, 3, 5, 8–14 analog)



Schnitt C – C M 1 : 50
Achse 6 dargestellt (Achse 7 analog)



Schnitt D – D M 1 : 50
WL Nord dargestellt (WL Süd analog)



Zugehörige Pläne

EP__BHGB_PÜ__00__Draufsicht	Bauwerksplan - Draufsicht
EP__BHGB_PÜ__00__LS	Bauwerksplan - Längsschnitt
EP__BHGB_PÜ__00__DP	Bauwerksplan - Detailplan
EP__BHGB_PÜ__00__Treppen	Bauwerksplan - Treppenanlagenplan
EP__BHGB_PÜ__00__KR	Bauwerksplan - Korrosionsschutzplan
EP__BHGB_PÜ__00__BzP	Bauwerksplan - Bauzustandsplan
EP__BHGB_PÜ__00__BE-Plan	Bauwerksplan - Lageplan Baustelleneinrichtung

Legende

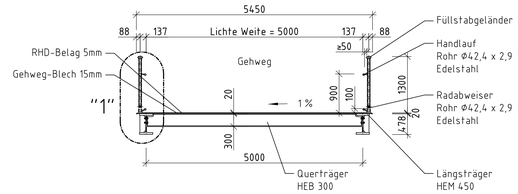
- Bestand / Bestandsergänzung
- Rückbau
- Neubau
- Planung anderer Gewerke
- temporäre Anlagen
- optionale Planung
- tangierende Planung (nachrichtlich)
- Brückenentwässerung
- Abwasserleitung
- äußere Grenze der vorhabenträgereigenen Grundstücke

zugehörige Pläne

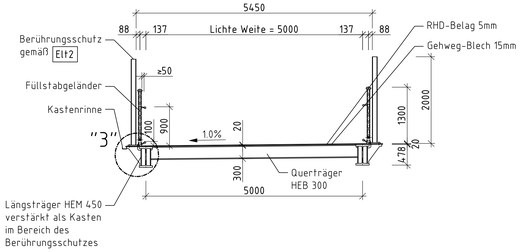
Plan-Nr.	Planinhalt
8.2.2.1	Bauwerksübersichtsplan
8.2.2.2	Längsschnitt
8.2.2.3	Querschnitte
8.2.2.4	Details
8.2.2.5	Korrosionsschutzplan
8.2.2.6	Treppen

Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen.

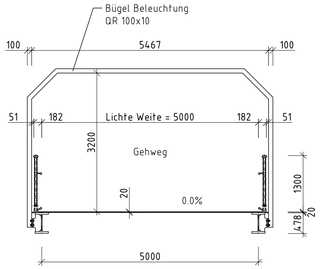
Schnitt E – E M 1 : 50
Regelquerschnitt mit Querträger



Schnitt F – F M 1 : 50
Querschnitt mit Querneigung und Berührungsschutz im Gleisbereich



Querschnitt mit Beleuchtung M 1 : 50



Entwurfsbearbeitung:

Projekt-Nr.:

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gez.:		
Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 8.3

Blatt – Nr.: EP__BHGB_PÜ__00__QS

Projekt – Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr. : 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.03.2026	E. Kazkaz
Gez.:	19.03.2026	M. Kirschner
Gepr.:	15.04.2026	M. Linke

ASB-Nr: 0000

Plandarstellung :
Bauwerksplan
Querschnitte

Querschnitte

Maßstab : 1:100

Aufgestellt :
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TVx-DvP-Ost 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

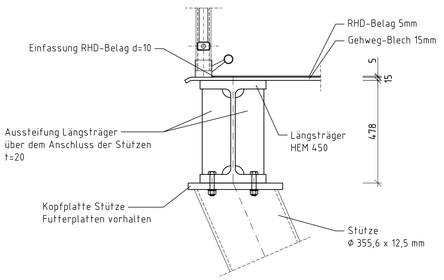
Geprüft :

Gesehen :

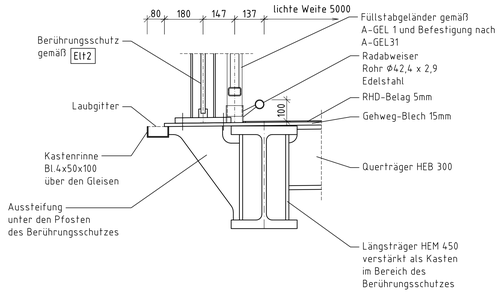
Genehmigt :

22.04.2026 08:16 Siegerlist V:\aa\1-Projekt 1\2_Projekte\Bahnhof-BHGB\20_GWP Grunheide_PÜ Hangelsberg\05_Planung\01_EP\AUTOCAD_MC_Flowmag_Bv_Xrefs\ r 03 @ 1:1,34 DB INFRA GE

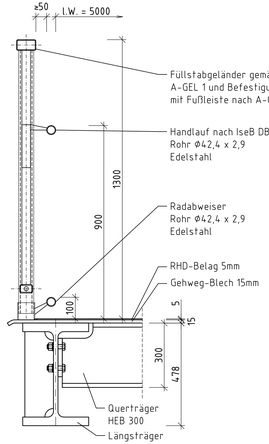
Detail 2 M 1 : 10



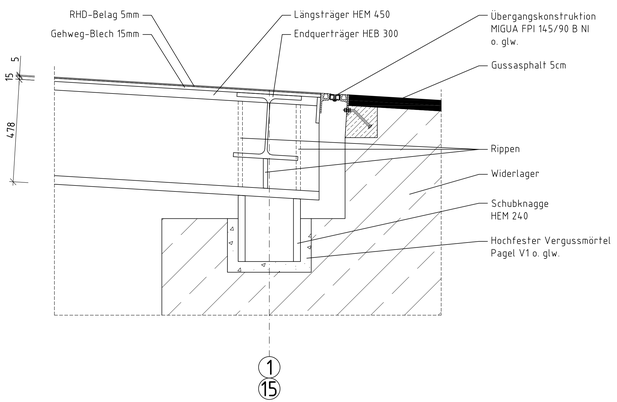
Detail 3 M 1 : 10



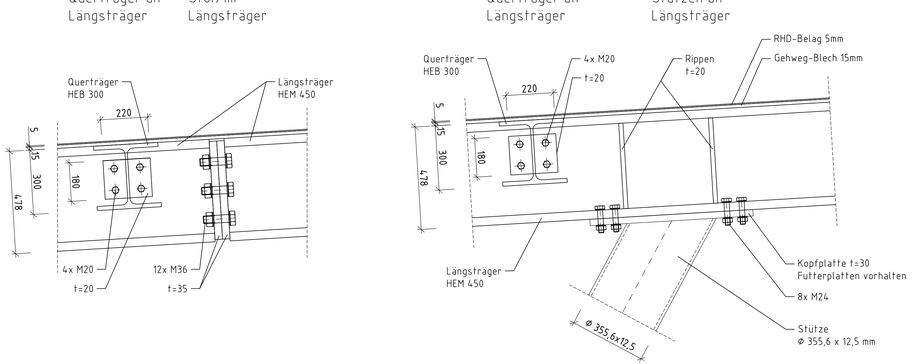
Detail 1 M 1 : 10



Detail Auflager und Übergangskonstruktion M 1 : 10



Detail Anschlüsse M 1 : 10



Zugehörige Pläne

EP_BHGB_PÜ_00_Draufsicht	Bauwerksplan - Draufsicht
EP_BHGB_PÜ_00_LS	Bauwerksplan - Längsschnitt
EP_BHGB_PÜ_00_QS	Bauwerksplan - Querschnitte
EP_BHGB_PÜ_00_Treppen	Bauwerksplan - Treppenanlagenplan
EP_BHGB_PÜ_00_KR	Bauwerksplan - Korrosionsschutzplan
EP_BHGB_PÜ_00_BzP	Bauwerksplan - Bauzustandsplan
EP_BHGB_PÜ_00_BE-Plan	Bauwerksplan - Lageplan Baustelleneinrichtung

Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen.

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:		
		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 8.4

Blatt - Nr.: EP_BHGB_PÜ_00_DP

Projekt - Nr.: B-1699-011-0920ACT339.0

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr. : 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :		Datum	Zeichen
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153 Bahnhof Hangelsberg	Bearb.:	19.03.2026	E. Kazkaz
	Gez.:	19.03.2026	M. Kirschner
	Gepr.:	15.04.2026	M. Linke
	ASB-Nr:	0000	

Plandarstellung :
Bauwerksplan
Detailplan

Detailplan

Maßstab : 1:10

Aufgestellt :
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TVO-P-OsK 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

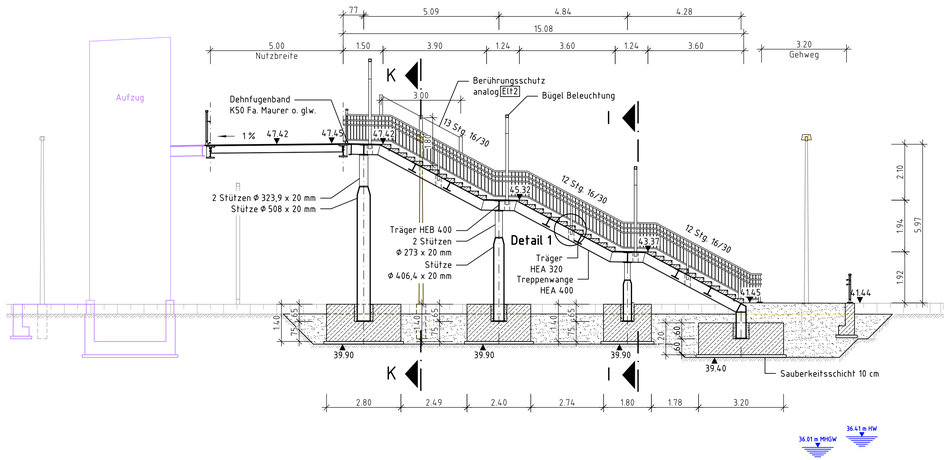
Geprüft :

Gesehen :

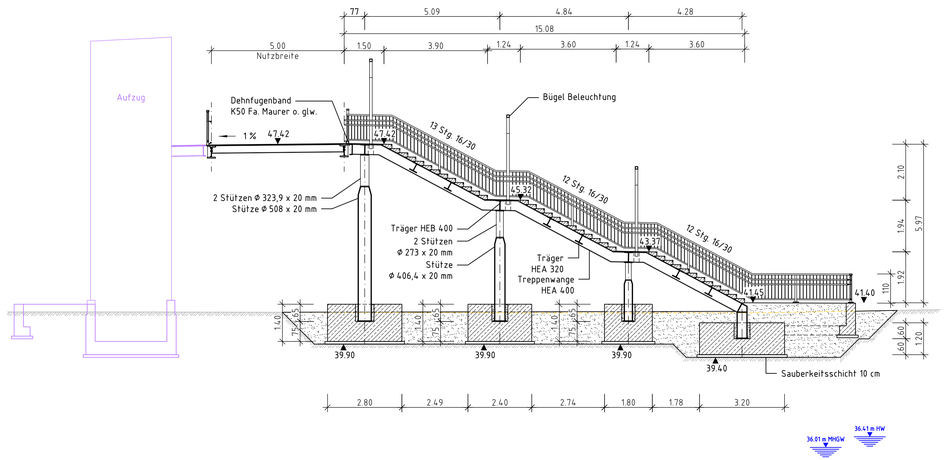
Genehmigt :

22.04.2026 08:12 Siegerist Vaud-Projekt 02_Projektierung\04-BAUWERK\PÜ_Gwf Grunheide_Pfaff Hangelsberg\05_Planung\03_LP+BP\BAB_PÜ_Gwf Hangelsberg_Pl_...

Schnitt G – G M 1 : 100



Schnitt H – H M 1 : 100



Zugehörige Pläne

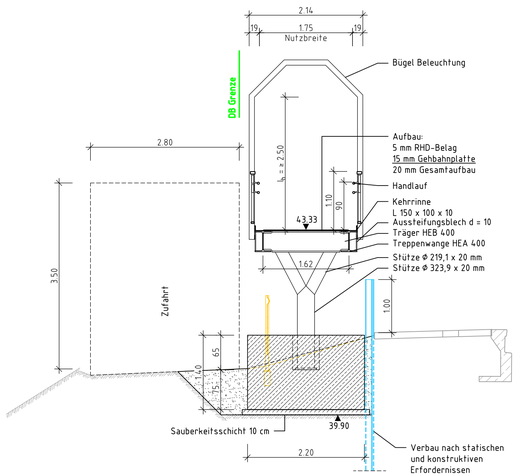
EP_BHGB_PÜ_00_Draufsicht	Bauwerksplan – Draufsicht
EP_BHGB_PÜ_00_LS	Bauwerksplan – Längsschnitt
EP_BHGB_PÜ_00_QS	Bauwerksplan – Querschnitte
EP_BHGB_PÜ_00_DP	Bauwerksplan – Detailplan
EP_BHGB_PÜ_00_KR	Bauwerksplan – Korrosionsschutzplan
EP_BHGB_PÜ_00_BzP	Bauwerksplan – Bauzustandsplan
EP_BHGB_PÜ_00_BE-Plan	Bauwerksplan – Lageplan Baustelleneinrichtung

Legende

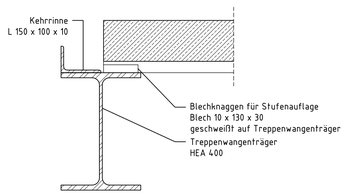
- Bestand / Bestandsergänzung
- Rückbau
- Neubau
- temporäre Anlagen
- optionale Planung
- äußere Grenze der vorhabenträgereigenen Grundstücke

Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen.

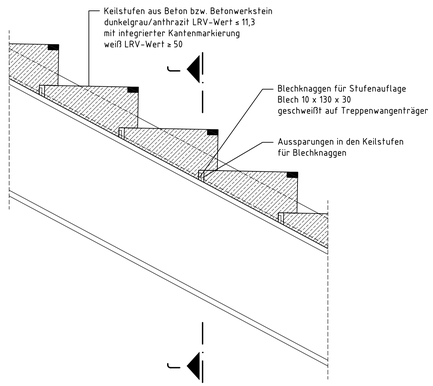
Schnitt I – I M 1 : 50



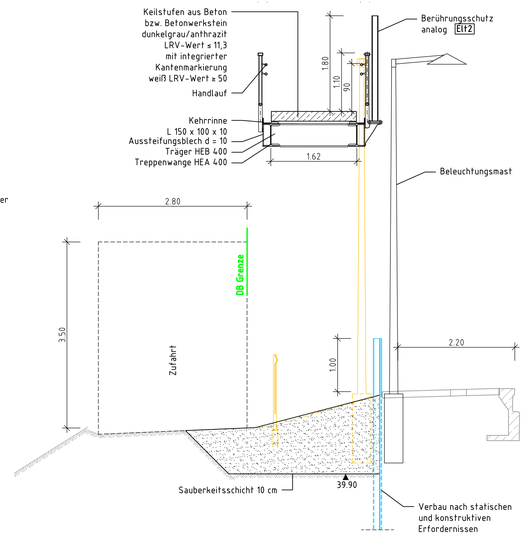
Schnitt J – J M 1 : 10



Detail 1 M 1 : 10



Schnitt K-K M 1 : 50



Entwurfsbearbeitung:

Projekt-Nr.:

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gez.:		
Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 8.5

Blatt – Nr.: EP_BHGB_PÜ_00_Treppen

Projekt – Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr. : 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016

Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.03.2026	E. Kazkaz
Gez.:	19.03.2026	J. Seitz
Gepr.:	15.04.2026	M. Linke
ASB-Nr:	0000	

Plandarstellung :
Bauwerksplan
Treppenanlagenplan

Treppenanlagenplan

Maßstab : 1:100, 1:50, 1:10

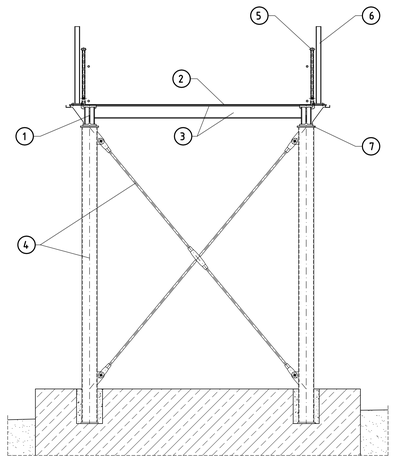
Aufgestellt :
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TV-O-P-O-K 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

Geprüft :

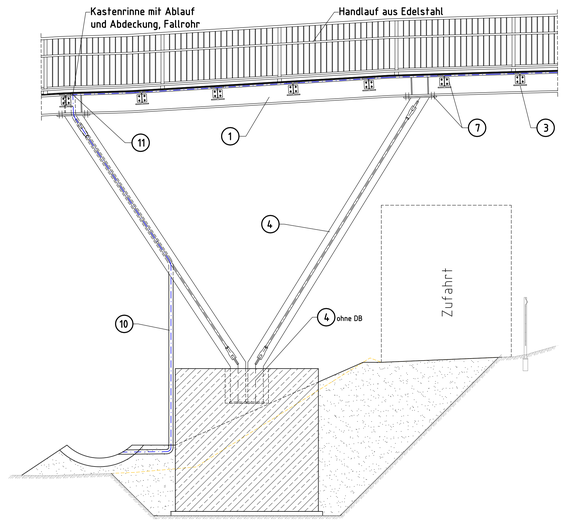
Gesehen :

Genehmigt :

Querschnitt M 1 : 50



Längsschnitt M 1 : 50



Korrosionsschutz

lfd. Nr.	Bauteil-Nr. nach ZTV-ING, Teil 4, Abs. 3, Anhang A 2, Tab. A 4.3.2	Bauteil		Mindestgüte der Oberflächenvorbereitung nach DIN EN ISO 12 944-4 i.V.m. ISO 8501-1	Korrosivitäts-kategorie gem. DIN EN ISO 12 944-2	Beschichtungssystem (Nr. nach ZTV-ING, Teil 4, Abschnitt 3, Anhang A 2, Tab. A 4.3.2)			Stoffe nach TL/TP-KOR Stahlbauten, Anhang E, Blatt-Nr.	Stoff-Nr.	Farbton	Soll-schicht-dicke [µm]	Applikations-verfahren	Aus-füh-rungs-ort	Bemerkungen, Hinweise
1	1.3.1 b)	Hauptträger		Sa 2½ Rauheit "mittel" (G)	C 5-I, Tausalzsprühbereich, Freibewitterung	1	GB KS 1. ZB 2. ZB DB	EP-Zinkstaub EP-Zinkphosphat EP EP PUR	87 87 87 87 87	687.03 687.06 687.13 687.14 687.72	grau RAL 8012 rotbraun DB 703, dunkelgrau DB 601, grün DB702, grau	80 80 80 80 80	Airless streichen Airless Airless Airless	W W W W W	
2	1.1.4 b)	Fahrbahnblechoberseite		Sa 2½ Rauheit "grob" (G) DIN EN ISO 8503-1	Starker Begang, Taumittel		GB und DB	RHD-Belag nach ZTV-RHD-ST (ZTV-Ing, T7, Abschnitt 5)	84 und 84, Anhang bzw. DBS 918084	**684.30** **684.32** **684.33**	**produktspezifisch**	5000		W	**Verarbeitung gemäß Ausführungsanweisung des Herstellers**
3	1.2.2	**Fahrbahnblechunterseite und Querträger**		Sa 2½ Rauheit "mittel" (G)	C 5-I, Taumittel, Kondensfeuchte	1	GB KS 1. ZB 2. ZB DB	EP-Zinkstaub EP-Zinkphosphat EP EP PUR	87 87 87 87 87	687.03 687.06 687.13 687.14 687.72	grau RAL 8012 rotbraun DB 703, dunkelgrau DB 601, grün DB702, grau	80 80 80 80 80	Airless streichen Airless Airless Airless	**W** **W** **B**	**im Überlappungsbereich mit Nr. 2 nur die GB ausführen und diese vor Nr. 2; Farbton nach Wahl des AG**
4	1.2.2	**Stützen und Verbände**		Sa 2½ Rauheit "mittel" (G)	C 5-I, Taumittel, Kondensfeuchte	1	GB KS 1. ZB 2. ZB DB	EP-Zinkstaub EP-Zinkphosphat EP EP PUR	87 87 87 87 87	687.03 687.06 687.13 687.14 687.72	grau RAL 8012 rotbraun DB 703, dunkelgrau DB 601, grün DB702, grau	80 80 80 80 80	Airless streichen Airless Airless Airless	**W** **W** **B**	**betrifft alle der Kammerwand zugewandten und nicht mehr erreichbaren Bauteile**
5	3.1 c)	**Geländer**		Be	**Freibewitterung,** C 5-I	1	M ZB DB	**Feuerverzinkung** **ww AY auf Zn** **PUR**	 91 87	691.73 687.72	DB 703, dunkelgrau DB702, grau	85 80 80	**Schmelztauchen** **Spritzen** **Spritzen**	W W W	
6	3.1 c)	Rahmen für Berührungsschutz		Be	**Freibewitterung,** C 5-I	1	M ZB DB	**Feuerverzinkung** **ww AY auf Zn** **PUR**	 **91** **87**	691.73 687.72	DB 703, dunkelgrau DB702, grau	85 80 80	**Schmelztauchen** **Spritzen** **Spritzen**	W W W	
7		**Fugen und Spalten**		Reinigen gemäß Herstellerangaben	Spalt- und Berührungskorrosion			1K-PUR, 2K-PUR Polysulfid (überbeschichtbar)						B (W)	**an allen Schraubverbindungen, z.B. im Bereich der Lager, Stützen, etc., vor der Deckbeschichtung herstellen**
8a	-	Baustellenschweißnähte uns Ausbesserung von Schäden am Überbau (gültig für Pos. 1, 3 und 4)		PSa 2½	C 5-I, Tausalzsprühbereich, Freibewitterung, Kondensfeuchte		GB KS ZB DB	EP-Zinkphosphat EP-Zinkphosphat EP-HS PUR-HS	87 87 94 94	687.06 687.02 694.14 694.72	RAL 8012, rotbraun RAL 1002, sandgelb DB 601, grün DB702, grau	80 80 150 80	spritzen, streichen streichen, rollen spritzen, streichen spritzen, rollen	W W W W	
8b	-	Baustellenschweißnähte uns Ausbesserung von Schäden am RHD-Belag (gültig für Pos. 2)		PSa 2½	Starker Begang, Taumittel		GB ZB und DB	EP-Zinkphophat RHD-Belag	87 Stoffe nach TL-RHD-ST	**687.06**	**produktspezifisch**	80 5000	spritzen, streichen spritzen	B	
9	5.2.1	Kanten und Verbindungsmittel		Zwischenreinigung nach Erfordernis	Kantenschutz										
10a	3.3.3	Gußeiserne Abflußrohe und Fornstücke (BML-Rohre u. Fornstücke)	- Rohre außen	Sa 3	nicht besonders definiert	1		Spritzverzinkung (zweischichtig) nach DIN EN ISO 22063 DB EP	- - **87**	- - **687.73**	- - **grau, DB 703**	40 40 **80**	Spritzen Spritzen Spritzen	W	- - Farbton nach Wahl des AG
10b	3.3.4		- Rohre innen	Sa 2½		4		DB EP-Kombi	81	-	schwarz	120	Spritzen		-
11	3.3.1	Rinnen				1		**GB EP-Zinkstaub** **ZB EP** **ZB EP** **DB EP-EG**	**87** **87** **87** **87**	**687.03** **687.12** **687.14** **687.73**	**grau (rot eingefärbt)** **grau, DB 702** **grün, DB 601** **grau, DB 703**	**70** **80** **80** **80**	**Spritzen** **Spritzen** **Spritzen** **Spritzen**	W	-

Hinweis: Farbtöne der Deckbeschichtung bedürfen vor der Ausführung einer gesonderten Freigabe durch den AG !

Grundlagen für die Planung der Korrosionsschutzarbeiten (Kurztitel)

ZTV-ING, Teil 4, Abschnitt 3
TL/TP-KOR Stahlbauten 2002
DIN EN ISO 12944 T1 – 8 , 1998 – Korrosionsschutz von Stahlbauten
DIN EN ISO 1461, 1999, Feuerverzinkung, inkl. Beiblatt 1
DIN EN 2063, 2005, Thermisches Spritzen
DIN EN 13507, 2001, Vorbehandlung für das thermische Spritzen
DIN 18800-7, Abschnitt 10, 2002, Stahlbauten, Ausführung, Korrosionsschutzmaßnahmen
DIN EN ISO 10684, 2004, Verbindungselemente, Feuerverzinkt
DIN 8501-1, 1998 Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade unbeschichteter Stahloberflächen
DIN EN 8503 T1 und 2, 1995, Rauheitskenngrößen gestrahlter Oberflächen
DIN EN ISO 11124, 1997, Anforderungen an metallische Strahlmittel
DIN EN ISO 11126, 1997, Anforderungen an nichtmetallische Strahlmittel
DBAG Ril 804.4101, 804.6201
DBAG Ril 804.9011, 2003 – Arbeitshilfe Korrosionsschutzplan

Alle in den vorgenannten Grundlagen zitierten Vorschriften, Normen und Richtlinien sind ebenfalls zu beachten bzw. gelten als vertraglich vereinbart.

Korrosionsschutzplan in der Ausführungsplanung nach Ril 804.9011 vervollständigen und mit Angaben zum Beschichtungsstofflieferanten, zu den Produktnamen mit Angabe Härter- und Stammkomponente inklusive zulässigen Verdünnungen sowie den Überarbeitungsintervallen (bei 65% Luftfeuchte und 5°C und 20°C Lufttemperatur) ergänzen.

Legende:

M	Metallisierung
GB	Grundbeschichtung
KS	Kantenschutz
ZB	Zwischenbeschichtung
DB	Deckbeschichtung
EP	Epoxidharz
EP-Kombi	Epoxidharz-Kombination
PUR	Polyurethan
ww AY auf Zn	Polyacrylat oder Acryl-Copolymerisat für feuerverzinkten Stahl, wasserverdünnbar
HS	High-Solid
W	Werkstattausführung
B	Baustellenausführung (Bearbeitung am Einbauort)
H	Hersteller

Planungsparameter:

Schutzdauer:	nach ZTV-ING, Teil 4, Abschnitt 3 = "lang" gemäß DIN EN ISO 12944-1 (= 25 Jahre)
Beschichtungsstoffe:	nach TL/TP-KOR, Abnahmeergebnisse 3.2 für Haupttragkonstruktionen des Überbaus und für die Fahrbahnflächen, sonstiges: Abnahmeprüfzeugnis 3.1
Farbgestaltung:	Abstimmung mit der Gemeinde Grünheide (Mark)
Bautechnologie:	Werksfertigung in Schüssen, Vormontage auf der Baustelle, Einhub

Farbvorschlag:

Brücke:	grau (DB 702)
Geländer:	grau (DB 702)
Gehwegbelag:	grau (RAL 7037)

Sonstiges:

- Alle Stahlbauanten gebrochen.
- Kantenschutz für alle Kanten von Gurten, Flanschen, Ausstreifungen, Schrauben und Schweißnähte:
- Spritztechnik: Airlessverfahren. Dabei alle Kanten, Schweißnähte und schwer zugängliche Bereiche vor dem Spritzen vorstreichen.
- Zwischenreinigungen in Abhängigkeit von der Art der Verunreinigung nach DIN EN ISO 12944 u. nach Erfordernis bzw. wie angegeben.
- Zum Nachweis ausreichenden Haftverbundes zwischen Werkstatt- und Baustellenbeschichtung sowie an Duplexsystemen sind Haftverbundprüfungen durchzuführen.
- Mindestschichtdicken der Zinkauflagen feuerverzinkter Bauteile nach DIN EN ISO 1461 + Beiblatt 1 in Abhängigkeit von der Bauteildicke.
- Hohlbauteile durch umlaufende Schweißnähte abdichten. Öffnungen mit Dichtschotten versehen. DIN EN ISO 12944-3(5.7.) ist zu beachten.
- Betonberührte Flächen nach ZTV-ING, Teil4, Abschnitt 3, Tabelle A2, Bauteil-Nr. 5.4.1. und/oder 5.4.2. sowie DIN EN ISO 12944-3.
- Stahlschuttentsorgung unter Beachtung der ZTV-ING, Teil 4, Abschnitt 3 (7.).

In der Ausführungsplanung ist die Korrosionsschutzplanung gemäß Ril 804.9011 zu vervollständigen.

Zugehörige Pläne

EP_BHGB_PÜ_00_Draufsicht	Bauwerksplan - Draufsicht
EP_BHGB_PÜ_00_LS	Bauwerksplan - Längsschnitt
EP_BHGB_PÜ_00_QS	Bauwerksplan - Querschnitte
EP_BHGB_PÜ_00_DP	Bauwerksplan - Detailplan
EP_BHGB_PÜ_00_Treppen	Bauwerksplan - Treppenanlagenplan
EP_BHGB_PÜ_00_BzP	Bauwerksplan - Bauzustandsplan
EP_BHGB_PÜ_00_BE-Plan	Bauwerksplan - Lageplan Baustelleneinrichtung

Entwurfsbearbeitung:

Projekt-Nr.:

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gez.:		
Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 8.6

Blatt – Nr.: EP_BHGB_PÜ_00_KR

Projekt – Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung: Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr.: 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme:
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.03.2026	E. Kazkaz
Gez.:	19.03.2026	M. Kirschner
Gepr.:	15.04.2026	M. Linke

ASB-Nr: 0000

Plandarstellung:
Bauwerksplan
Korrosionsschutzplan

Korrosionsschutzplan

Maßstab: 1:50

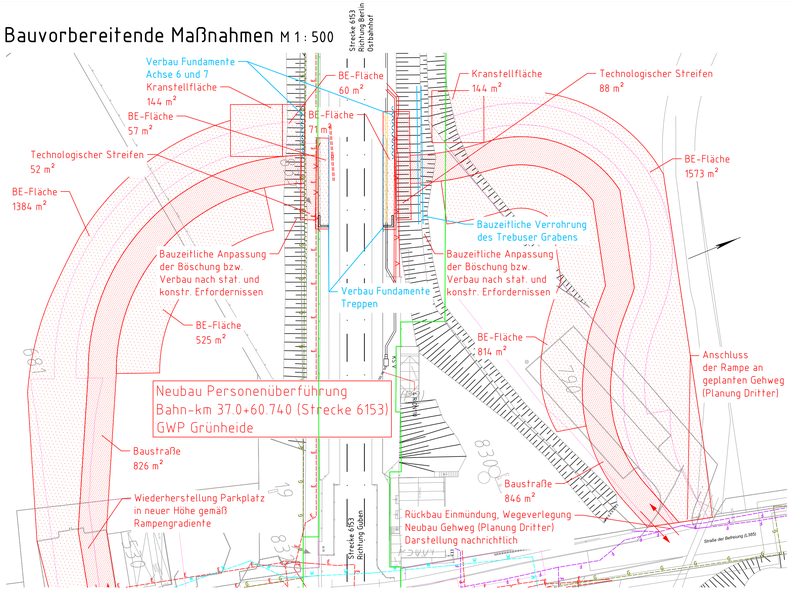
Aufgestellt:
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TVvP-vOst 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

Geprüft:

Gesehen:

Genehmigt:

Bauvorbereitende Maßnahmen M 1 : 500

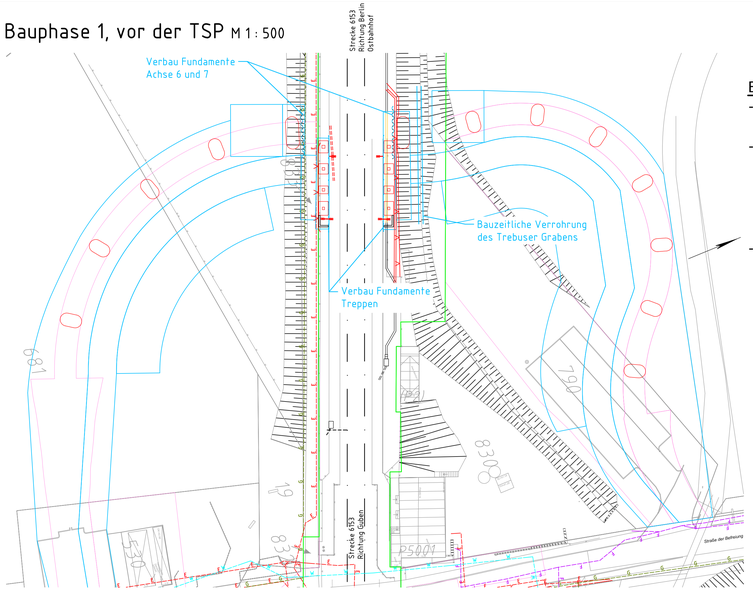


Verstärkerleitung OLA wird in einer Sperrpause vorab erdverlegt

Bauvorbereitende Maßnahmen

- Rodung und Umwelt-Maßnahmen
- BE-Flächen und Zuwegungen anlegen
- Alle Kabel im Bereich der PÜ und die BE-Flächen sichern ggf. umverlegen
- bauzeitliche Verrohrung des Trebuser Grabens
- Verbau für Fundamente Achse 6 und 7 einbringen
- Verbau für Treppenfundamente

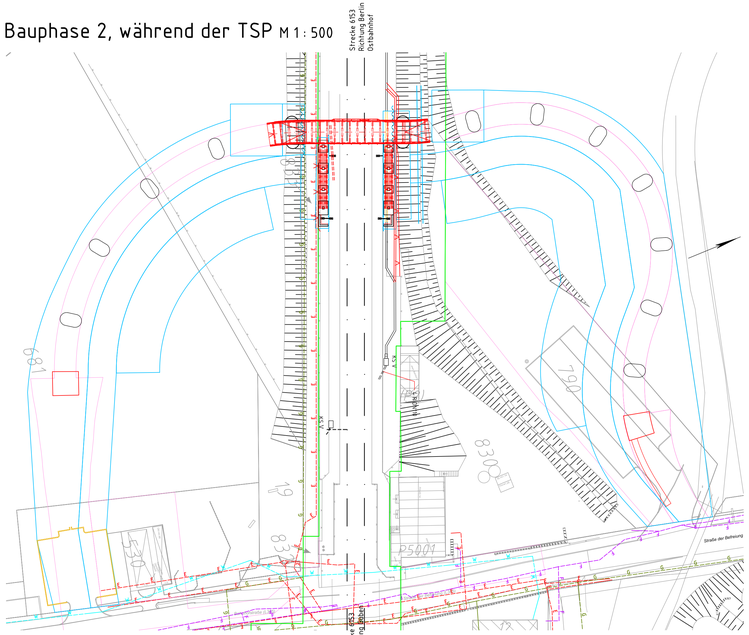
Bauphase 1, vor der TSP M 1 : 500



Bauphase 1, vor der TSP

- Aufbau der Fundamente Achse 6 und 7 (gleisnah)
- Aufbau der Treppenfundamente und versetzen Beleuchtungsmaste auf beiden Bahnsteigen (Sperrung Bahnsteig für Reisende für ca. 5d)
- Überbau seitlich vormontieren

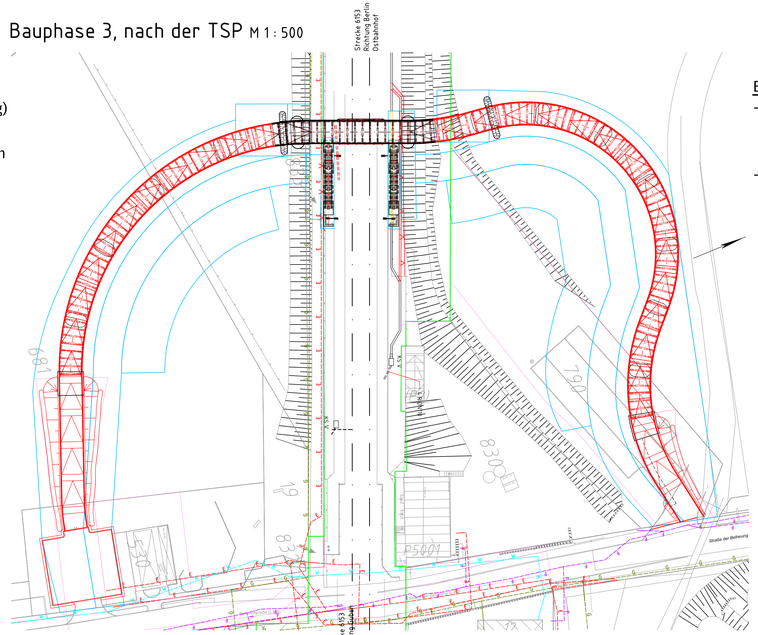
Bauphase 2, während der TSP M 1 : 500



Bauphase 2, während TSP

- OLA-Arbeiten (Kettenwerke Absenkung)
- Stützen der Achse 6 und 7 montieren
- Überbau zwischen Achsen 6-7 einheben und montieren

Bauphase 3, nach der TSP M 1 : 500



Bauphase 3, nach der TSP

- paralleler Aufbau der Ost- und Westseite der PÜ (inkl. Widerlager) und der Dammbereiche
- Ausrüstung der Brücke

Zugehörige Pläne

EP_BHGB_PÜ_00_Draufsicht	Bauwerksplan - Draufsicht
EP_BHGB_PÜ_00_LS	Bauwerksplan - Längsschnitt
EP_BHGB_PÜ_00_QS	Bauwerksplan - Querschnitte
EP_BHGB_PÜ_00_DP	Bauwerksplan - Detailplan
EP_BHGB_PÜ_00_Treppen	Bauwerksplan - Treppenanlagenplan
EP_BHGB_PÜ_00_KR	Bauwerksplan - Korrosionsschutzplan
EP_BHGB_PÜ_00_BE-Plan	Bauwerksplan - Lageplan Baustelleneinrichtung

Legende

- Bestand / Bestandsergänzung
- Rückbau
- Neubau
- Planung anderer Gewerke
- temporäre Anlagen
- optionale Planung
- tangierende Planung (nachrichtlich)
- Brückenentwässerung
- Abwasserleitung
- äußere Grenze der vorhabenträgereigenen Grundstücke

Im Baubereich ist ein umfangreicher Bestand an Kabeln und Leitungen vorhanden. Exakte Lageangaben sind aufgrund zum Teil unzureichender Bestandsunterlagen nicht möglich.
Die genaue Lage ist durch Suchschachtungen festzustellen!

Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen.

Entwurfsbearbeitung:		Projekt-Nr.:		
			Datum	Zeichen
		Bearb.:		
		Gez.:		
		Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 8.1
Blatt - Nr.: EP_BHGB_PÜ_00_BzP
Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung: Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr.: 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme:
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.03.2026	E. Kazkaz
Gez.:	19.03.2026	M. Kirschner
Gepr.:	15.04.2026	M. Linke

ASB-Nr: 0000

Plandarstellung:
Bauwerksplan
Bauzustandsplan

Bauzustandsplan

Maßstab: 1:500

Aufgestellt:
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FG.TVo-DeP-OoK 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

Geprüft:

Gesehen:

Genehmigt:

21.04.2026 15:27 Siegerlist @ DB.de DBNAV.ITB V:\aa\1-Projekt 1\2_Projekte\Bahnhof-BHGB\20P_GWP Grünheide_PÜ Hangelsberg\05_Planung\01_EP\40BAB_MG_Fläche&g_Bv_Bl.dwg r.07

DB Engineering & Consulting

Eisenbahn für die Welt von morgen.

Entwurfsplanung

Standsicherheitsnachweis

Baumaßnahme:	**GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153** Bahnhof Hangelsberg
Bauteil:	PÜ Personenüberführung
Projektnummer:	B-1699-011-0920AC739.0
Auftraggeber:	Gemeinde Grünheide (Mark) IV Bauamt Am Marktplatz 1 15537 Grünheide (Mark)
Ersteller:	DB Engineering & Consulting GmbH Region Ost KIB FD.TV-O-P-O-K EUREF Campus 21/22 10829 Berlin

Aufstellerverzeichnis

	Kapitel	Seiten
	Aufstellerverzeichnis, Revisionsverzeichnis	I bis II
	Inhaltsverzeichnis	III bis IV
1	Vorbemerkung	1-1 bis 1-12
2	Berechnungsgrundlagen	2-1 bis 2-3
3	Belastung	3-1 bis 3-14
4	Laststellung	4-1 bis 4-11
5	Kombinationen und Teilsicherheitsbeiwerte	5-1 bis 5-2
6	Bemessungsgrundlagen	6-1 bis 6-32
7	Nachweis	7-1 bis 7-67
8	Anschlüsse	8-1 bis 8-42
9	Überhöhung	9-1 bis 9-1
10	Anlagenverzeichnis	10-1 bis 10-1

Aufgestellt: DB E&C

Bearbeiter: Alshurbaji, Omran

Digital signiert von Alshurbaji, Omran
DN: cn=Alshurbaji, Omran, ou=Standorte, email=Omran.Alshurbaji@db-eco.com
Datum: 2026.06.26 10:45:28 +02'00'

Name Bearbeiter

Revisionsverzeichnis

Nr.	Datum	Aufsteller	Seiten	Hinweis
01	18.02.2026	O. Alshurbaji		

Inhaltsverzeichnis

1	**Vorbemerkungen**	**1–1**
1.1	Beschreibung des Gesamtbauwerkes	1–1
1.2	Beschreibung der Konstruktion	1–2
1.2.1	Geometrie	1–2
1.2.2	Statisches System	1–11
1.3	Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise	1–12
2	**Berechnungsgrundlagen**	**2–1**
2.1	Baustoffe	2–1
2.2	Bodenkennwerte	2–2
3	**Belastung**	**3–1**
3.1	Ständige Einwirkungen	3–1
3.1.1	Eigenwicht der Konstruktion	3–1
3.1.2	Eigenwicht der Ausbaulasten	3–1
3.2	Veränderliche Einwirkungen	3–5
3.2.1	Fußgänger - DIN EN 1991-2, 7.3.2	3–5
3.2.2	Holmlast - Ril. 813.0204, Abschnitt 4 (3)	3–7
3.2.3	Windlasten - DIN EN 1991-1-4, 8	3–9
3.2.4	Temperatur - DIN EN 1991-1-5/NA	3–12
3.3	Außergewöhnliche Einwirkungen	3–14
3.3.1	Anprall	3–14
4	**Laststellung**	**4–1**
4.1	Eigenlasten	4–1
4.2	Veränderliche Lasten	4–3
4.2.1	Fußgänger	4–3
4.2.2	Holmlast	4–7
4.2.3	Wind	4–8
4.2.4	Temperatur	4–10
5	**Kombinationen und Teilsicherheitsbeiwerte**	**5–1**
6	**Bemessungsgrundlagen**	**6–1**
6.1	Material und Querschnitte	6–1
6.2	Eigenfrequenzen	6–6
6.3	Verformungen	6–7

6.3.1 HT 6–8
6.3.2 QT 6–10
6.3.3 Stützung 6–11
6.3.4 Mittelstützung 6–12
6.3.5 Widerlager 6–13
6.4 Schnittgrößen - GZT 6–14
6.4.1 HT 6–14
6.4.2 QT 6–18
6.4.3 Stützung 6–20
6.4.4 Mittelstützung 6–22
6.4.5 Seil 6–25
6.4.6 Widerlager 6–26
6.5 Auflagerkräfte 6–28
6.5.1 Normale Stützen 6–28
6.5.2 Mittelstützung 6–30
6.5.3 Endauflager 6–32

7 Nachweis 7–33
7.1 Nachweis Verformungen 7–33
7.2 Nachweis Baustahl im GZT 7–34
7.2.1 Bemessung Baustahl 7–34
7.2.2 Bemessung Fahrbahnblech 7–44
7.2.3 Seil 7–46
7.3 Nachweis Gründung - Gleisbereich 7–47
7.3.1 Schnittgrößen 7–47
7.3.2 Nachweis 7–54
7.4 Nachweis Gründung – Normalbereich 7–55
7.4.1 Schnittgrößen 7–55
7.4.2 Nachweis 7–61
7.5 Nachweis Widerlager 7–62

8 Anschlüsse 8–1
8.1 Übersicht 8–1
8.2 Anschluss MS 1 – HT auf S 8–4
8.2.1 Skizze 8–4
8.2.2 Schnittgrößen 8–5
8.2.3 Nachweis 8–10
8.3 Anschluss MS 2 – HT 8–16
8.3.1 Skizze 8–16
8.3.2 Schnittgrößen 8–18

8.3.3	Nachweis	8–20
8.4	Anschluss MS 3 - QT an HT	8–28
8.4.1	Skizze	8–28
8.4.2	Schnittgrößen	8–30
8.4.3	Nachweis	8–32
8.5	Anschluss AN - Rippen - Krafteinleitung	8–39
9	**Überhöhung**	**9–1**
10	**Anlagenverzeichnis**	**10–1**

1 Vorbemerkungen

1.1 Beschreibung des Gesamtbauwerkes

Die Baumaßnahme befindet sich im GreenWorkPark Hangelsberg in der Gemeinde Grünheide (Mark) und umfasst den Neubau einer Personenüberführung über die DB-Strecke 6153 im Bereich des Bahnhofs Hangelsberg. Der Standort liegt an der Straße der Befreiung / Bahnhofstraße, 15537 Grünheide (Mark).

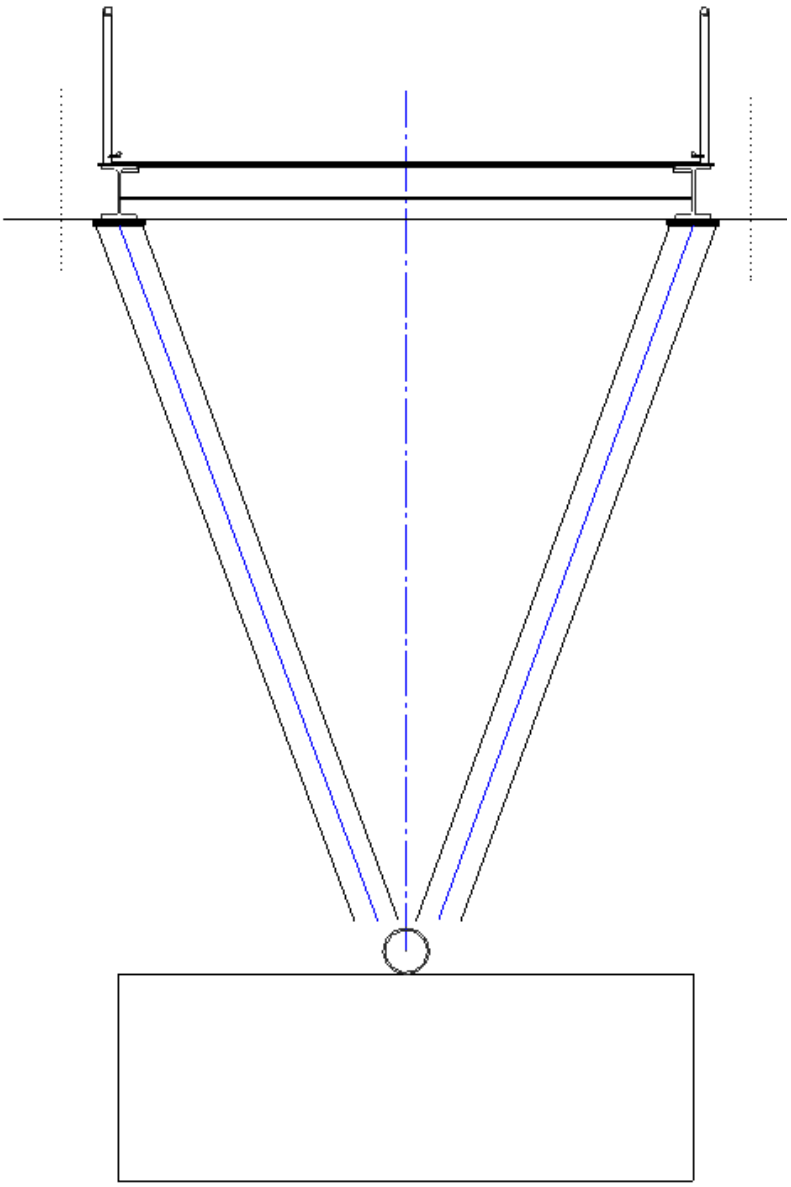
Geplant ist eine Personenüberführung in Stahlbauweise mit gekrümmtem Brückenüberbau. Dieser wird von in regelmäßigen Abständen angeordneten, V-förmigen Stahlstützen getragen, die in massive Betonfundamente eingebunden sind. An den beiden Enden schließt das Tragwerk an Widerlager an. Insgesamt handelt es sich um eine moderne und funktional gestaltete Stahl-Personenüberführung, die eine sichere Querung der Bahntrasse im Bahnhofsbereich Hangelsberg ermöglicht.

1.2 Beschreibung der Konstruktion

1.2.1 Geometrie

Unter Geometrie wird hier die statische angesetzte Geometrie der Bauteile skizzenhaft dargestellt. Konstruktiv ergeben sich abweichende Abmessungen, die der Trassierung und der örtlichen Gegebenheiten geschuldet sind. Die Maßabweichung liegt überall auf der sicheren Seite. Die exakten Abmessungen sind den Plänen zu entnehmen.

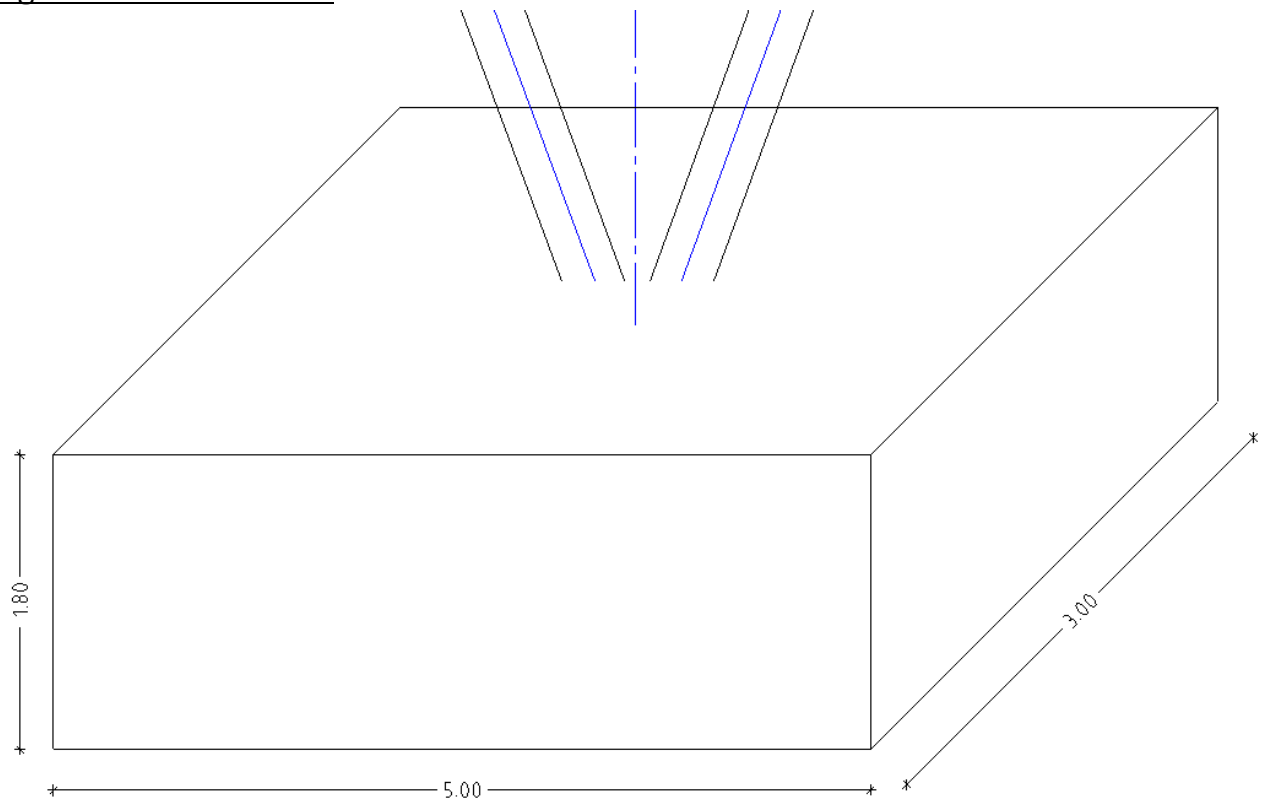
Regelbereich - Geometrie



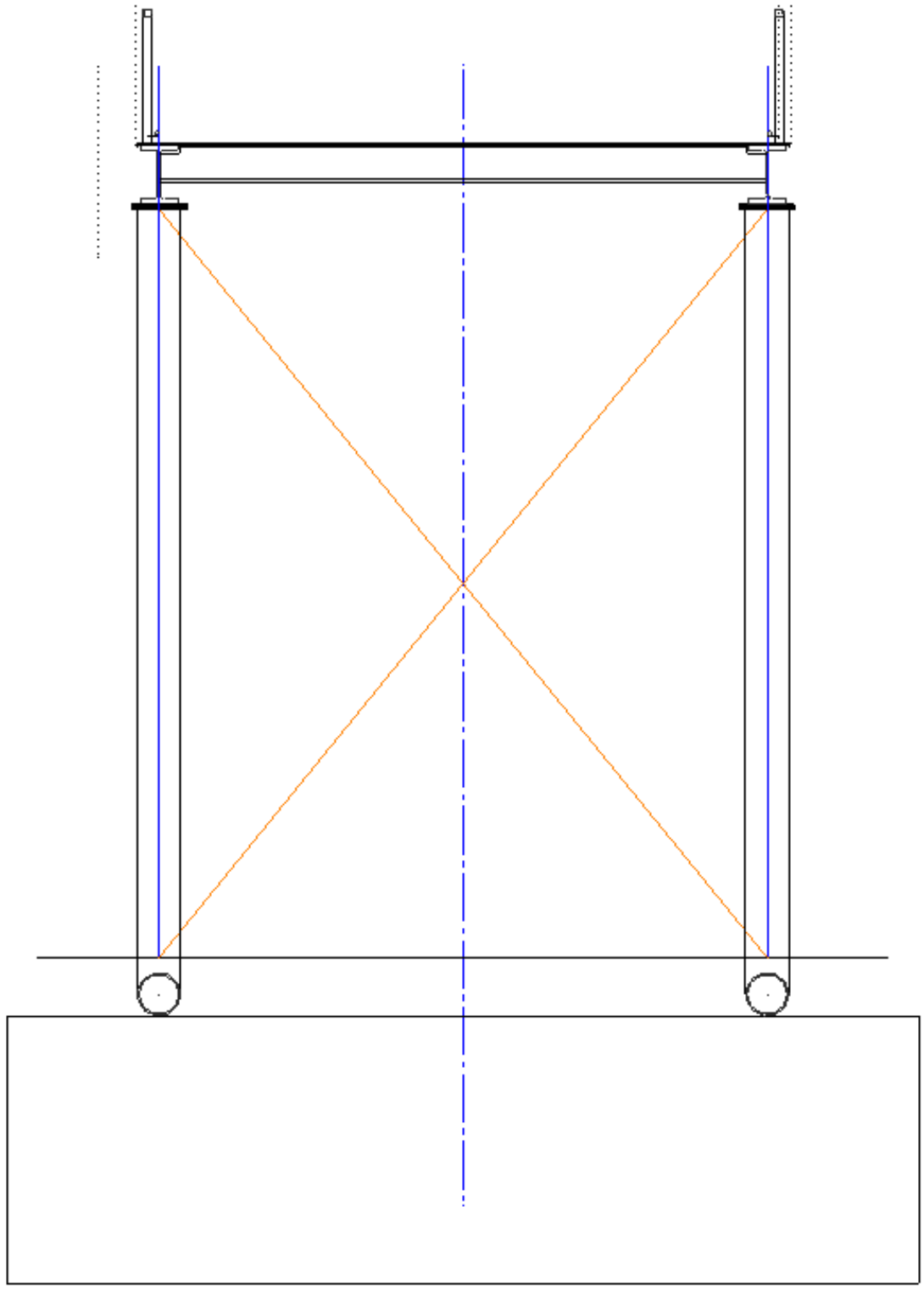
Regelbereich – Querschnitt



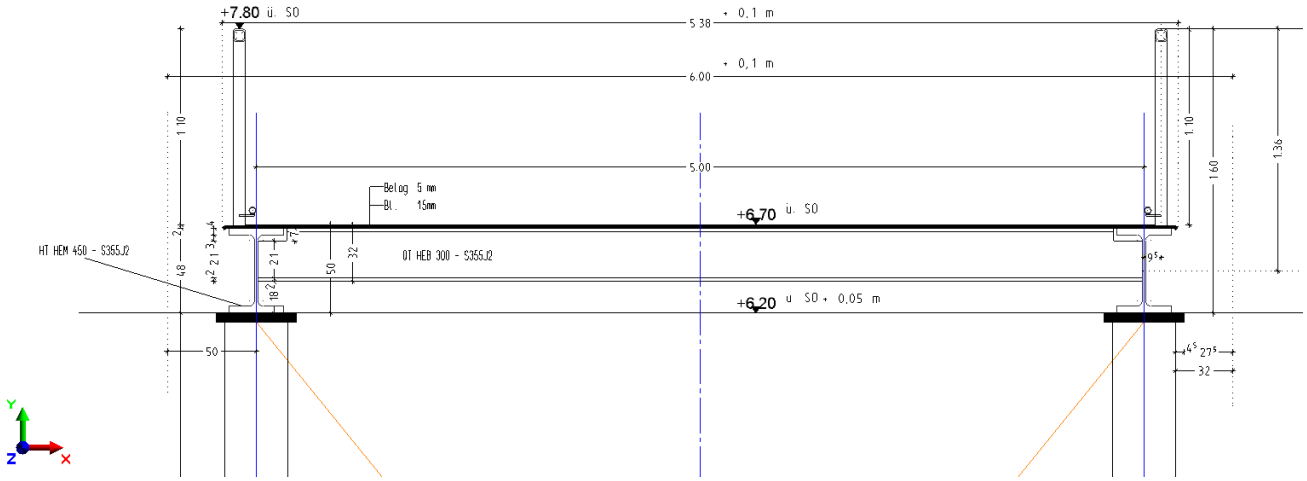
Regelbereich – Fundament



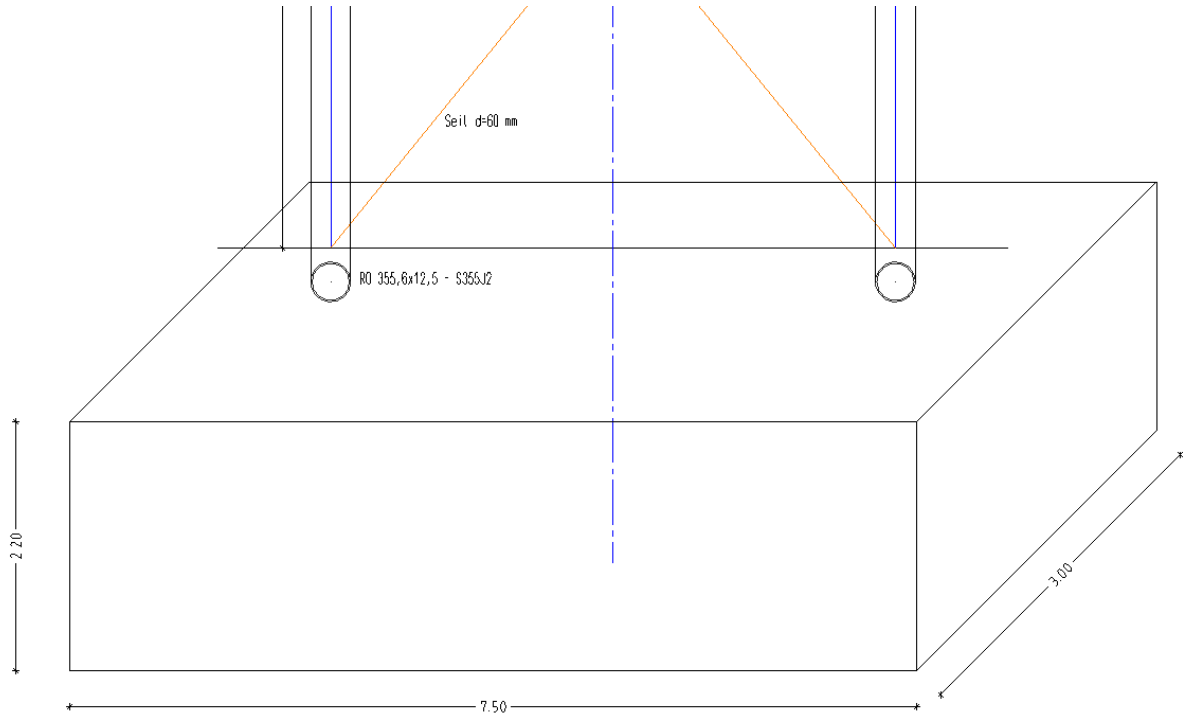
Gleisbereich - Geometrie



Gleisbereich - Querschnitt

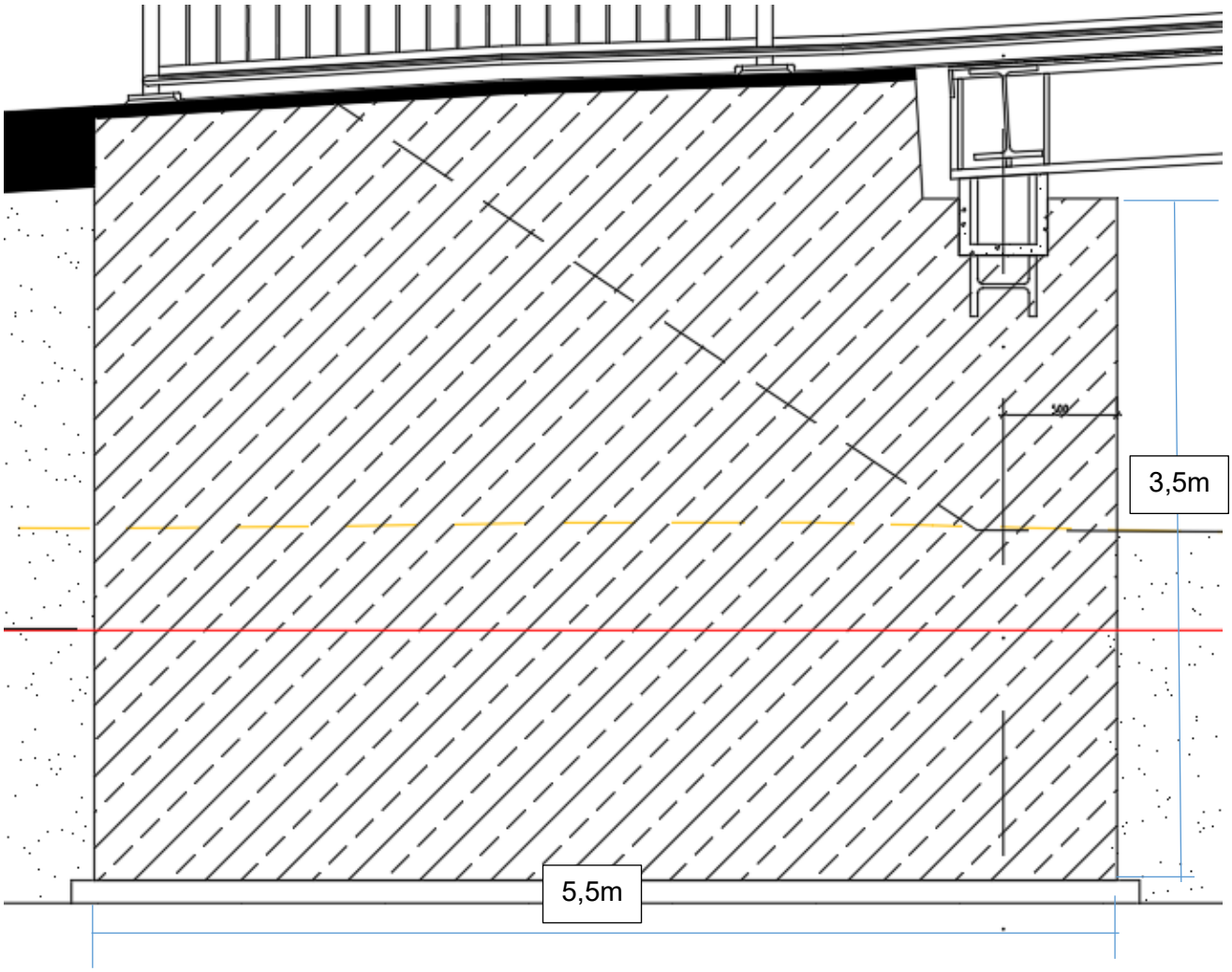


Gleisbereich – Fundament

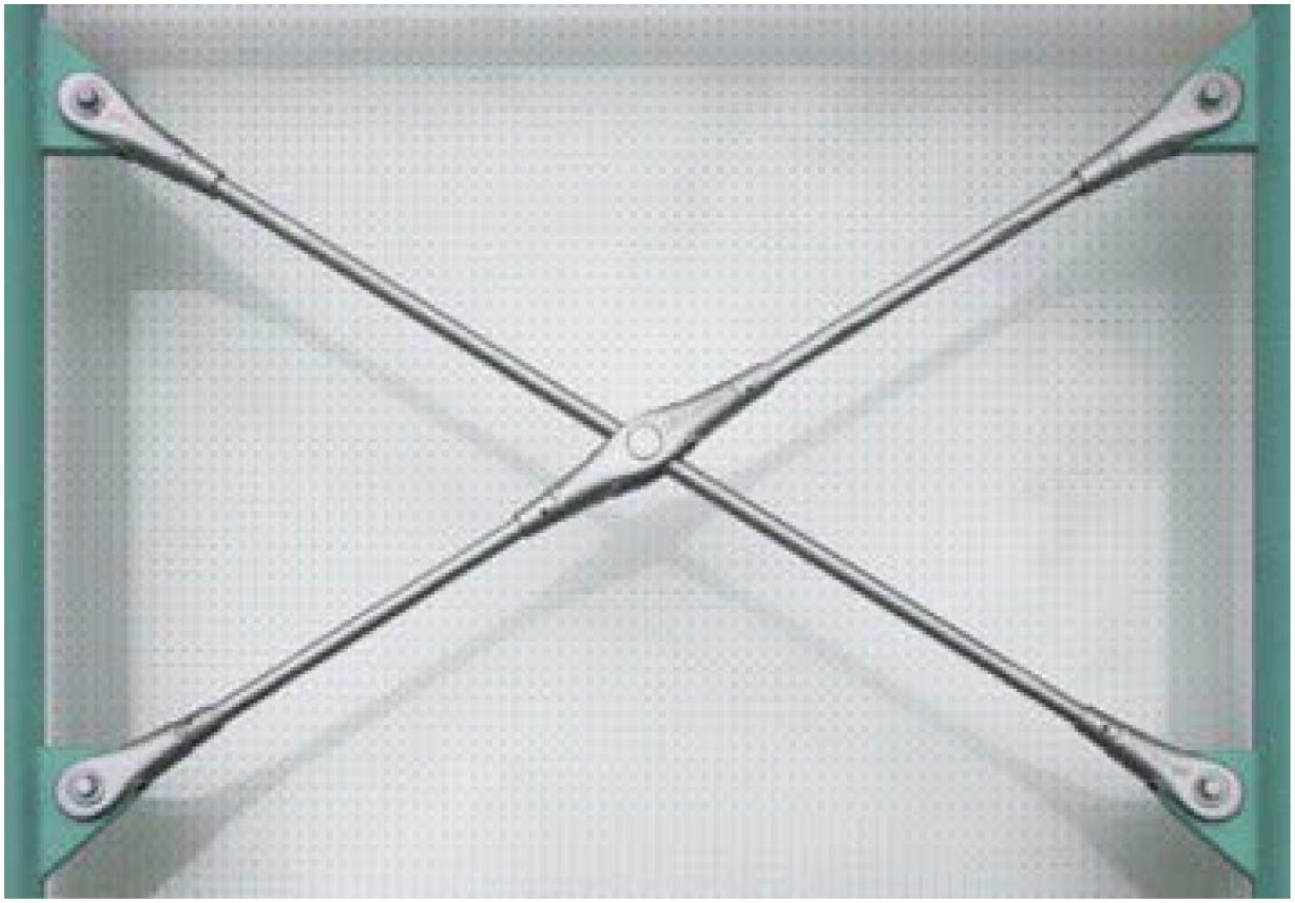


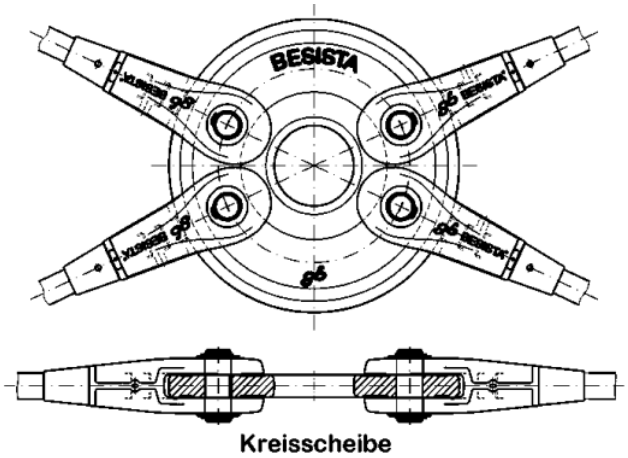
Widerlager – Geometrie

6,5 m x 3,5 m x 5,5 m

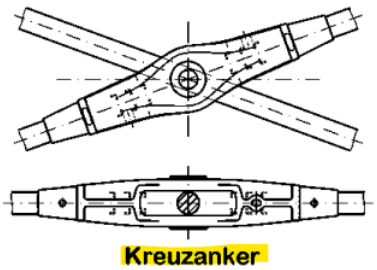


Seil

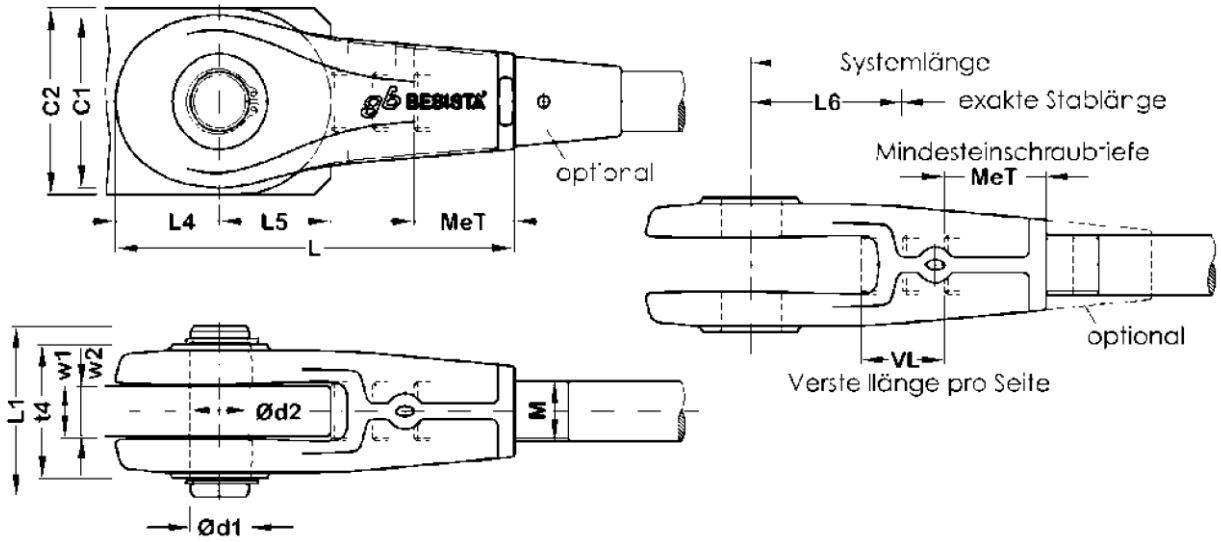




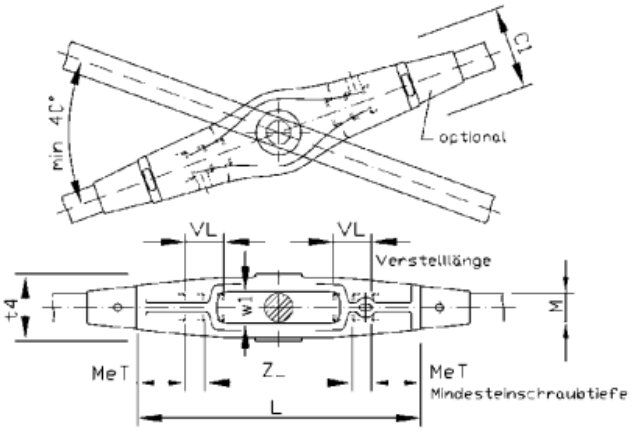
Kreisscheibe



Kreuzanker



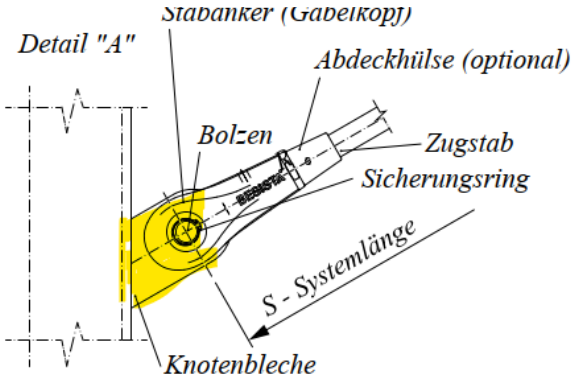
M	Stabanker								Bolzen			Anschlussblech			
	C1	L4	w1	MeT	t4	L	VL	L6	∅ d1	L1	Festigkeit	∅ d2	w2	L5	C2
6	18	11	6	10	13,5	45	12	18	6	20	S460N (R_e=520 N/mm², R_m=720 N/mm²), 8.8 oder 10.9	6,5	5	12	22
8	24	14,2	7	15,3	19	59,5	14	23	8	29,6		8,5	6	16	28
10	29	17,5	9,2	18	23	71,5	16	28	10	32,3		11	8	20	35
12	35,4	21	11,2	22	27,2	83,5	18	32	12	38,4		13	10	23	41
14	41,2	24,5	13,4	24,5	31,8	96	20	37	14	41,9		15	12	27	47
16	45,6	27,5	16,4	28	38,5	108,5	22	42	16	48,4		17	15	31	52
18	51,6	31,5	16,6	31,5	40,2	122	26	46	18	53,9		19	15	34	57
20	56	35	19,6	35	46,5	135	28	51	20	59,9		21	18	37	62
22	63	38,5	19,6	37,5	50	148	30	57	22	62,9		23	18	42	70
24	69	42	21,8	41	54,5	164	36	63	24	67,8		25	20	45	75
27	78	47	23,8	46	61,4	184	40	71	27	75,1	(R_e = 520 N/mm² R_m = 720 N/mm²)	28	22	51	85
30	86	52,5	27	51	67,6	203,5	44	78	30	82,1		31	25	56	93
33	95	57,5	32,2	56,5	78	220	46	83	33	92,6		34	30	60	99
36	104	63	32,2	61	80,8	241	50	92	36	98,8		37	30	67	112
39	112	68	37,4	66,5	90	259,5	54	98	39	106,8		40	35	71	117
42	121	73,5	37,4	70	95	279,5	58	107	42	115		43	35	78	130
45	129	79	42,8	76	105	301	64	114	45	126		46	40	82	136



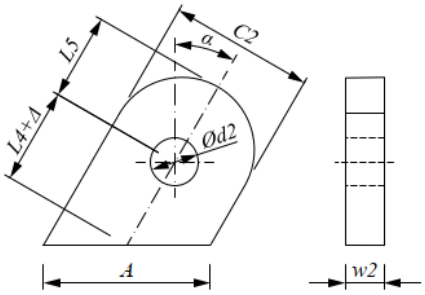
Abweichungen gegenüber den Stabankern sind bei C1 durch Werkstoffanhäufungen in den Laschenübergängen und bei t4 durch die vollgegossenen „Bolzenbohrungen“ ausgeglichen.

M	Kreuzanker						
	C1	w1	MeT	t4	L	ZL	VL
6	17	6,8	10	13,5	68	36	12
8	23	8,8	15,3	19,5	90	46	14
10	27	11	18	22,6	110	56	16
12	33	13	22	26,9	123	64	18
14	39	15	24,5	31,9	141	74	20
16	42	17,5	28	38,7	160	84	22
18	48	19,5	31,5	41,3	180	94	26
20	53	21,5	35	47,2	202	102	28
22	60	23,5	37,5	49,8	218	114	30
24	66	25,5	41	54,7	243	126	36
27	75	28,5	46	60,3	271	142	40
30	83	32	51	66,7	298	156	44
33	92	35	56,5	77,1	328	166	46
36	101	38	61	81,3	360	184	50
39	109	41	66,5	90	385	196	54
42	117	44	70	96,2	418	214	58
45	125	47,5	76	105	444	228	64





Typ 2



M	Knotenbleche								
	Ø d2	w2	L4	L5	C2	α = 10°	α = 20°	α = 30°	Δ
	[mm]					A			
8	8,5	6	15	16	28	29	30	33	
10	11	8	18	20	35	36	38	41	
12	13	10	21	23	41	42	44	48	
14	15	12	25	27	47	48	51	55	
16	17	15	28	31	52	53	56	61	
18	19	15	32	34	57	58	61	66	
20	21	18	35	37	62	63	66	72	
22	23	18	39	42	70	72	75	81	
24	25	20	42	45	75	77	80	87	
27	28	22	47	51	85	87	91	99	
30	31	25	53	56	93	95	99	108	
33	34	30	58	60	99	101	106	115	
36	37	30	63	67	112	114	120	130	
39	40	35	68	71	117	119	125	136	
42	43	35	74	78	130	133	139	151	
45	46	40	79	82	136	139	145	158	

Schweißnähte und Toleranzen werden vom Planer festgelegt

1.2.2 Statisches System

Die Personenüberführung besteht aus zwei Hauptträgern HEM 450 aus Stahl S355J2, an die die Querträger HEB 300 S355J2 über gelenkige Schraubenverbindungen angeschlossen sind. Der Abstand der Querträger beträgt etwa 1,74 m. Auf den Querträgern ist ein Fahrbahnblech aus S355J2 mit einer Dicke von 15 mm befestigt. Dieses trägt – zusätzlich zu den Querträgern – zur Erhöhung der horizontalen Steifigkeit sowie der Eigenfrequenz der Brücke in horizontaler Richtung bei.

Die Stützpunkte im Regelbereich bestehen aus räumlich ausgebildeten V-Stützen, die sich jeweils in einem Punkt vereinigen und in ein Fundament eingebunden sind.

Im Mittelbereich (Gleisbereich) sind zwei ebene V-Stützen vorgesehen, die durch diagonale Aussteifungselemente in Form eines Zugseils (Durchmesser 45 mm, Material S355J2) ergänzt werden. Diese Stützen vereinigen sich jeweils in zwei Punkten und werden in ein vergrößertes Fundament eingebunden.

Die Fundamente der üblichen Stützungen (räumliche V-Stützen) besitzen Abmessungen von 5,0 m Länge, 3,0 m Breite und 1,8 m Tiefe. Das Fundament der Mittelstützung (ebene V-Stützen mit diagonaler Aussteifung) weist Abmessungen von 7,5 m Länge, 3,0 m Breite und 2,2 m Tiefe auf. Es kragt zur Straße hin aus, sodass es gleichzeitig eine konstruktive Schutzmaßnahme gegen Anpralllasten auf die Mittelstützen bildet. Als Beton wird C30/37 verwendet.

Der Hauptträger wird über Kragarm (Schubknaggen) HEM 260 S355J2 in das jeweilige Widerlager eingebunden.

Auf dem Brückentragwerk sind Geländer sowie im Gleisbereich zusätzlich ein Berührungsschutz vorgesehen. Zur Montage des Berührungsschutzes wird an den Hauptträgern eine entsprechende Steife angeschweißt.

1.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise

Technische Vorschriften	
[1]	Richtlinie 804 Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und Instand halten; Stand 10/2023
[2]	Richtlinie 813 Bahnsteige und ihre Zugänge planen und bauen
[3]	Richtlinie 836 Erdbauwerke planen, bauen und Instand halten
[4]	EiTB Eisenbahnspezifische Technische Baubestimmungen
[5]	DIN EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung Stand: 10/2021
[6]	DIN EN 1991 Einwirkungen auf Tragwerke
[7]	DIN EN 1992 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
[8]	DIN EN 1993 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

Gutachten, Unterlagen, Literaturhinweise, sonstige Unterlagen	
[a]	EBE-25-0219 PÜ Hangelsberg - WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG vom 01.08.2025

2 Berechnungsgrundlagen

2.1 Baustoffe

Baustahl:	S355J2+N	Profilstahl
	S355J2H	Stützen - Hohlprofile
	S355J2+N	Fahrbahnblech
	S355 J0	Geländer
Betonstahl:	B500B (Stabstahl)	Widerlager
Beton:	C 35/45 XC3, XF2, WF	Widerlager

2.2 Bodenkennwerte

Als Grundlage dient das Baugrundgutachten „EBE-25-0219 PÜ Hangelsberg“ der WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG vom 01.08.2025.

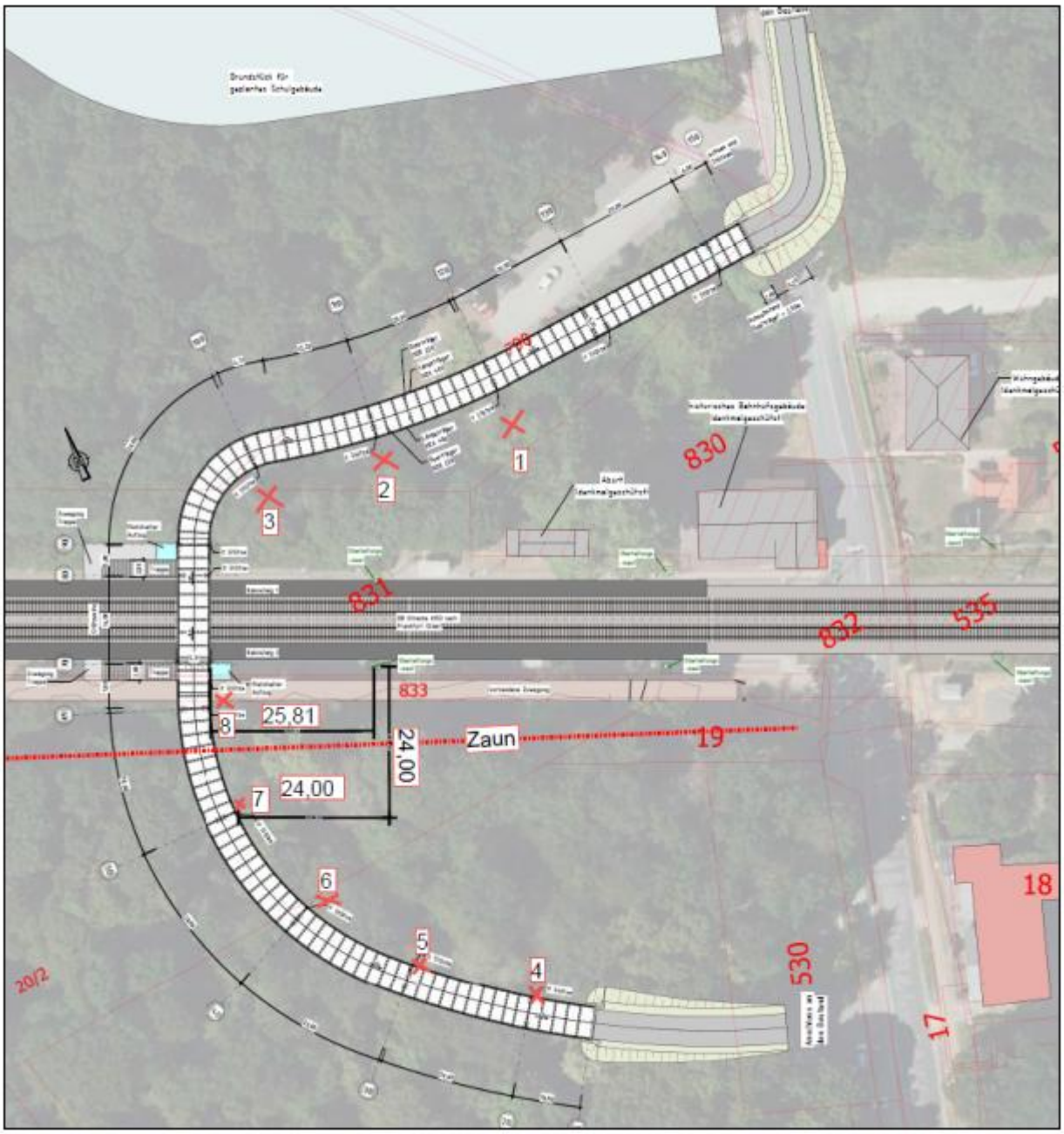


Tabelle 4: Erdstatische Berechnungskennwerte

Bodenart	Reibungs-winkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m²]	Wichte feucht γ_k [kN/m³]	Wichte Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Steife-modul $E_{sv0,k}$ [MN/m²]
Sand bzw. Austauschboden	35,0	-	18	10	40
Sand SE, locker	30,0	-	17	9	15
Sand SE, mitteldicht	32,5	-	18	10	30

Vereinfacht und auf der sicheren Seite wird folgende Bodenschichtung für die Vorbemessung angenommen:

- Austauschboden 0,50 m Schicht 1
- Sand mitteldicht Schicht 2

Einzelfundamente

Tabelle 6: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes Einzelfundamente

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	*Fundamentabmessungen a x b* Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m²			
[m]	*1,00 x 1,00*	*1,50 x 1,50*	*2,00 x 2,00*	*2,50 x 2,50*
0,50	370	430	480	480
1,00	610	660	580	470
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden. Bei außermittigen oder schrägen Belastungen ist die Fundamentfläche entsprechend den Vorgaben der DIN 1054 anzupassen.				

Die Grundwassermessstelle 35490240 befindet sich in Hangelsberg am Trebuser Graben direkt am Baustandort nördlich der Bahntrasse. Der Messzeitraum erstreckt sich von 2012 bis 2024. Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) beträgt +36,01 m NHN, während der höchste gemessene Wert der Messreihe bei +36,41 m NHN lag und am 31.07.2012 erfasst wurde.

Auf Grundlage der vorliegenden Daten wird vorgeschlagen, einen Bemessungswasserstand von **+36,5 m NHN** anzusetzen.

3 Belastung

3.1 Ständige Einwirkungen

3.1.1 Eigenwicht der Konstruktion

Das Eigengewicht $\mathbf{g_{11}}$ der Konstruktion wird durch das Rechenprogramm berücksichtigt.

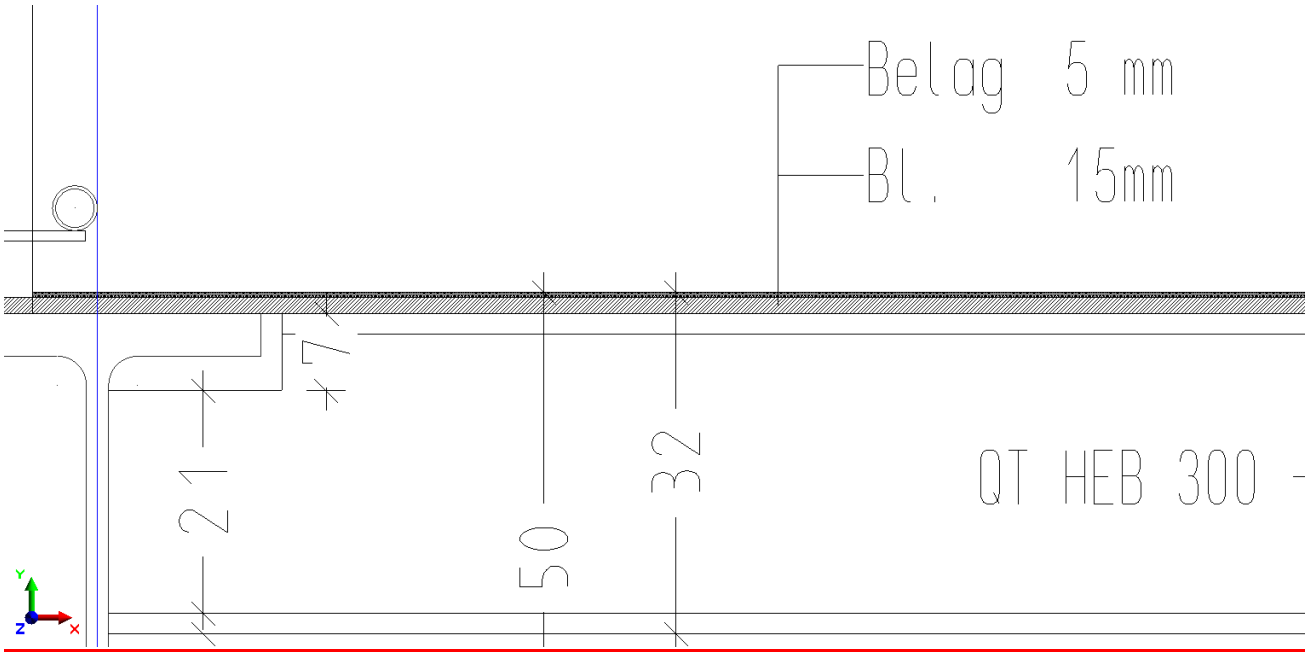
3.1.2 Eigenwicht der Ausbaulasten

Fahrbahn:

Die Fahrbahn besteht aus einem 15 mm dicken Stahlblech sowie einem 5 mm dicken Belag. Vereinfachend – und auf der sicheren Seite liegend – werden im Rahmen der Entwurfsplanung beide Schichten mit der Wichte des Stahls angesetzt und anschließend mit dem Querträgerabstand multipliziert. Die so ermittelte Fahrbahneigenlast wird als Streckenlast auf die Querträger angesetzt.

$\mathbf{g_{12}}$ = 0,02 m x 78,5 kN/m³ x1,74 m

= 2,73 kN/m I auf QT



Geländer - 804.9060A01:

Die 804.9060A01 fordert bei einer Absturzhöhe ab 1,0 m die Anordnung einer Absturzsicherung. Bis zu einer Absturzhöhe von 12 m muss das Geländer gemäß 804.9060A01, Abschnitt 1, Absatz 14, eine Mindesthöhe von 1,0 m aufweisen. In diesem Zusammenhang wird hier ein Geländer mit einer Höhe von 1,1 m gewählt.

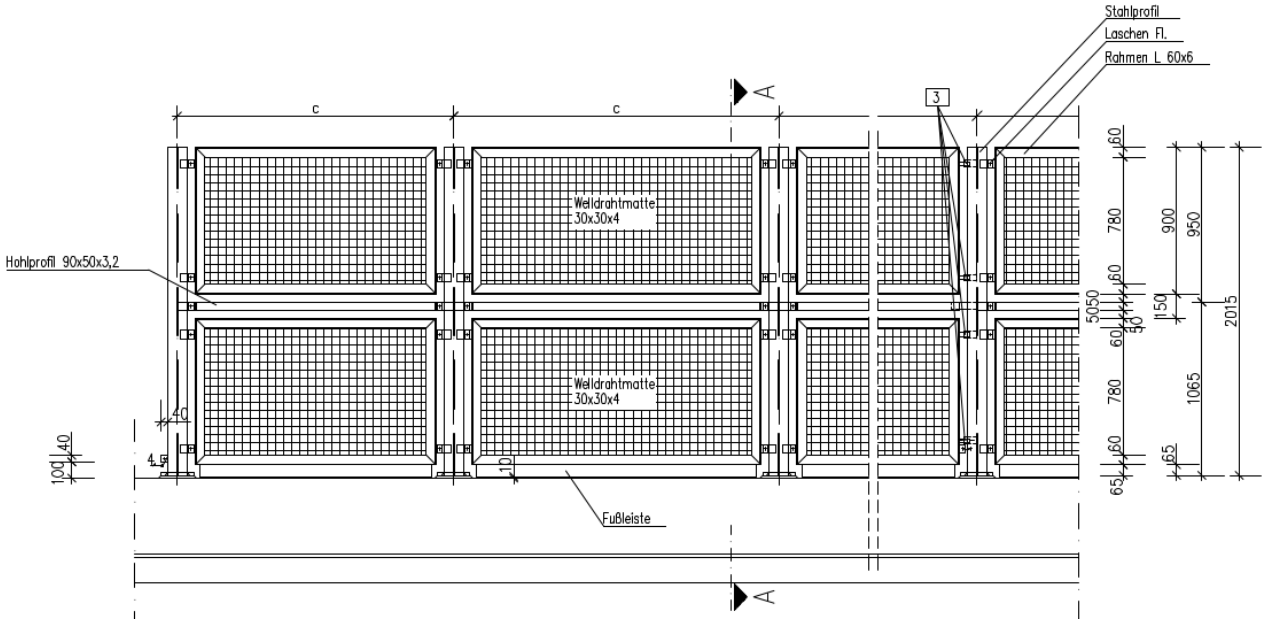
Nachfolgend werden die Eigenlasten solcher Geländer informativ dargestellt. Für die Bemessung wird jedoch eine größere Last angesetzt, um die Brückenbeleuchtung sowie eine zusätzliche Reserve zu berücksichtigen.

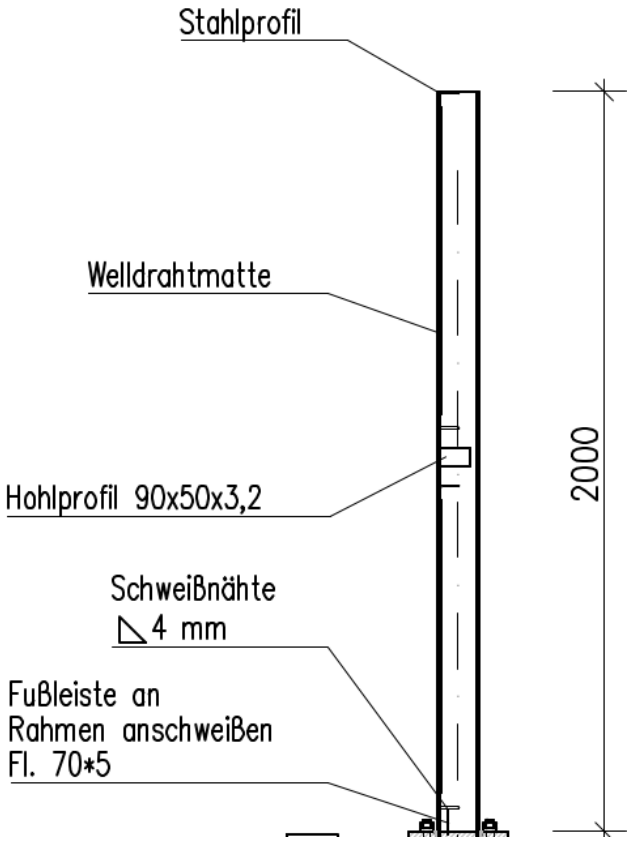
g_{13} = 1,0 kN/m I Aufschlag Beleuchtung

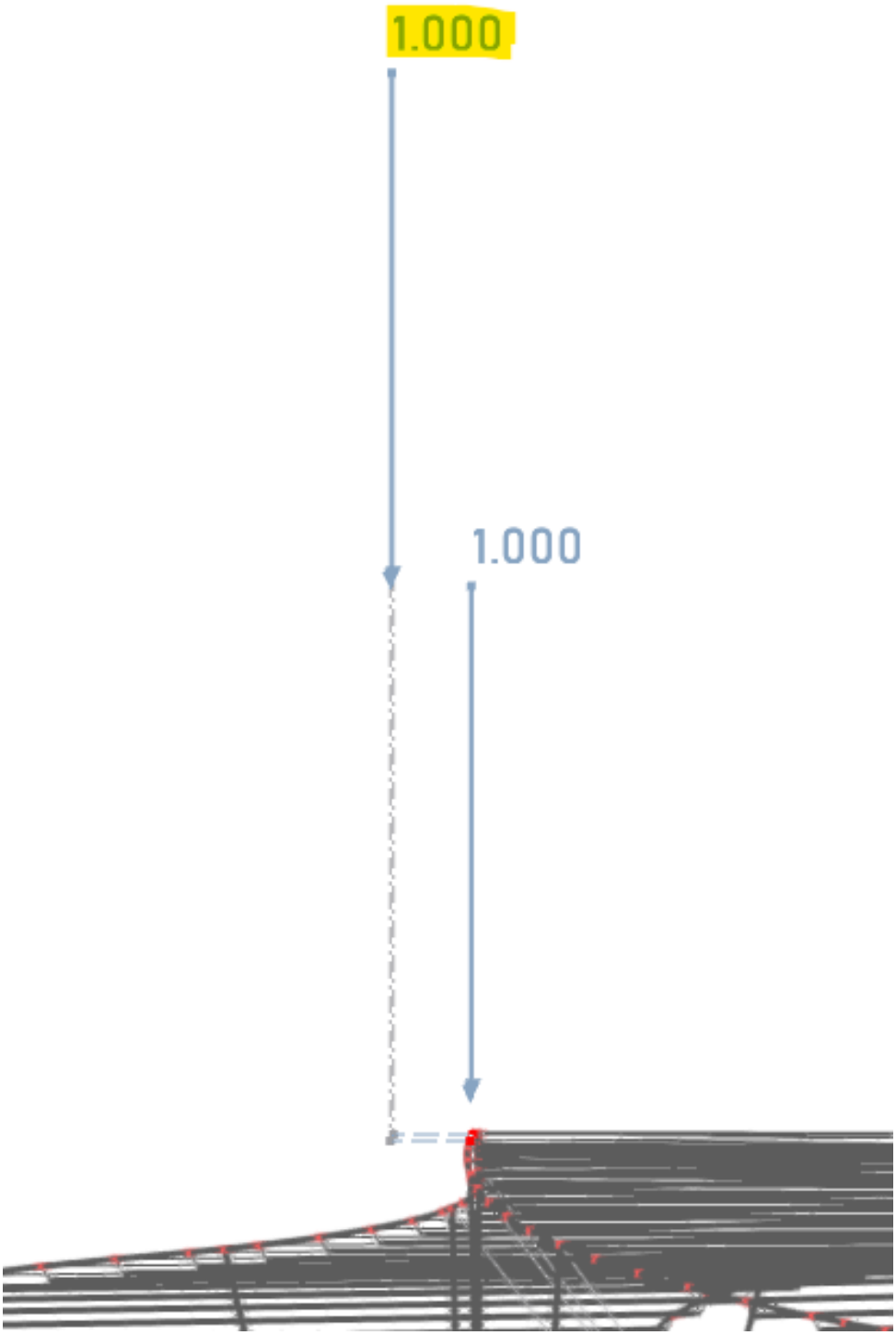
Konstruktion	Anzahl der Zwischen-holme	Geländerhöhe in m	Gewicht g_k (ca.) in kg/m	Beschichtungsfläche A in m²/lfdm
Holmgeländer ohne Fußleiste	1	1,00	15,5	0,56
		1,10	16,0	0,58
	2	1,00	21,0	0,75
		1,10	21,5	0,77
Holmgeländer mit Fußleiste, angeschraubt	1	1,00	23,0	0,87
		1,10	23,5	0,89
	2	1,00	28,5	1,06
		1,10	29,0	1,08
Holmgeländer mit Fußleiste, geschweißt	1	1,00	19,4	0,76
		1,10	19,9	0,78
	2	1,00	24,9	0,95
		1,10	25,4	0,97
Füllstabgeländer mit durchgehen-den Pfosten	--	1,00	36,5 (bei Pfostenabstand von 1,35m: 35,5)	1,15 (bei Pfostenabstand von 1,35m: 1,10)
		1,10	40,2 (bei Pfostenabstand von 1,35m: 38,7)	1,26 (bei Pfostenabstand von 1,35m: 1,19)
Geländer mit Welldrahtrah-men	--	1,00	22,5	1,50
		1,10	23,5	1,55

Berührungsschutz – 804.9060A03:

Die Ansatzlast von 1 kN/m umfasst die potenzielle Belastung durch den Berührungsschutz. Die Last des Berührungsschutzes wird mit einer Exzentrizität von etwa 50 cm zur Achse des Hauptträgers berücksichtigt.






1.000
1.000

3.2 Veränderliche Einwirkungen

3.2.1 Fußgänger - DIN EN 1991-2, 7.3.2

Gemäß DIN EN 1991-2, Abschnitt 7.1 ist auf einer Fußgängerbrücke eine flächige Vertikallast sowie die dazugehörige Horizontalbelastung anzusetzen. Die Vertikallast darf nach DIN EN 1991-2, Abschnitt 7.3.2, Gleichung (7.1) mit 5 kN/m² angenommen werden. Die zugehörige Horizontalbelastung soll gemäß DIN EN 1991-2, Abschnitt 7.4 (1) 10 % der Vertikallast betragen.

Die ermittelten Lasten werden als Streckenlasten auf die Querträger in verschiedenen Laststellungen angesetzt.

ANMERKUNG Sofern keine abweichenden Regeln im Nationalen Anhang angegeben sind, kann die gleichmäßig verteilte Last q_{fk} unter Verwendung von Gleichung (7.1) berechnet werden.

$$q_{fk} = 2{,}0 + \frac{120}{L + 30} \quad \text{kN/m}^2 \qquad (7.1)$$

$$q_{fk} \geq 2{,}5 \text{ kN/m}^2; \; q_{fk} \leq 5{,}0 \text{ kN/m}^2$$

Dabei ist

L die Länge des ungünstigen Teils der Einflussfläche [m].

7.4 Statistisches Modell für Horizontalkräfte — charakteristische Werte (nur Fußgängerbrücken)

(1) Eine auf Höhe des Fahrbahnbelags entlang der Achse des Brückenüberbaus wirkende Horizontalkraft Q_{flk} sollte berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Sofern im Nationalen Anhang keine abweichenden Werte für die Anwendung in einem Land angegeben sind, entspricht der charakteristische Wert der Horizontalkraft dem größeren der beiden folgenden Werte:

— 10 Prozent der der gleichmäßig verteilten Last (7.3.2) entsprechenden Gesamtlast;

— 60 Prozent des Dienstfahrzeuggesamtgewichts; sofern maßgebend (7.3.4).

(2) Die Horizontalkraft muss als gleichzeitig mit der jeweiligen Vertikallast einwirkend angesehen werden.

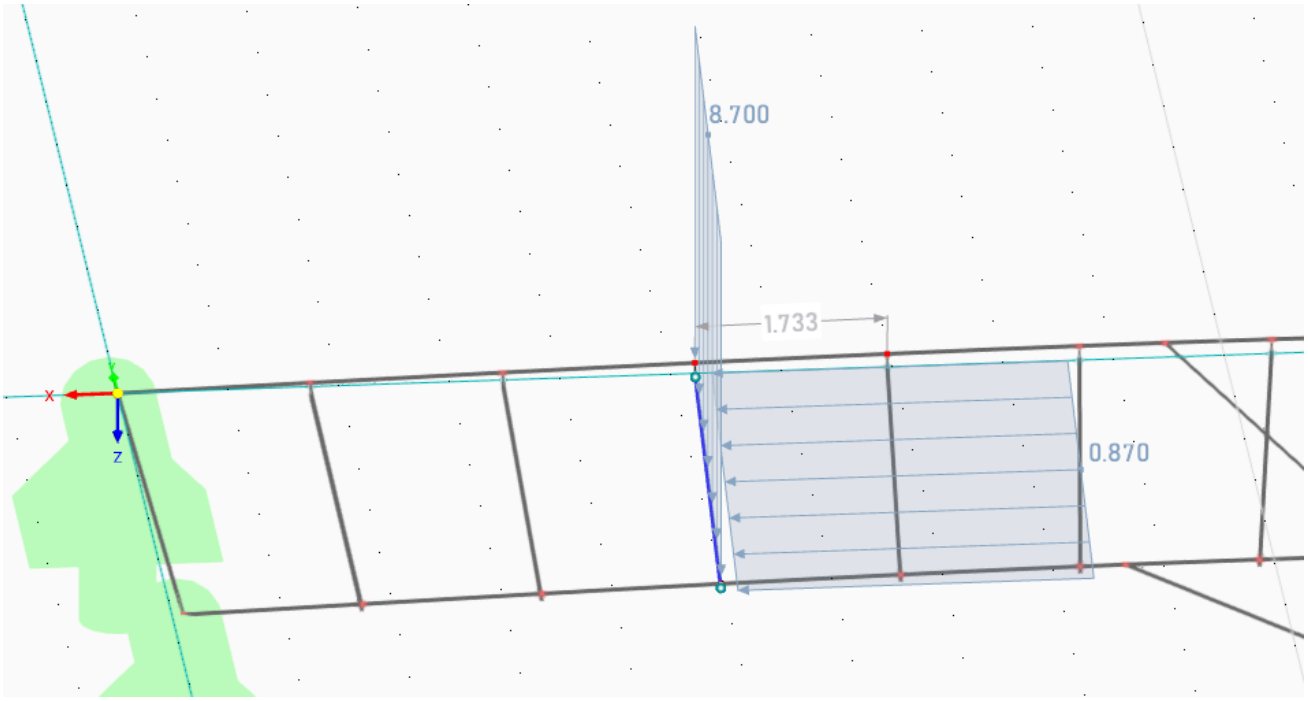
Vertikale Last

$q_{Fv,k}$ = 5,00 KN/m² x 1,74 m

= 8,7 kN/m I auf QT

$q_{Fh,k}$ = 0,1 x 8,7

= 0,87 kN/m I auf QT

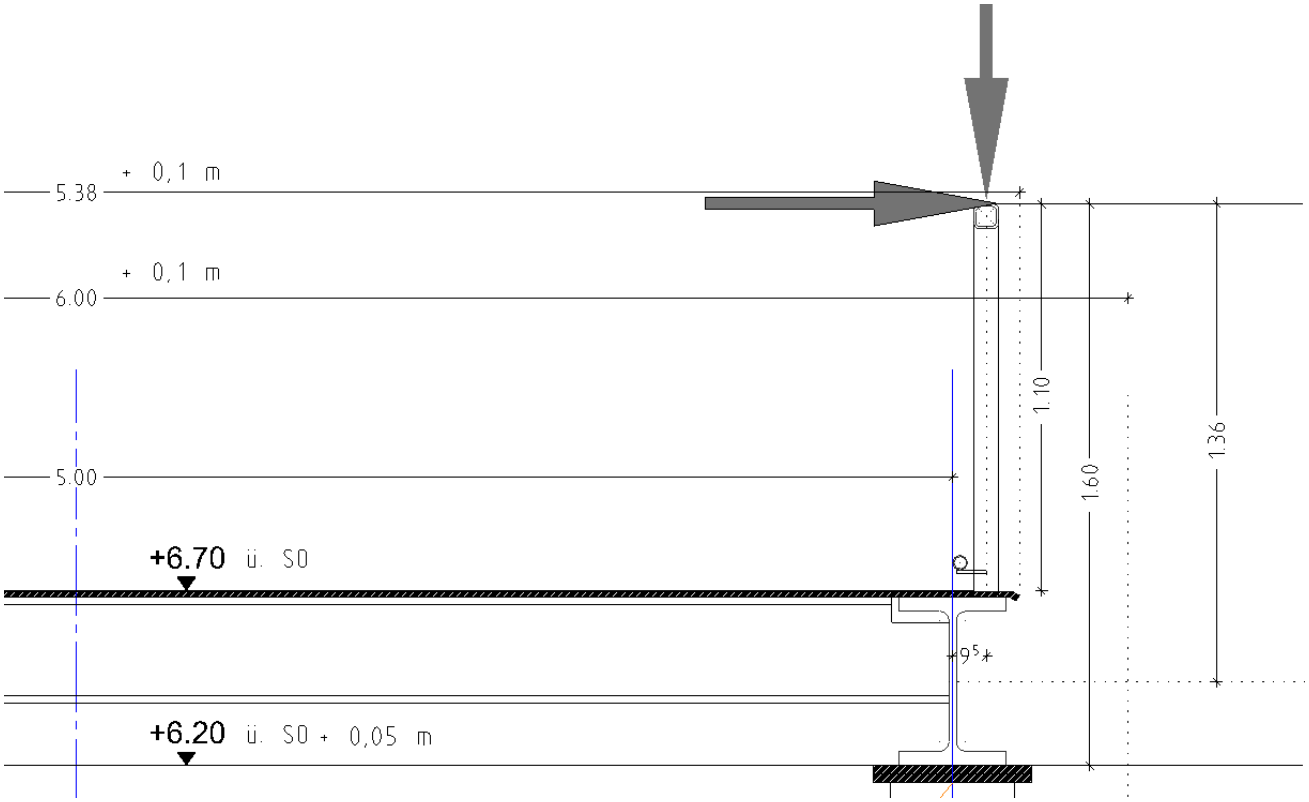

8.700
1.733
0.870
Y
X
Z

3.2.2 Holmlast - Ril. 813.0204, Abschnitt 4 (3)

Gemäß Ril. 813.0204, Abschnitt 4 (3) ist eine horizontale Last von 1 kN/m in Höhe der Oberkante des Geländers anzusetzen. Nach DIN EN 1991-2/NA sind sowohl eine horizontale als auch eine vertikale Linienlast von 1 kN/m zu berücksichtigen. Die sich aus der Geometrie ergebenden Exzentrizitäten sind in der untenstehenden Abbildung dargestellt. Die vertikale Exzentrizität der horizontalen Kraft beträgt 1,36 m, die horizontale Exzentrizität der vertikalen Kraft ca. 0,10 m.

$q_{Hv,k}$ = 1,0 kN/m I auf HT

$q_{Hh,k}$ = 1,0 kN/m I auf HT



Exzentrizitätseinstellungen

Referenz

○ ○ ○ ● Schwerpunkt
○ ○ ○ ○ Schubmittelpunkt
○ ○ ○

Versatz am Stabanfang

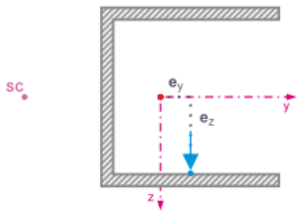
e_y 0.0 [mm]

e_z -1360.0 [mm]

Versatz am Stabende

e_y 0.0 [mm]

e_z -1360.0 [mm]



Basis | Kraftexzentrizität

Exzentrizitätseinstellungen

Referenz

○ ○ ○ ● Schwerpunkt
○ ○ ○ ○ Schubmittelpunkt
○ ○ ○

Versatz am Stabanfang

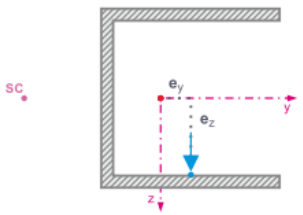
e_y 100.0 [mm]

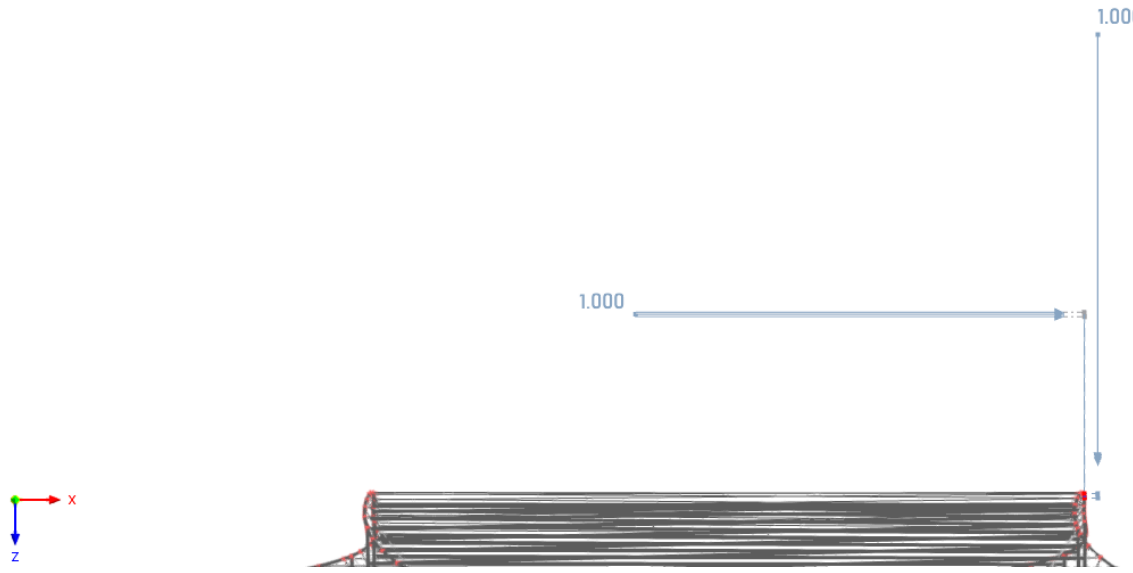
e_z 0.0 [mm]

Versatz am Stabende

e_y 100.0 [mm]

e_z 0.0 [mm]





3.2.3 Windlasten - DIN EN 1991-1-4, 8

Die Ermittlung der Windlasten erfolgt auf Grundlage der DIN EN 1991-1-4, Abschnitt 8, sowie des zugehörigen Nationalen Anhangs.

Es wird angenommen, dass im betrachteten Schnitt das Geländer auf einer der beiden Seiten vollständig durch Plakate abgedeckt ist. Über das Verhältnis b/d wird die maßgebende Windlast gemäß NA.N5 abgelesen bzw. interpoliert.

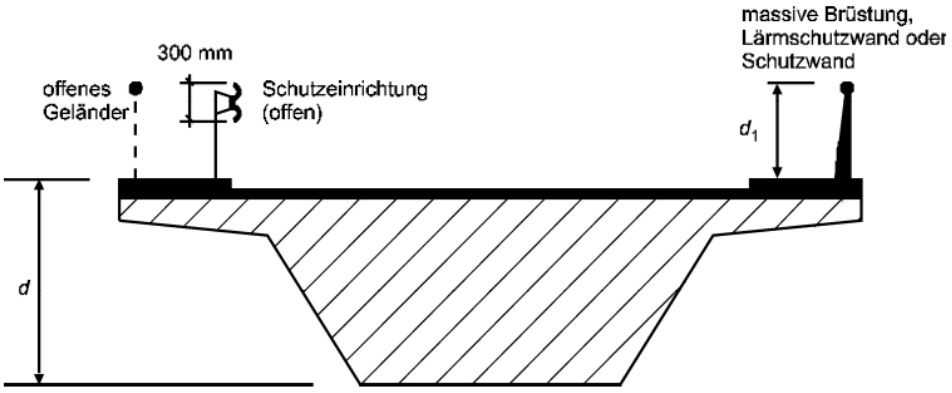
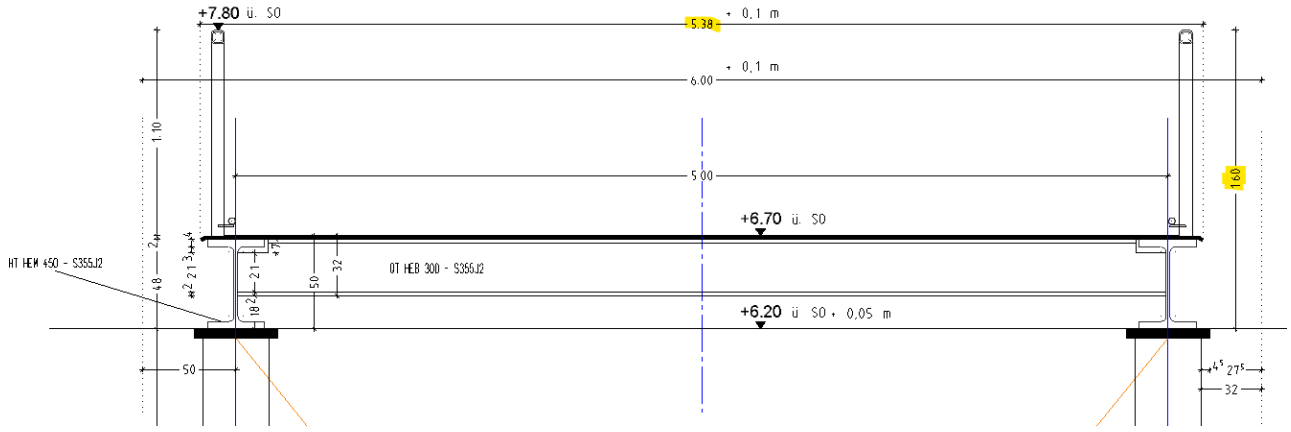


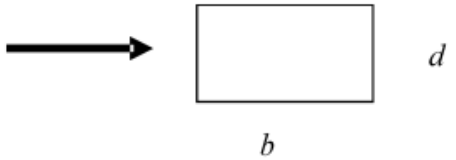
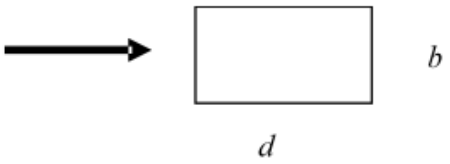
Bild 8.5 — Anzusetzende Querschnittshöhen für $A_{ref,x}$

Tabelle 8.1 — AC Anzusetzende Querschnittshöhen d_{tot} für $A_{ref,x}$ AC

Fahrbahnschutzeinrichtung	an einer Seite	an beiden Seiten
offenes Geländer oder offene Schutzplanken	d + 0,3 m	d + 0,6 m
geschlossenes Geländer oder geschlossene Schutzwände	$d + d_1$	$d + 2d_1$
offenes Geländer und offene Schutzplanken	d + 0,6 m	d + 1,2 m



Erläuterungen zu Tabelle NA.N.5 bis Tabelle NA.N.8:

Überbau	Unterbau
	

b/d = 5,38 / 1,6 = 3,36

Tabelle NA.N.5 — Windeinwirkungen w in kN/m² auf Brücken für Windzone 1 und 2 (Binnenland)

1	2	3	4	5	6	7
	Ohne Verkehr und ohne Lärmschutzwand			Mit Verkehr[a] oder mit Lärmschutzwand		
	auf Überbauten					
b/d[b]	$z_e \le 20$ m	20 m < $z_e \le 50$ m	50 m < $z_e \le 100$ m	$z_e \le 20$ m	20 m < $z_e \le 50$ m	50 m < $z_e \le 100$ m
≤ 0,5	1,75	2,45	2,90	1,45	2,05	2,40
= 4	0,95	1,35	1,60	0,80	1,10	1,30
≥ 5	0,95	1,35	1,60	0,60	0,85	1,00
	auf Stützen und Pfeilern[c]					
d/b[b]	$z_e \le 20$ m		20 m < $z_e \le 50$ m		50 m < $z_e \le 100$ m	
≤ 0,5	1,70		2,35		2,80	
≥ 5	0,75		1,05		1,25	

[a] Es gilt der Kombinationsbeiwert $\psi_0 = 0{,}4$ (Windzone 3 + 4) und $\psi_0 = 0{,}55$ (Windzone 1 + 2). Für Eisenbahnbrücken gilt der Kombinationsbeiwert $\psi_0 = 0{,}6$.

[b] Bei Zwischenwerten kann linear interpoliert werden.

[c] Bei quadratischen Stützen- oder Pfeilerquerschnitten mit abgerundeten Ecken, bei denen das Verhältnis $r/d \ge 0{,}20$ beträgt, können die Windeinwirkungen auf Pfeiler und Stützen um 50 % reduziert werden. Für $0 < r/d < 0{,}2$ darf linear interpoliert werden. Hierbei ist r = Radius der Ausrundung.

q_w = 0,8 + 0,185

= 0,985 kN/m² | interpoliert Flächenlast

q_w = 1,6 x 0,985

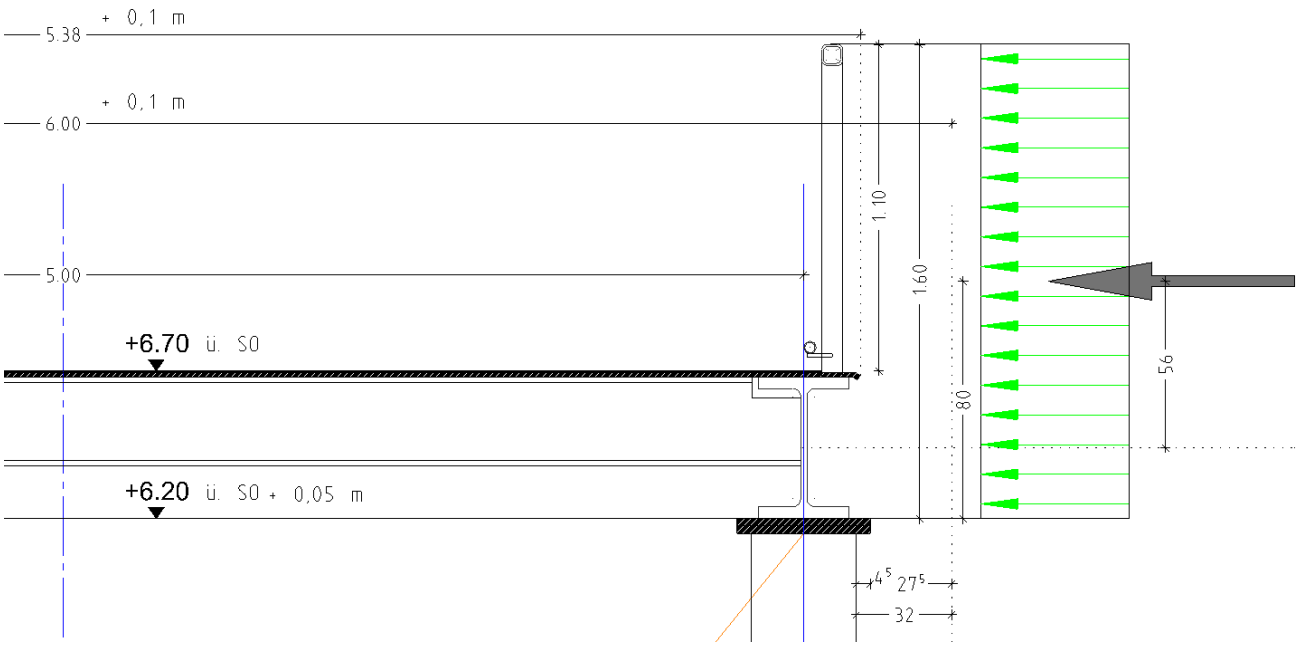
= 1,58 kN/m | Streckenlast

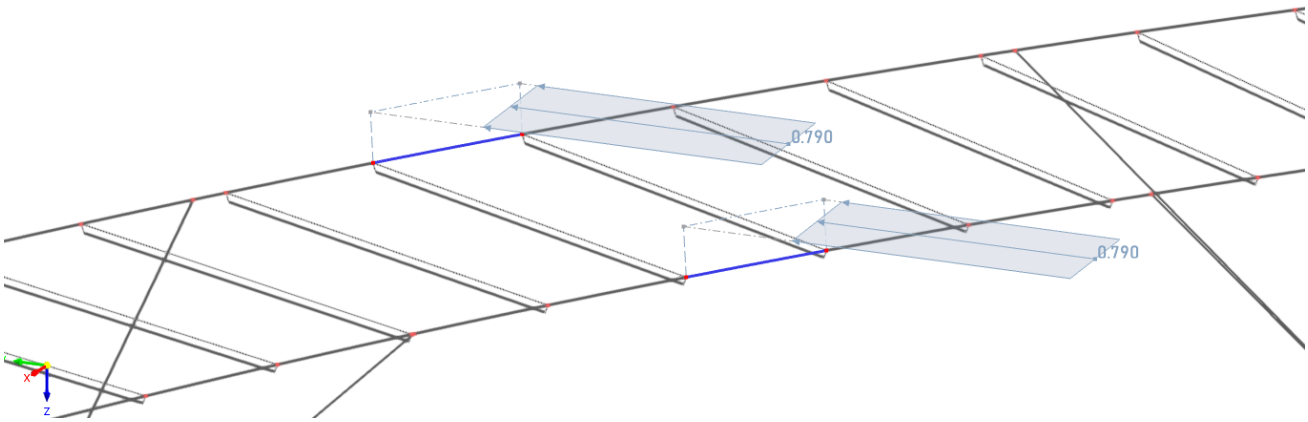
Die Windlasten werden auf die zwei Hauptträger einer Exzentrizität eingegeben.

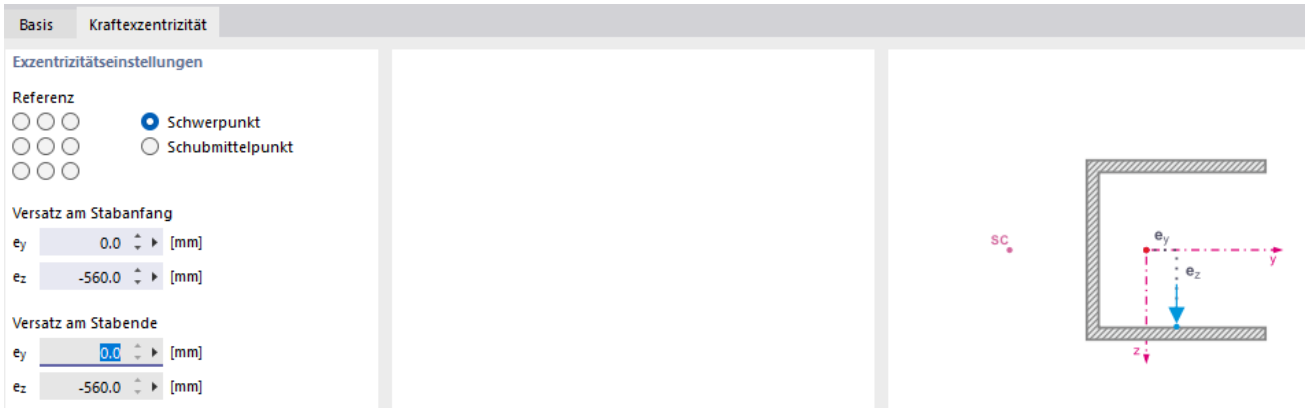
$q_{w,HT}$ = 1,58 / 2 HT

= 0,885 | Streckenlast auf ein HT

e = 0,56 m | Exzentrizität zur Schwerachse HT


+ 0,1 m
5.38
+ 0,1 m
6.00
5.00
+6.70 ü. SO
+6.20 ü. SO + 0,05 m
1.10
1.60
80
56
45
275
32


0.790
0.790


Basis
Kraftexzentrizität
Exzentrizitätseinstellungen
Referenz
Schwerpunkt
Schubmittelpunkt
Versatz am Stabanfang
ey 0.0 [mm]
ez -560.0 [mm]
Versatz am Stabende
ey 0.0 [mm]
ez -560.0 [mm]
SC
ey
ez
y
z

3.2.4 Temperatur - DIN EN 1991-1-5/NA

Temperatureinwirkungen werden nach DIN EN 1991-1-5 ermittelt. Nach DIN EN 1991-1-5/NA sind die Außenlufttemperaturen mit Tmin = -24 °C und Tmax = 37 °C anzusetzen. Die Einteilung der Konstruktion erfolgt nach Typ 1 (Stahlkonstruktion).

a) Konstanter Temperaturanteil

$T_{e,max}$ = T_{max} + 16 = 37 K + 16 K = 53 K

$T_{e,min}$ = T_{min} - 3 = -24 K - 3 K = -27 K

Aufstelltemperatur: T_0 = 10°C

max. Schwankung des neg. Temperaturanteils:

$\Delta T_{N,con}$ = T_0 - $T_{e,min}$ = 10 K – (-27 K) = 37 K

max. Schwankung des pos. Temperaturanteils:

$\Delta T_{N,exp}$ = $T_{e,max}$ – T_0 = 53 – 10 = 43 K

Zur Erfassung eventueller Unsicherheiten bezüglich der Aufstelltemperatur werden die Bemessungswerte jeweils um ΔT_0 = 10 K vergrößert.

$\Delta T_{N,con}$ = 37 K + 10 K = 47 K (maximale negative Änderung)

$\Delta T_{N,exp}$ = 43 K + 10 K = 53 K (maximale positive Änderung)

b) Linear veränderlicher Temperaturanteil über die z-z Achse

Auf Grundlage einer Belagsdicke von 0,00 mm ergeben sich folgenden Faktoren k_{sur}:

K_{sur} = 1,50 (Oberseite wärmer) → berichtigter Wert aus EiTB – Ausgabe 2024/1

K_{sur} = 1,00 (Unterseite wärmer) → berichtigter Wert aus EiTB – Ausgabe 2024/1

$\Delta T_{M,heat}$ = 18 °C x 1,50 = 27°C (Oberseite wärmer)

$\Delta T_{M,cool}$ = 13 °C x 1,00 = 13°C (Unterseite wärmer)

c) Gleichzeitige Berücksichtigung von konstanten und veränderlichen Temperaturanteilen

$T_{M,heat}$ (oder $T_{M,cool}$) + ω_N x $T_{N,exp}$ (oder $T_{N,con}$)

oder

ω_M x $T_{M,heat}$ (oder $T_{M,cool}$) + $T_{N,exp}$ (oder $T_{N,con}$)

Für ω_N und ω_M werden folgende Zahlenwerte empfohlen: ω_N = 0,35; ω_M = 0,75

Tabelle 6.1 — Empfehlung von linear veränderlichen Temperaturanteilen für unterschiedliche Überbauarten von Straßen-, Fußgänger- und Eisenbahnbrücken

Überbautyp	Oberseite wärmer als Unterseite	Unterseite wärmer als Oberseite
	$\Delta T_{M,heat}$ (°C)	$\Delta T_{M,cool}$ (°C)
Typ 1: Stahlkonstruktion	18	13
Typ 2: Verbundkonstruktion	15	18
Typ 3: Betonkonstruktion: – Hohlkasten – Träger – Platte	 10 15 15	 5 8 8

ANMERKUNG 1 Für repräsentative Beispiele der Brückengeometrie stellen die in der Tabelle angegebenen Werte obere Grenzwerte für den linear veränderlichen Temperaturanteil dar.

ANMERKUNG 2 Die in der Tabelle angegebenen Werte basieren auf einer Dicke des oberen Belags von 50 mm für Straßen- und Eisenbahnbrücken. Für andere Dicken von Belägen sollten diese Werte mit dem Faktor k_{sur} multipliziert werden. Empfehlungen für die Werte des Faktors k_{sur} enthält Tabelle 6.2.

Tabelle 6.2 — Empfehlungen für die Werte von k_{sur} zur Berücksichtigung unterschiedlicher Oberbelagsdicken

Straßen-, Fußgänger- und Eisenbahnbrücken						
Dicke des Oberbelags	Typ 1		Typ 2		Typ 3	
	Oben wärmer als unten	Unten wärmer als oben	Oben wärmer als unten	Unten wärmer als oben	Oben wärmer als unten	Unten wärmer als oben
[mm]	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}
ohne Belag	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	1,1
wasser-geschützt[1)]	1,6	0,6	1,1	0,9	1,5	1,0
50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
100	0,7	1,2	1,0	1,0	0,7	1,0
150	0,7	1,2	1,0	1,0	0,5	1,0
Schotter (750 mm)	0,6	1,4	0,8	1,2	0,6	1,0

[1)] Diese Werte stellen den oberen Grenzwert für dunkle Farben dar.

3.3 Außergewöhnliche Einwirkungen

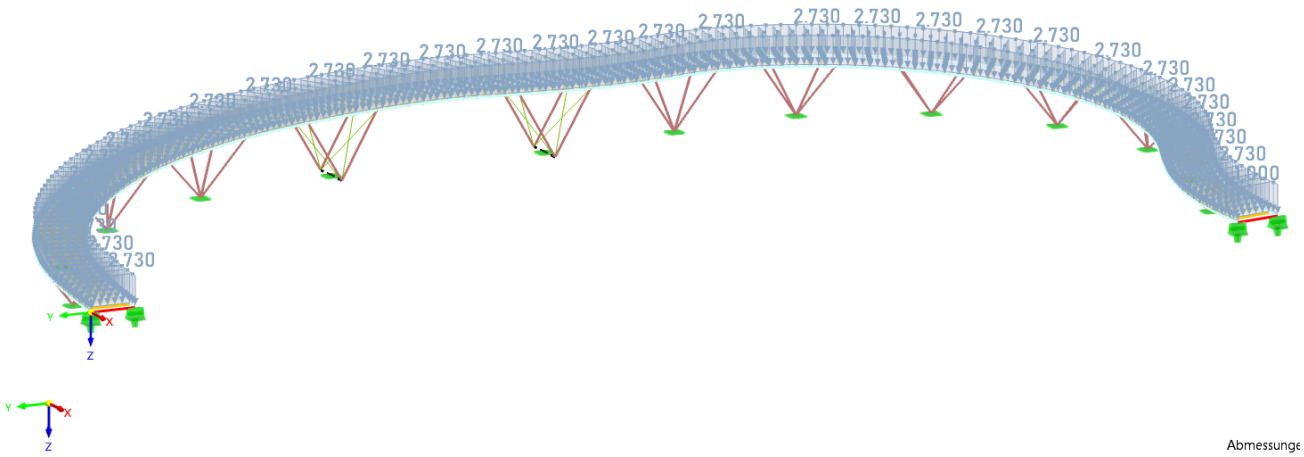
3.3.1 Anprall

Der Anprall von Straßenfahrzeugen wird konstruktiv ausgeschlossen werden.

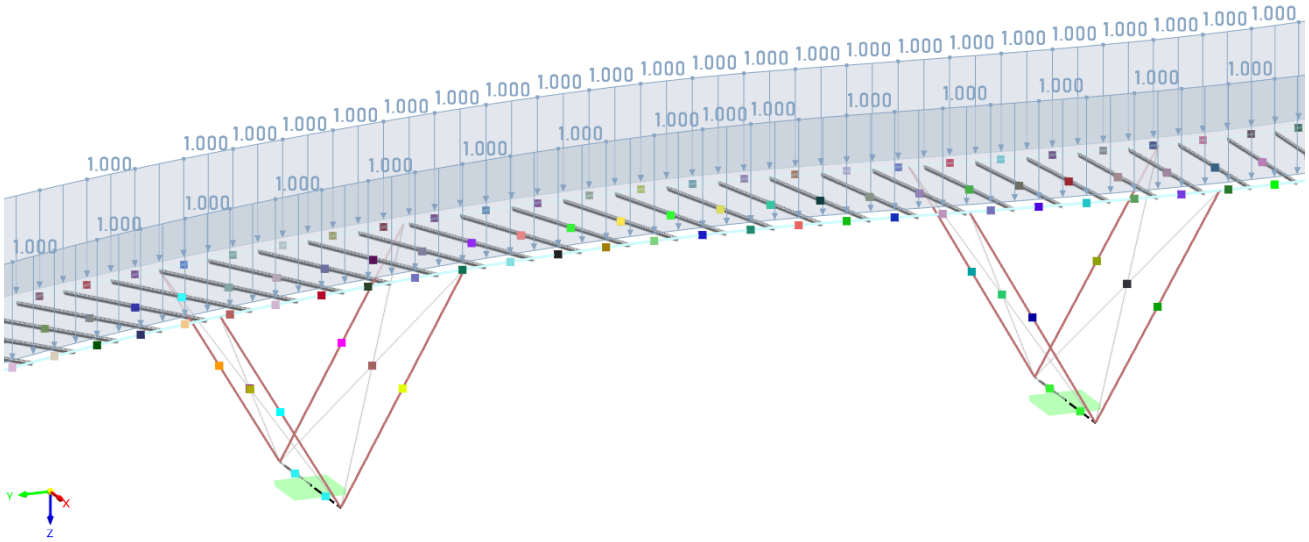
4 Laststellung

4.1 Eigenlasten

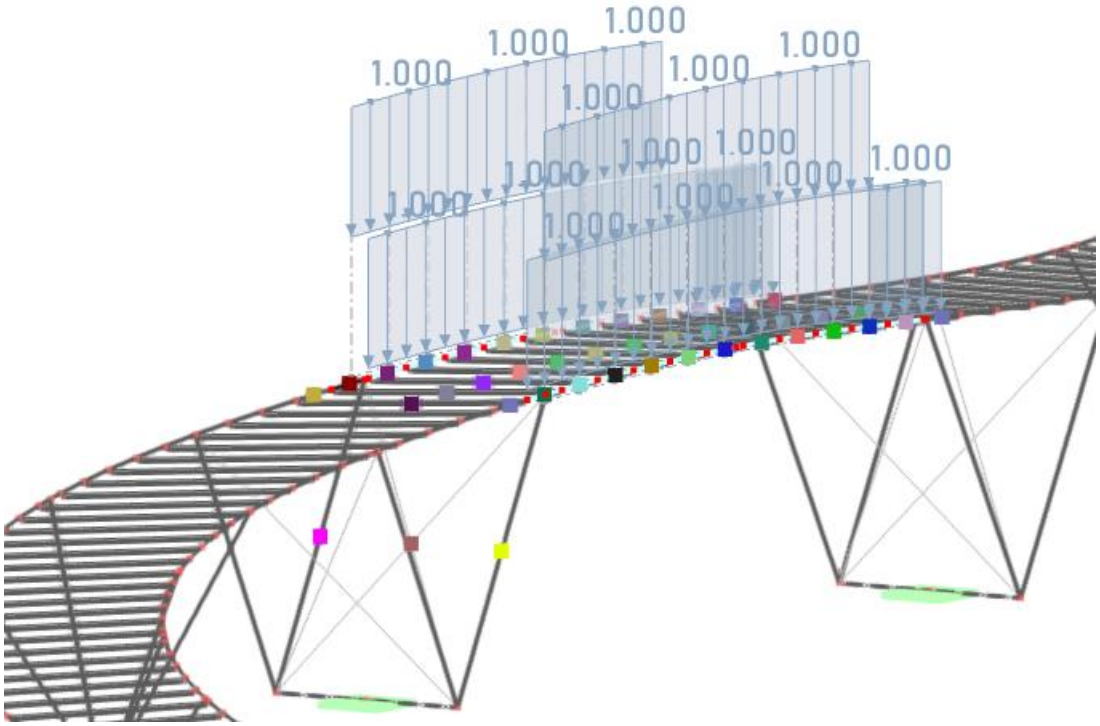
Fahrbahn



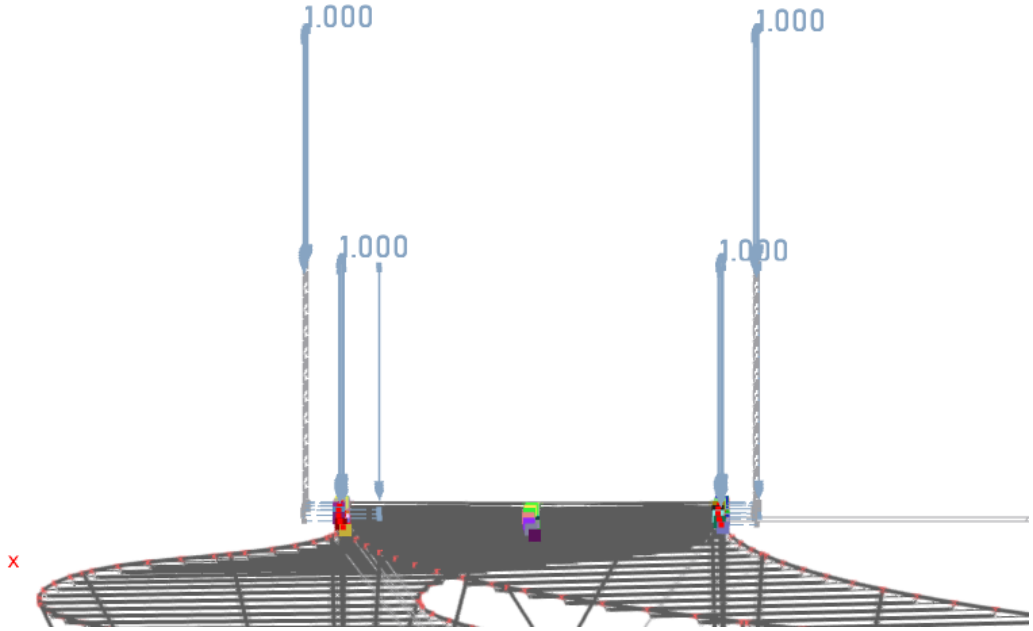
Geländer



Berührungsschutz



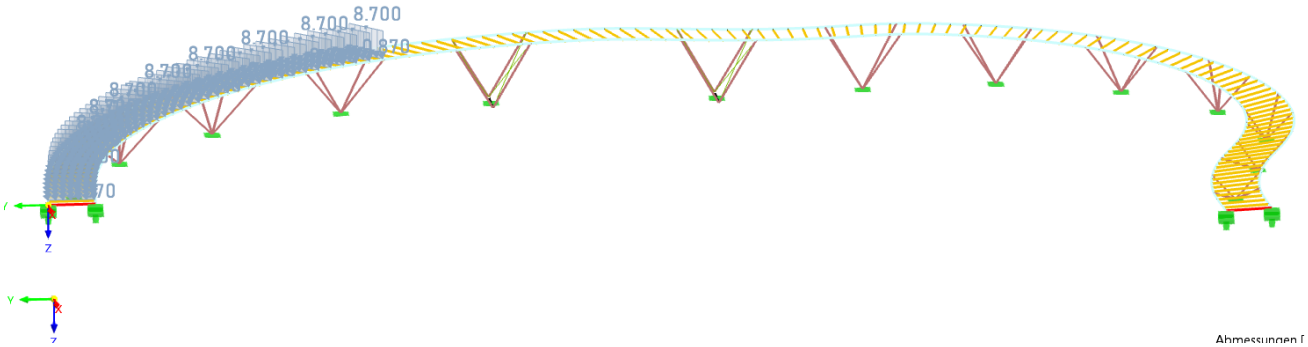
wicht

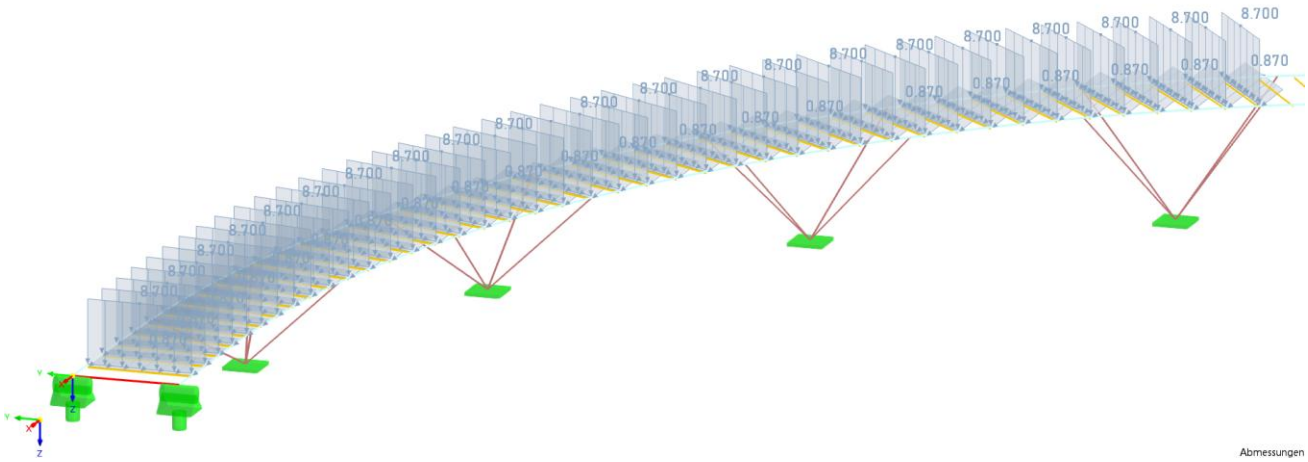


4.2 Veränderliche Lasten

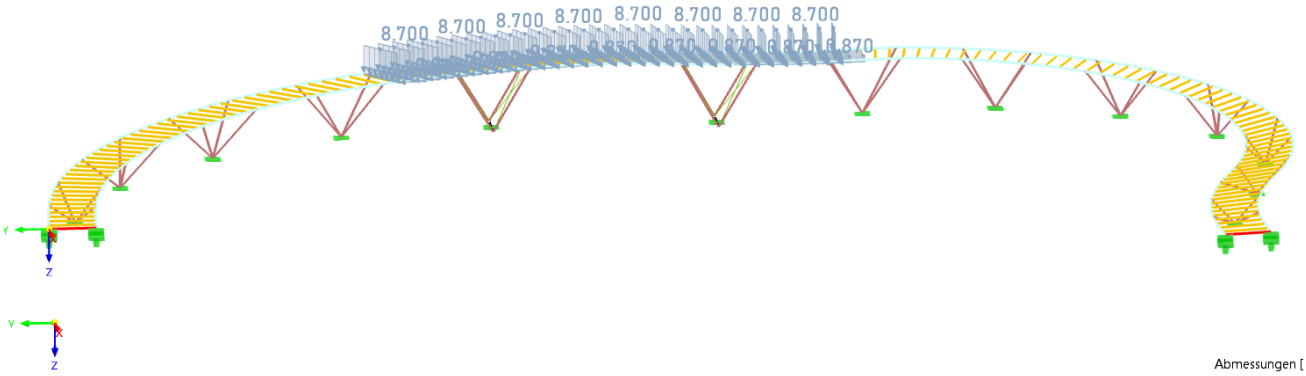
4.2.1 Fußgänger

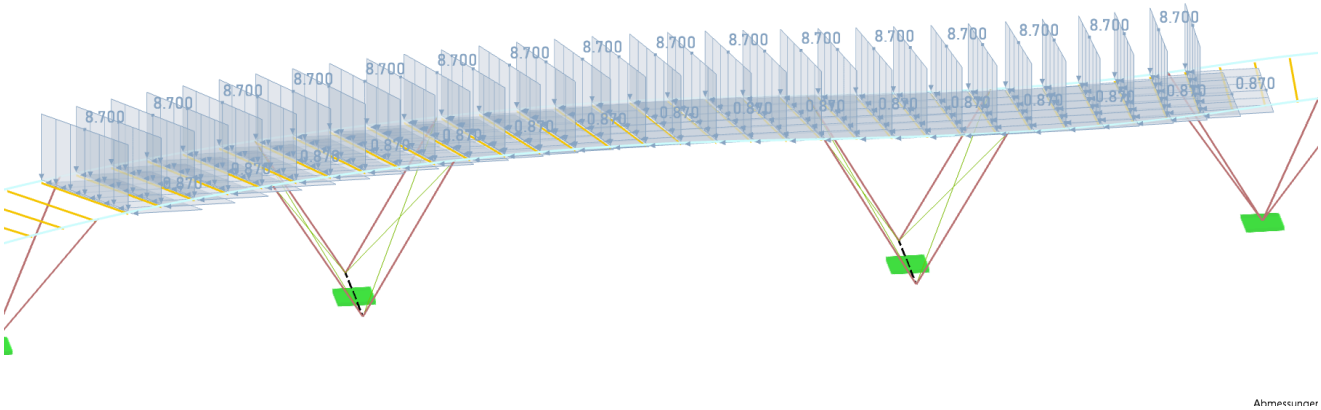
LS 1



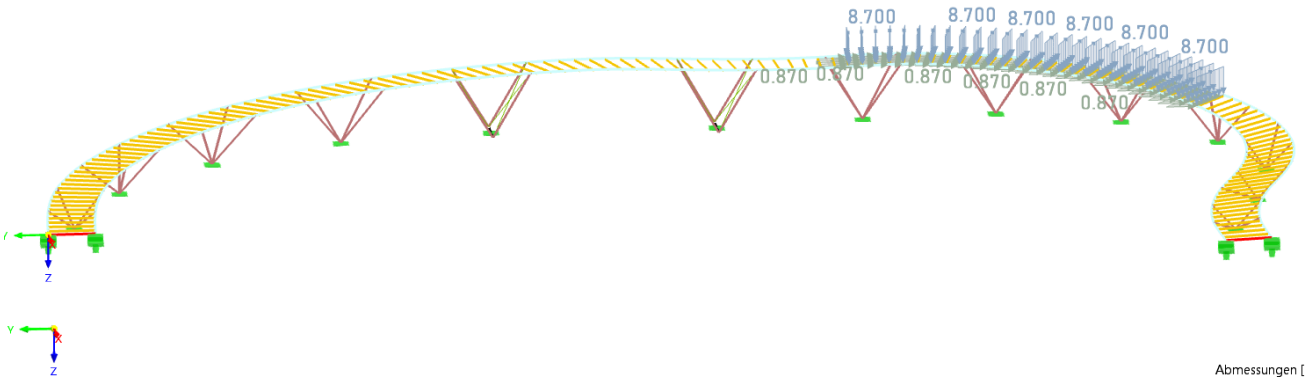


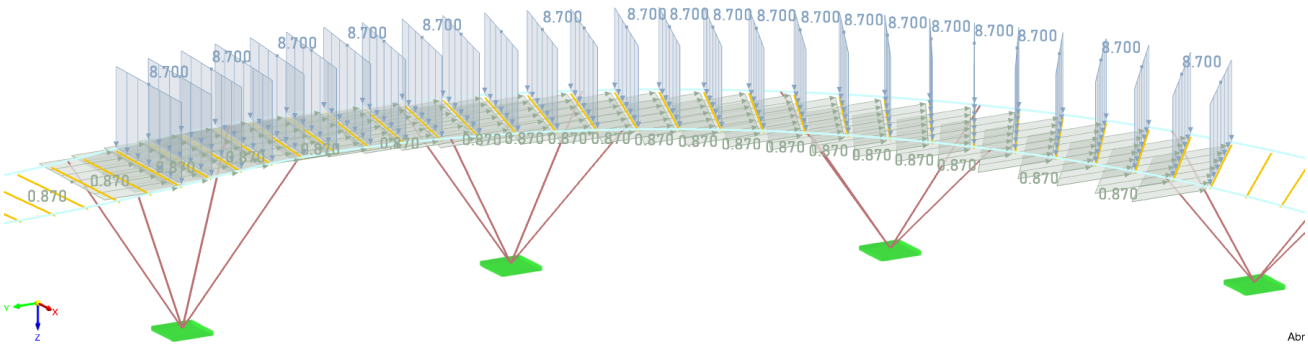
LS 2



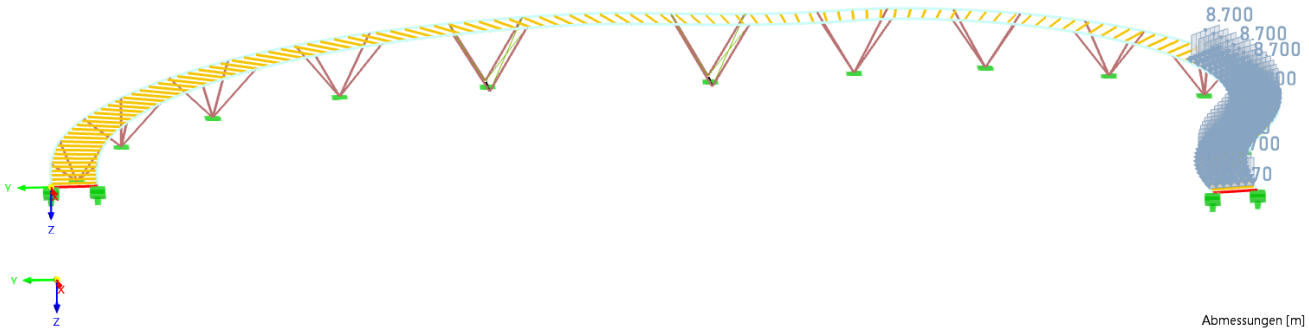


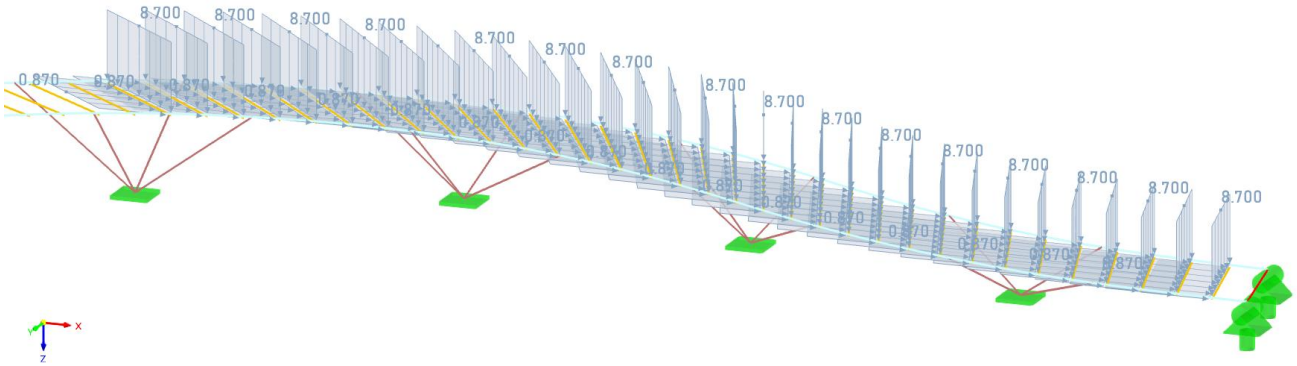
LS 3



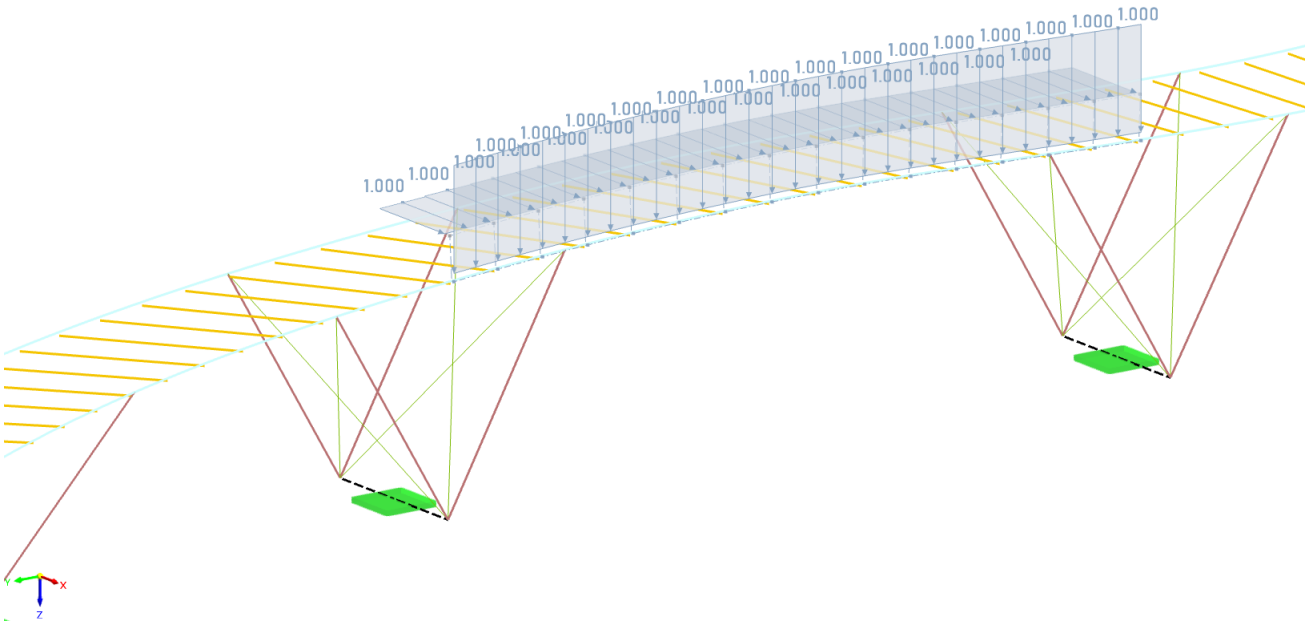


LS 4



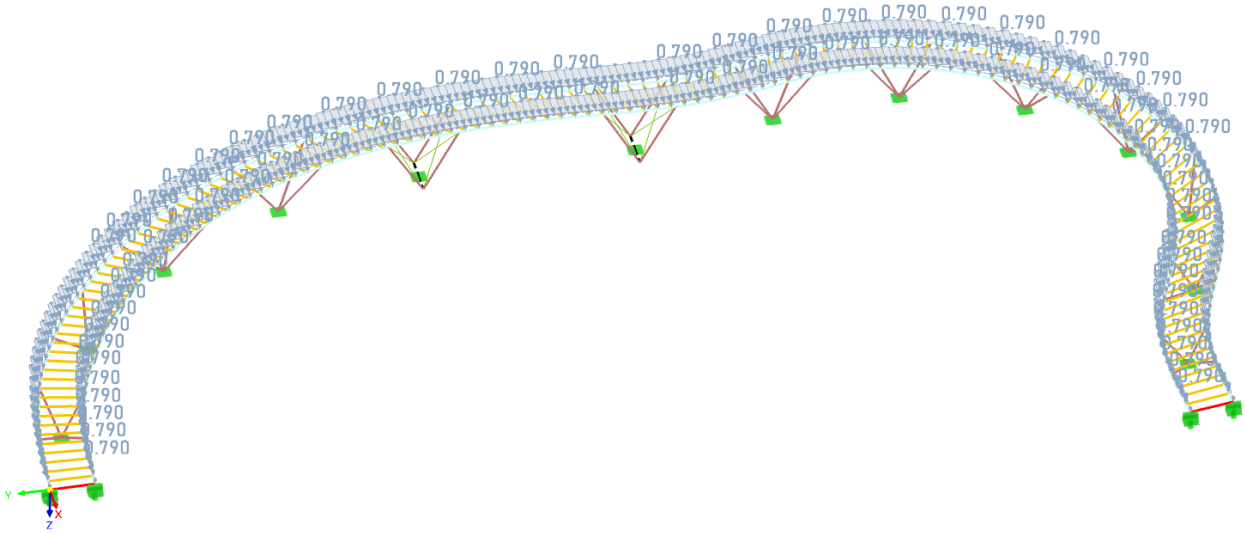


4.2.2 Holmlast

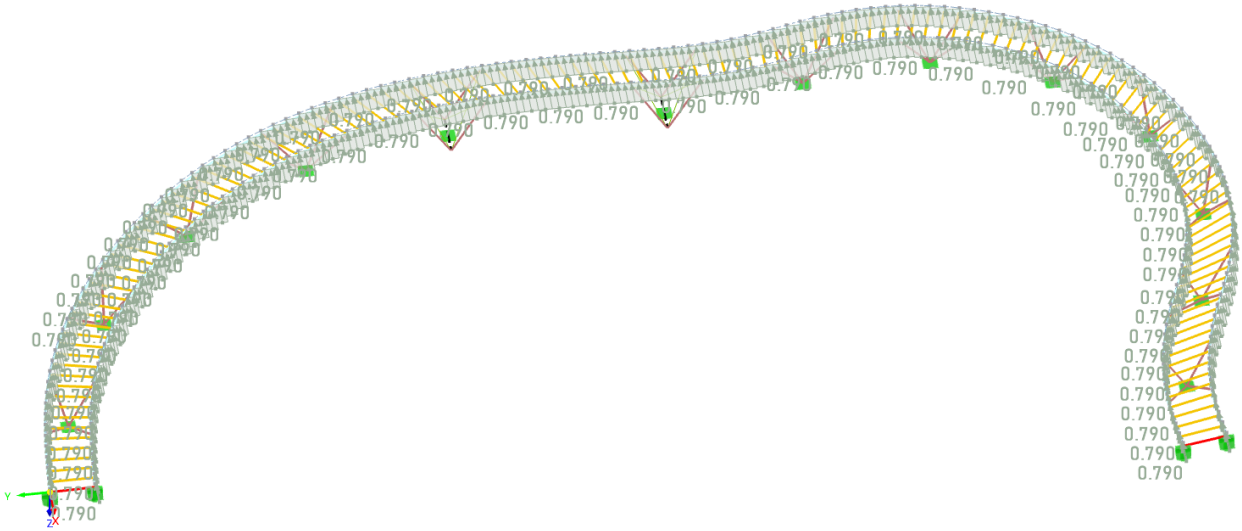


4.2.3 Wind

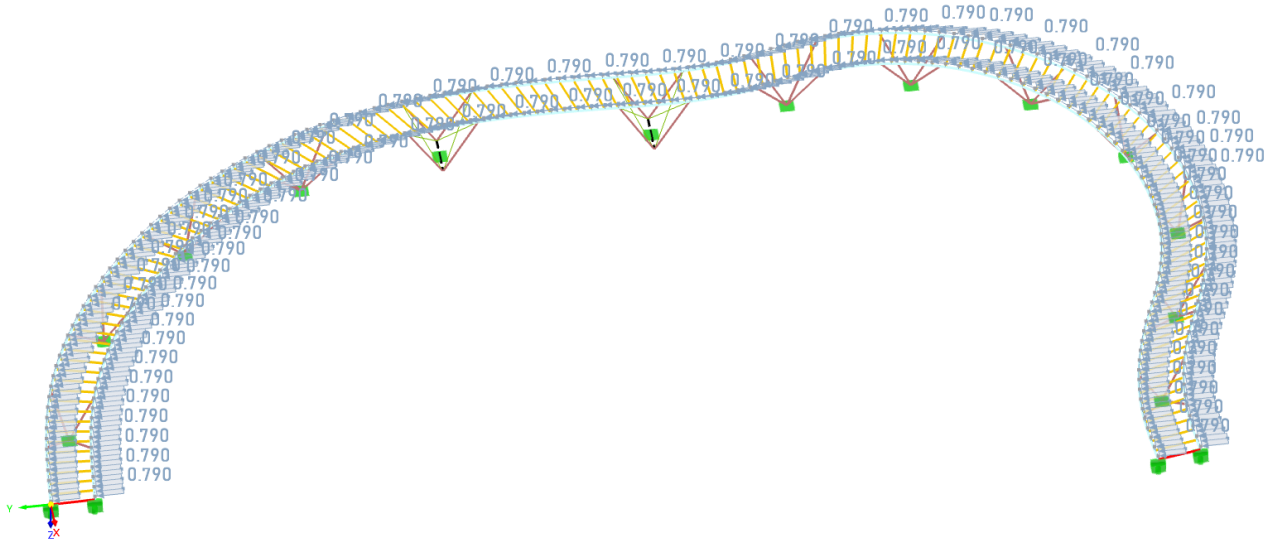
LS1



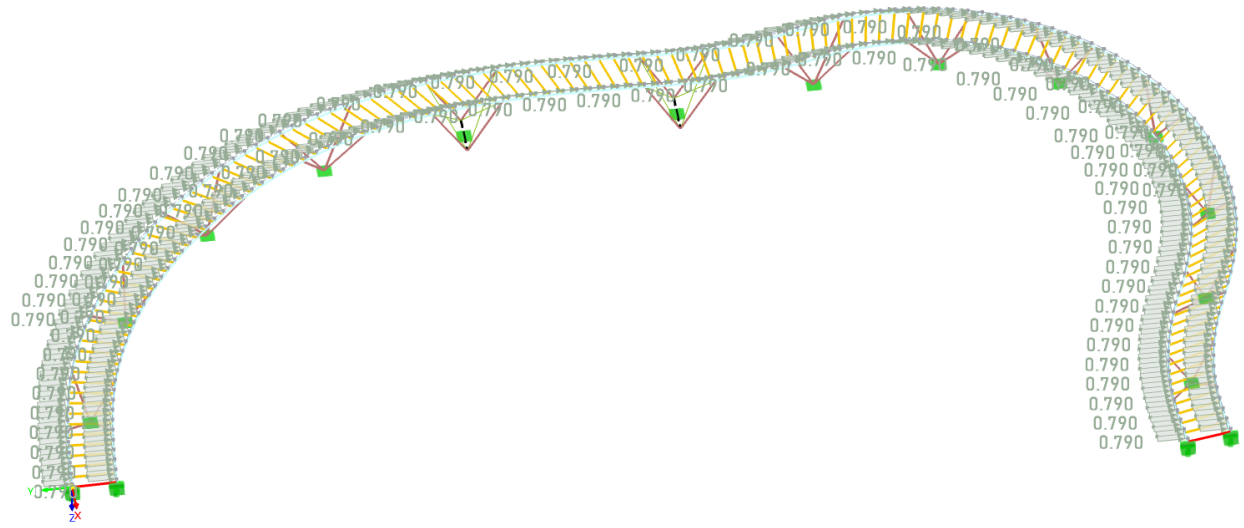
LS2



LS3

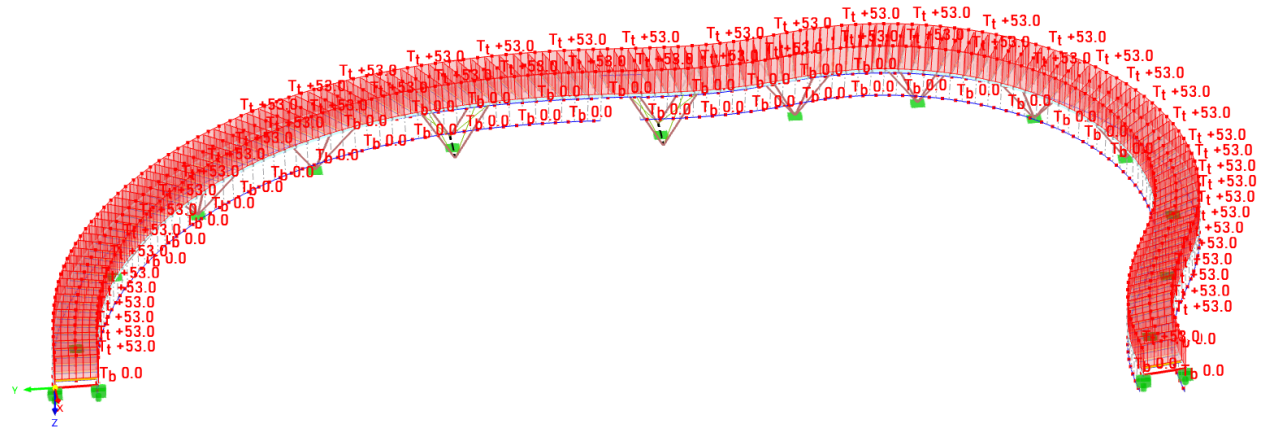


LS4

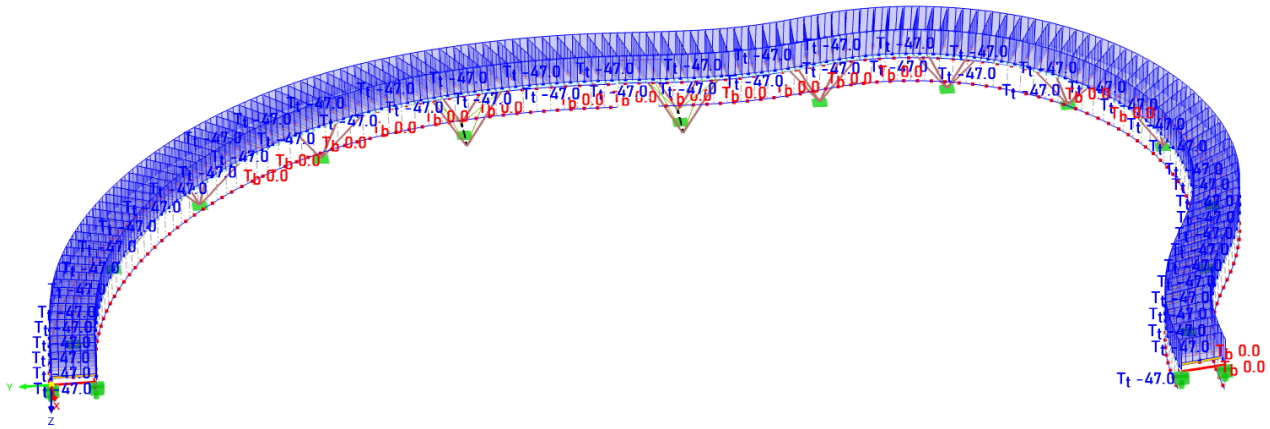


4.2.4 Temperatur

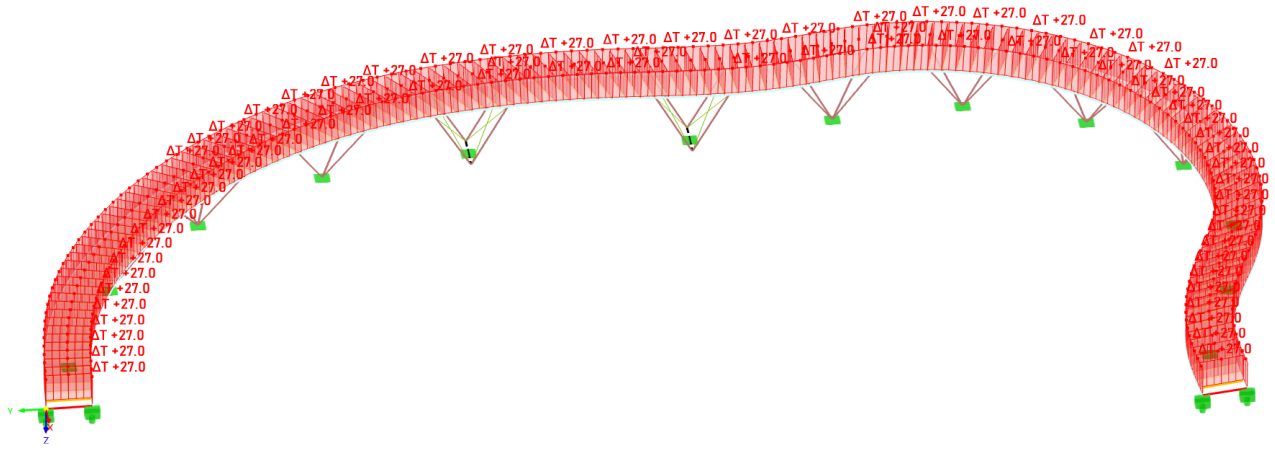
$T_{N,exp}$



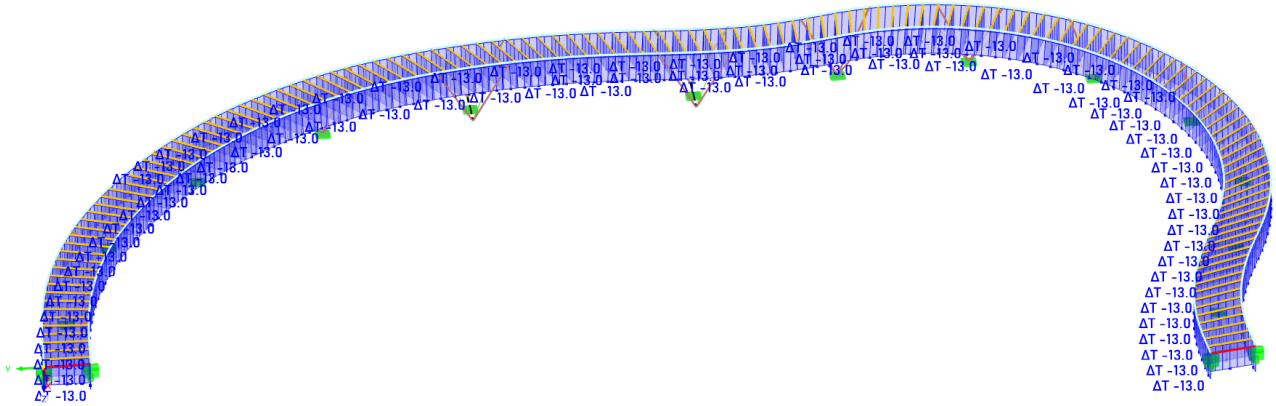
$T_{N,con}$



$T_{M,heat}$



$T_{M,cool}$



5 Kombinationen und Teilsicherheitsbeiwerte

Die Beanspruchungen der Bauteile sind unter Berücksichtigung von Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten gemäß DIN EN 1990 zu ermitteln. Als Grundlage dienen die Tabellen DIN EN 1990/NA/A1, Tab. NA.A2.1 und DIN EN 1990, Tab. A2.3 zur Anwendung für Brücken.

Gemäß EiTB – Ausgabe 2024/1 ist für Temperatureinwirkungen der Kombinationsbeiwert Ψ mit 0,80 festgelegt.

A2.2.3 Kombinationsregeln für Fußgängerbrücken

(1) Die konzentrierte Last Q_{fwk} braucht mit keiner anderen veränderlichen Einwirkung kombiniert zu werden, die nicht auf Verkehrslasten zurückzuführen ist.

(2) Einwirkungen aus Wind und Temperatur brauchen nicht gleichzeitig berücksichtigt zu werden, es sei denn, es gibt andere Festlegungen für lokale Klimaverhältnisse.

ANMERKUNG Abhängig von den lokalen Klimaverhältnissen darf entweder im Nationalen Anhang oder für ein Einzelprojekt eine abweichende Regelung für die gleichzeitige Einwirkung aus Wind und Temperatur definiert werden.

(3) Schneelasten brauchen nicht mit den Lastgruppen gr1 und gr2 für Fußgängerbrücken kombiniert zu werden, es sei denn, es gibt andere Festlegungen für bestimmte geographische Gebiete oder bestimmte Typen von Fußgängerbrücken.

ANMERKUNG Geographische Gebiete und bestimmte Typen von Fußgängerbrücken, bei denen die Schneelasten mit Lastgruppen gr1 und gr2 in Einwirkungskombinationen zu berücksichtigen sind, dürfen im Nationalen Anhang festgelegt werden.

(4) Für Fußgängerbrücken, auf denen der Fußgänger- und Radverkehr vollständig vor Witterungseinflüssen geschützt ist, sollten spezifische Einwirkungskombinationen festgelegt werden.

ANMERKUNG Diese Einwirkungskombinationen können im Nationalen Anhang festgelegt oder für das Einzelprojekt vereinbart werden. Es wird empfohlen, ähnliche Einwirkungskombinationen wie im Hochbau anzuwenden (siehe Anhang A1), indem die Nutzlasten durch die maßgebende Lastgruppe ersetzt werden und die ψ-Beiwerte der Verkehrseinwirkung aus der Tabelle A2.2 verwendet werden.

Folgende Kombinationen werden verwendet:

Ständige und vorübergehende Kombination - GZT

$$E_d = \sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Häufige Kombination – Verformung - GZG

$$E_d = \sum G_{k,j} + \psi_1 Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Teilsicherheitsbeiwerte ϒ

Eigengewicht	1,35
Temperatur	1,35
Verkehrslast	1,5
Wind	1,5

Kombinationsbeiwerte Ψ

Tabelle A2.2 — Empfehlung für die Zahlenwerte der ψ-Beiwerte für Fußgängerbrücken

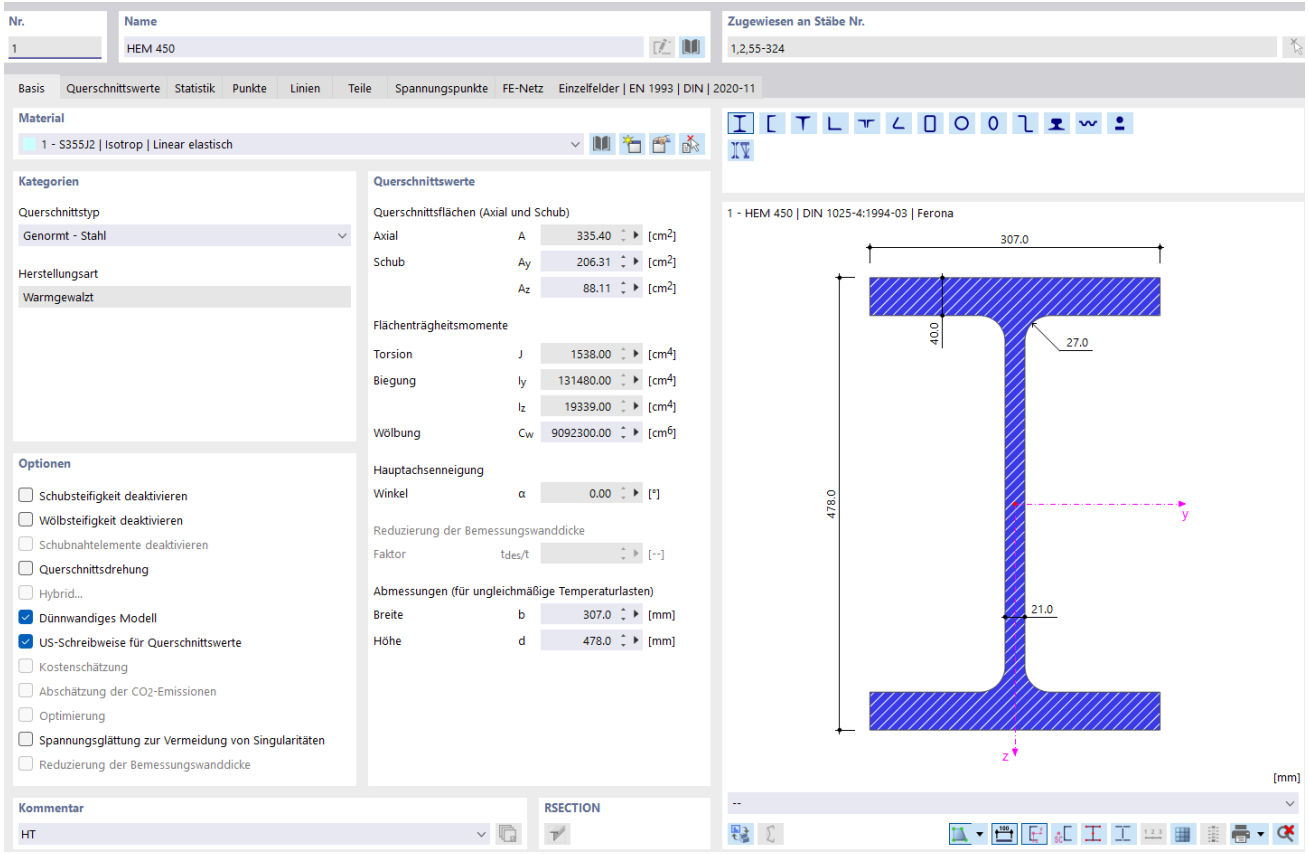
Einwirkung	Symbol	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Verkehrslasten	gr1	0,40	0,40	0
	Q_{fwk}	0	0	0
	gr2	0	0	0
Windkräfte	F_{Wk}	0,3	0,2	0
Temperatureinwirkungen	T_k	0,6[a]	0,6	0,5
Schneelasten	$Q_{Sn,k}$ (während der Bauausführung)	0,8	–	0
Lasten aus Bauausführung	Q_c	1,0	–	1,0

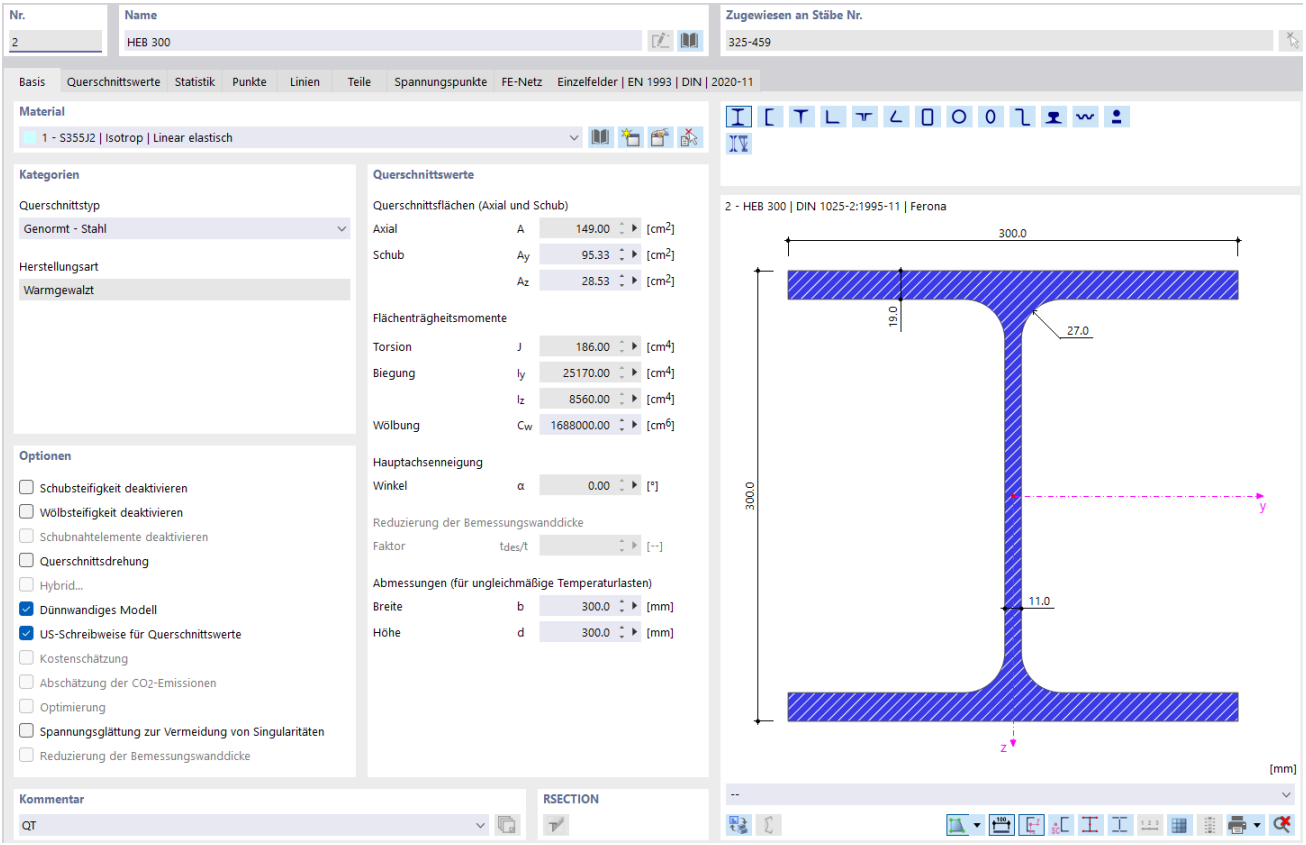
[a] Der empfohlene Zahlenwert für ψ_0 für Temperatureinwirkungen kann für die Grenzzustände der Tragfähigkeit EQU, STR und GEO in den meisten Fällen auf 0 abgemindert werden. Siehe auch Eurocodes für die Bemessung.

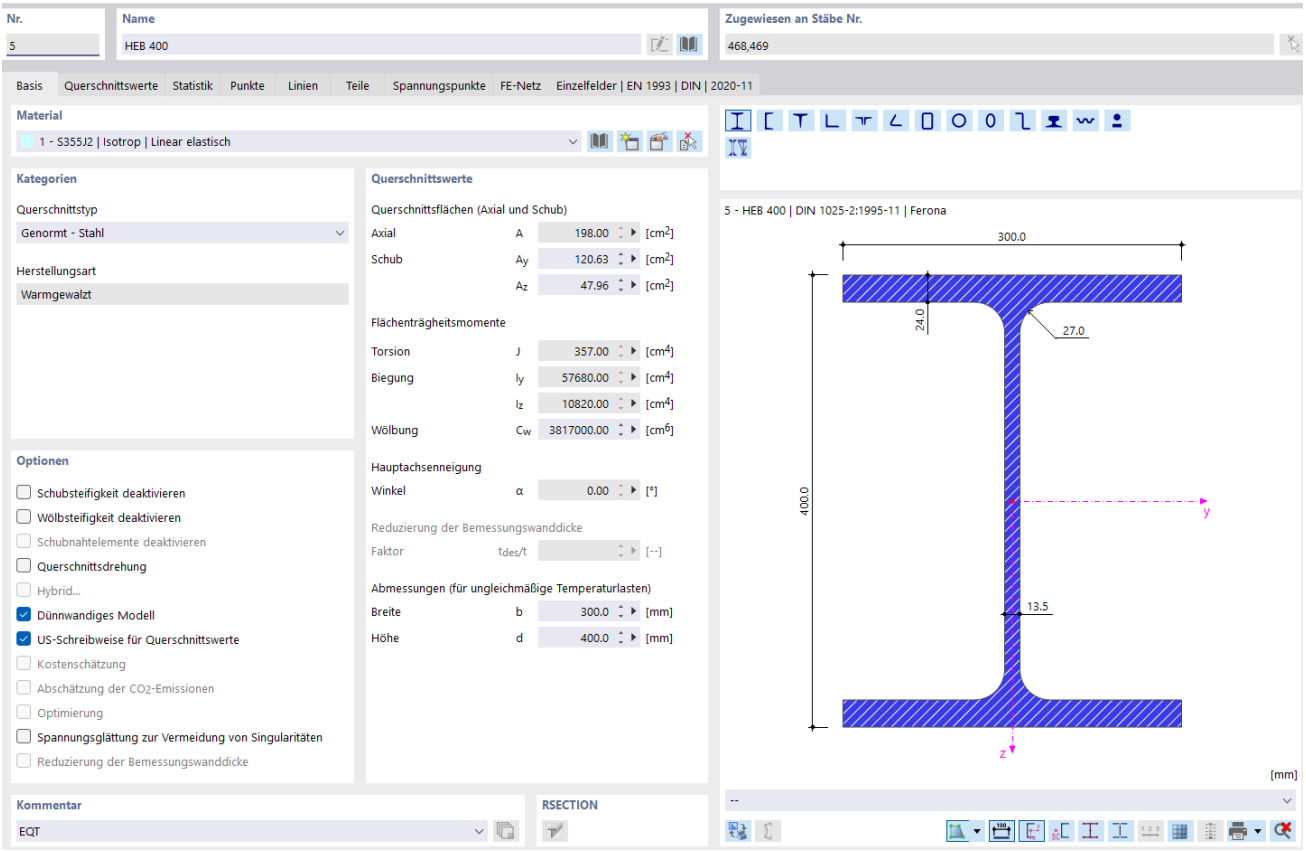
ANMERKUNG 4 Für Fußgängerbrücken ist der seltene Wert der veränderlichen Einwirkungen nicht maßgebend.

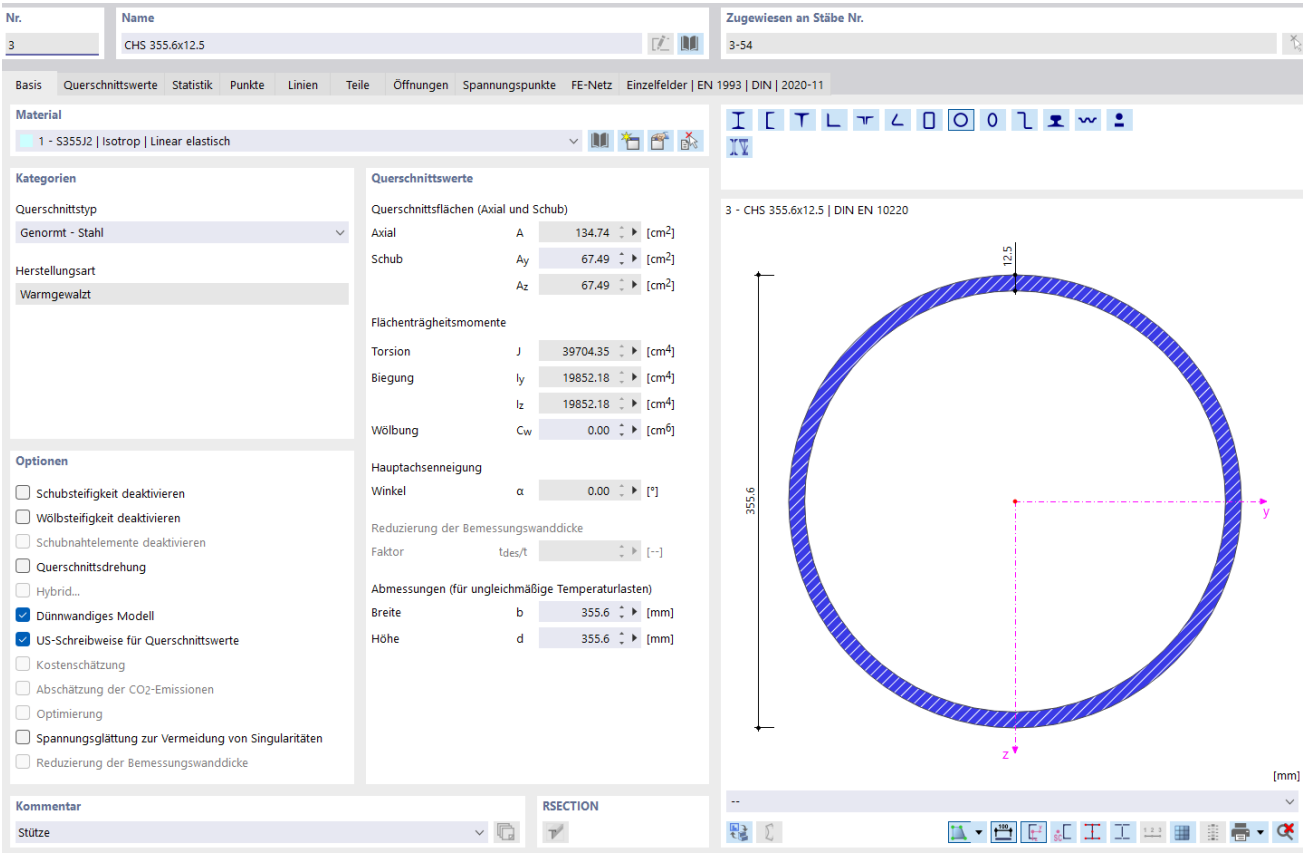
6 Bemessungsgrundlagen

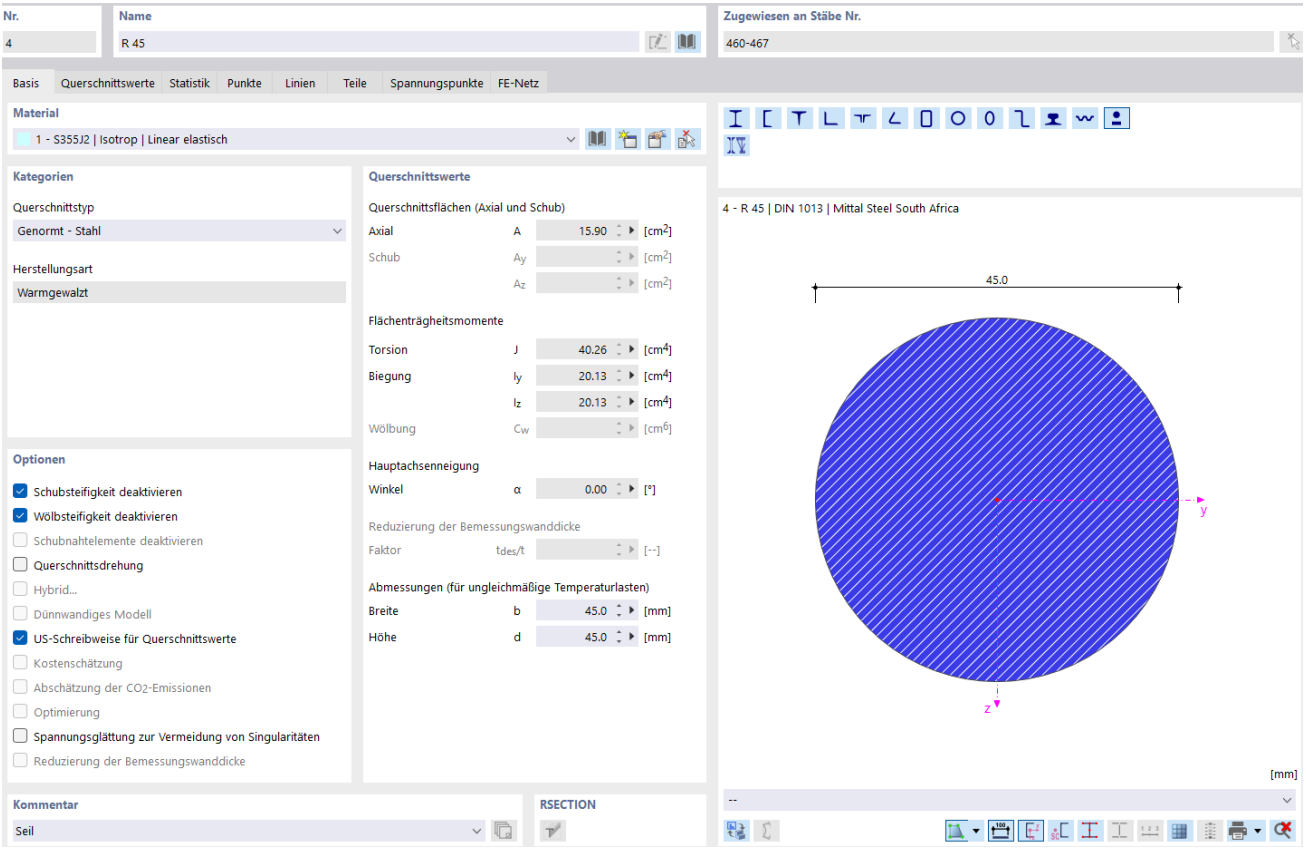
6.1 Material und Querschnitte




Nr.
2
Name
HEB 300
Zugewiesen an Stäbe Nr.
325-459
Basis
Querschnittswerte
Statistik
Punkte
Linien
Teile
Spannungspunkte
FE-Netz
Einzelfelder | EN 1993 | DIN | 2020-11
Material
1 - S355J2 | Isotrop | Linear elastisch
Kategorien
Querschnittstyp
Genormt - Stahl
Herstellungsart
Warmgewalzt
Querschnittswerte
Querschnittsflächen (Axial und Schub)
Axial A 149.00 [cm²]
Schub Ay 95.33 [cm²]
Az 28.53 [cm²]
Flächenträgheitsmomente
Torsion J 186.00 [cm⁴]
Biegung Iy 25170.00 [cm⁴]
Iz 8560.00 [cm⁴]
Wölbung Cw 1688000.00 [cm⁶]
Hauptachsenneigung
Winkel α 0.00 [°]
Reduzierung der Bemessungswanddicke
Faktor tdes/t [--]
Abmessungen (für ungleichmäßige Temperaturlasten)
Breite b 300.0 [mm]
Höhe d 300.0 [mm]
Optionen
Schubsteifigkeit deaktivieren
Wölbsteifigkeit deaktivieren
Schubnahtelemente deaktivieren
Querschnittsdrehung
Hybrid...
Dünnwandiges Modell
US-Schreibweise für Querschnittswerte
Kostenschätzung
Abschätzung der CO2-Emissionen
Optimierung
Spannungsglättung zur Vermeidung von Singularitäten
Reduzierung der Bemessungswanddicke
Kommentar
QT
RSECTION
2 - HEB 300 | DIN 1025-2:1995-11 | Ferona
300.0
19.0
27.0
300.0
11.0
y
z
[mm]

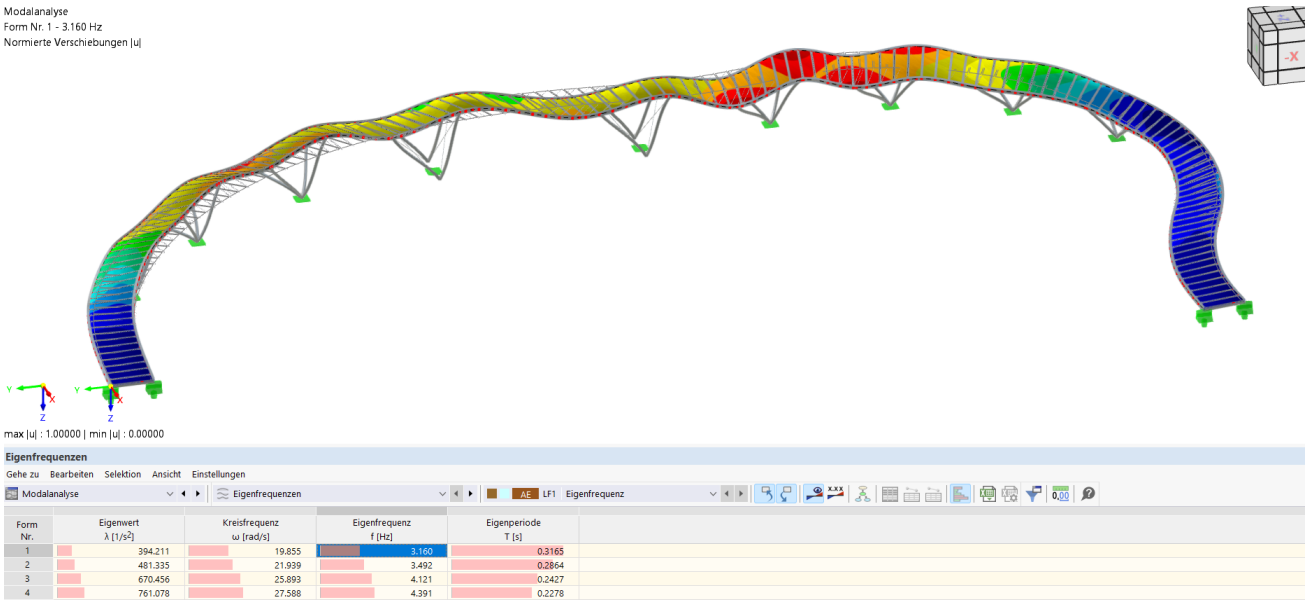

Nr.
5
Name
HEB 400
Zugewiesen an Stäbe Nr.
468,469
Basis
Querschnittswerte
Statistik
Punkte
Linien
Teile
Spannungspunkte
FE-Netz
Einzelfelder | EN 1993 | DIN | 2020-11
Material
1 - S355J2 | Isotrop | Linear elastisch
Kategorien
Querschnittstyp
Genormt - Stahl
Herstellungsart
Warmgewalzt
Querschnittswerte
Querschnittsflächen (Axial und Schub)
Axial A 198.00 [cm²]
Schub Ay 120.63 [cm²]
Az 47.96 [cm²]
Flächenträgheitsmomente
Torsion J 357.00 [cm⁴]
Biegung Iy 57680.00 [cm⁴]
Iz 10820.00 [cm⁴]
Wölbung Cw 3817000.00 [cm⁶]
Hauptachsenneigung
Winkel α 0.00 [°]
Reduzierung der Bemessungswanddicke
Faktor tdes/t [--]
Abmessungen (für ungleichmäßige Temperaturlasten)
Breite b 300.0 [mm]
Höhe d 400.0 [mm]
Optionen
Schubsteifigkeit deaktivieren
Wölbsteifigkeit deaktivieren
Schubnahtelemente deaktivieren
Querschnittsdrehung
Hybrid...
Dünnwandiges Modell
US-Schreibweise für Querschnittswerte
Kostenschätzung
Abschätzung der CO2-Emissionen
Optimierung
Spannungsglättung zur Vermeidung von Singularitäten
Reduzierung der Bemessungswanddicke
5 - HEB 400 | DIN 1025-2:1995-11 | Ferona
300.0
24.0
27.0
400.0
13.5
y
z
[mm]
Kommentar
EQT
RSECTION


Nr.
3
Name
CHS 355.6x12.5
Zugewiesen an Stäbe Nr.
3-54
Basis
Querschnittswerte
Statistik
Punkte
Linien
Teile
Öffnungen
Spannungspunkte
FE-Netz
Einzelfelder | EN 1993 | DIN | 2020-11
Material
1 - S355J2 | Isotrop | Linear elastisch
Kategorien
Querschnittstyp
Genormt - Stahl
Herstellungsart
Warmgewalzt
Querschnittswerte
Querschnittsflächen (Axial und Schub)
Axial A 134.74 [cm²]
Schub Ay 67.49 [cm²]
Az 67.49 [cm²]
Flächenträgheitsmomente
Torsion J 39704.35 [cm⁴]
Biegung Iy 19852.18 [cm⁴]
Iz 19852.18 [cm⁴]
Wölbung Cw 0.00 [cm⁶]
Hauptachsenneigung
Winkel α 0.00 [°]
Reduzierung der Bemessungswanddicke
Faktor tdes/t [--]
Abmessungen (für ungleichmäßige Temperaturlasten)
Breite b 355.6 [mm]
Höhe d 355.6 [mm]
Optionen
Schubsteifigkeit deaktivieren
Wölbsteifigkeit deaktivieren
Schubnahtelemente deaktivieren
Querschnittsdrehung
Hybrid...
Dünnwandiges Modell
US-Schreibweise für Querschnittswerte
Kostenschätzung
Abschätzung der CO2-Emissionen
Optimierung
Spannungsglättung zur Vermeidung von Singularitäten
Reduzierung der Bemessungswanddicke
Kommentar
Stütze
RSECTION
3 - CHS 355.6x12.5 | DIN EN 10220
12.5
355.6
y
z
[mm]


Nr.
4
Name
R 45
Zugewiesen an Stäbe Nr.
460-467
Basis
Querschnittswerte
Statistik
Punkte
Linien
Teile
Spannungspunkte
FE-Netz
Material
1 - S355J2 | Isotrop | Linear elastisch
Kategorien
Querschnittstyp
Genormt - Stahl
Herstellungsart
Warmgewalzt
Querschnittswerte
Querschnittsflächen (Axial und Schub)
Axial A 15.90 [cm²]
Schub Ay [cm²]
Az [cm²]
Flächenträgheitsmomente
Torsion J 40.26 [cm⁴]
Biegung Iy 20.13 [cm⁴]
Iz 20.13 [cm⁴]
Wölbung Cw [cm⁶]
Hauptachsenneigung
Winkel α 0.00 [°]
Reduzierung der Bemessungswanddicke
Faktor tdes/t [--]
Abmessungen (für ungleichmäßige Temperaturlasten)
Breite b 45.0 [mm]
Höhe d 45.0 [mm]
Optionen
Schubsteifigkeit deaktivieren
Wölbsteifigkeit deaktivieren
Schubnahtelemente deaktivieren
Querschnittsdrehung
Hybrid...
Dünnwandiges Modell
US-Schreibweise für Querschnittswerte
Kostenschätzung
Abschätzung der CO2-Emissionen
Optimierung
Spannungsglättung zur Vermeidung von Singularitäten
Reduzierung der Bemessungswanddicke
Kommentar
Seil
RSECTION
4 - R 45 | DIN 1013 | Mittal Steel South Africa
45.0
y
z
[mm]
--

6.2 Eigenfrequenzen

Zur Ermittlung der Eigenfrequenz wird das Fahrbahnblech modelliert, da es die Steifigkeit der Brücke in Querrichtung erhöht.



Eigenfrequenzen

Gehe zu Bearbeiten Selektion Ansicht Einstellungen

Modalanalyse | Eigenfrequenzen | AE LF1 Eigenfrequenz

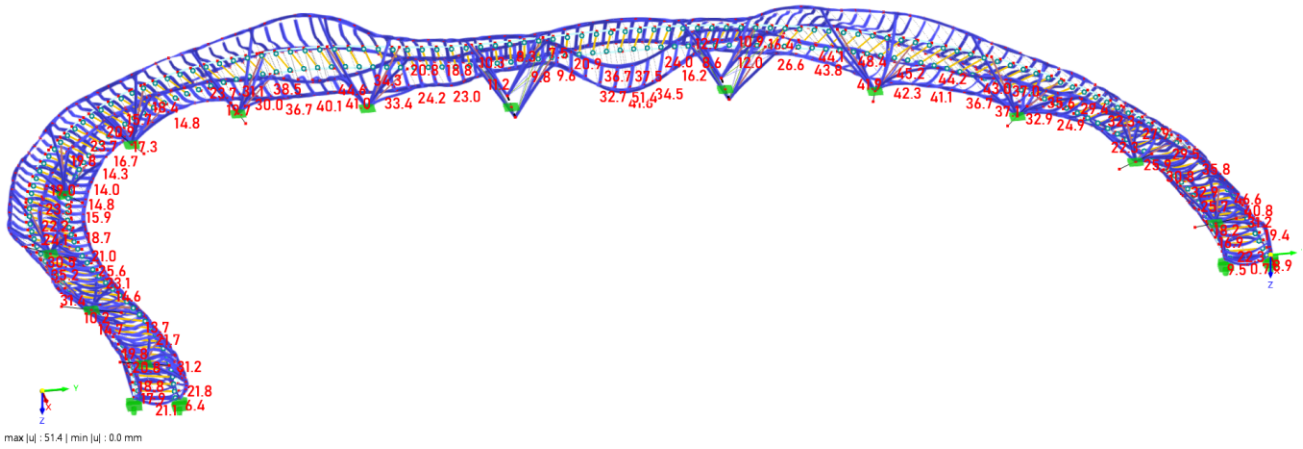
Form Nr.	Eigenwert λ [1/s²]	Kreisfrequenz ω [rad/s]	Eigenfrequenz f [Hz]	Eigenperiode T [s]
1	394.211	19.855	3.160	0.3165
2	481.335	21.939	3.492	0.2864
3	670.456	25.893	4.121	0.2427
4	761.078	27.588	4.391	0.2278

f = 3,16 [Hz]

Die empfohlene Eigenfrequenz für Fußgängerbrücken von > 2,6 [Hz] ist hier eingehalten.

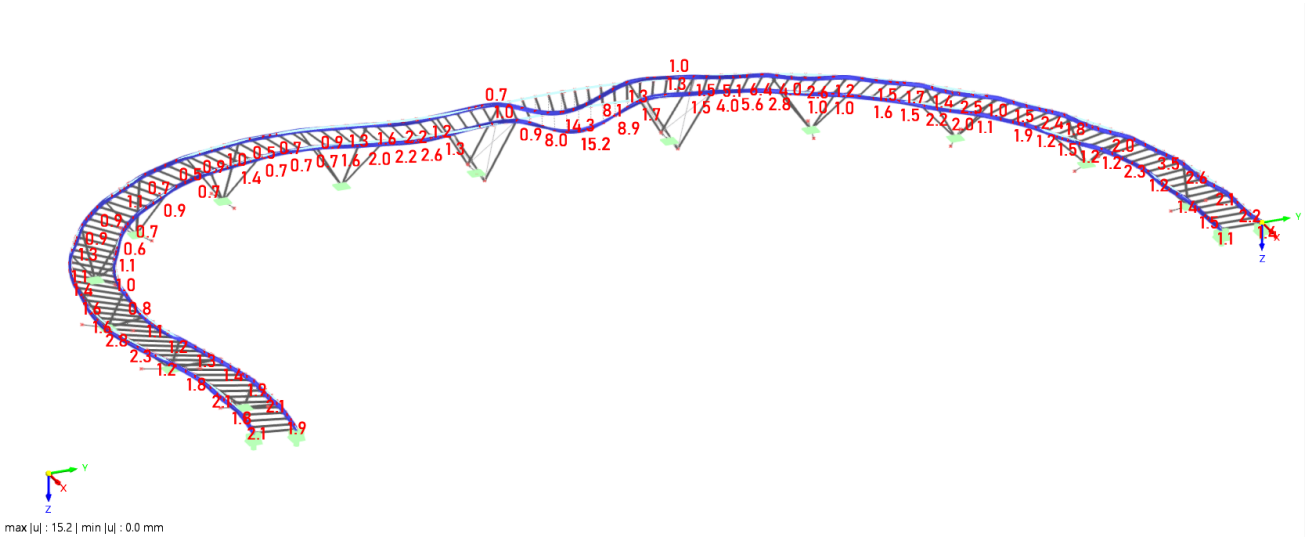
6.3 Verformungen

Die Verformung aus den charakteristischen Lasten

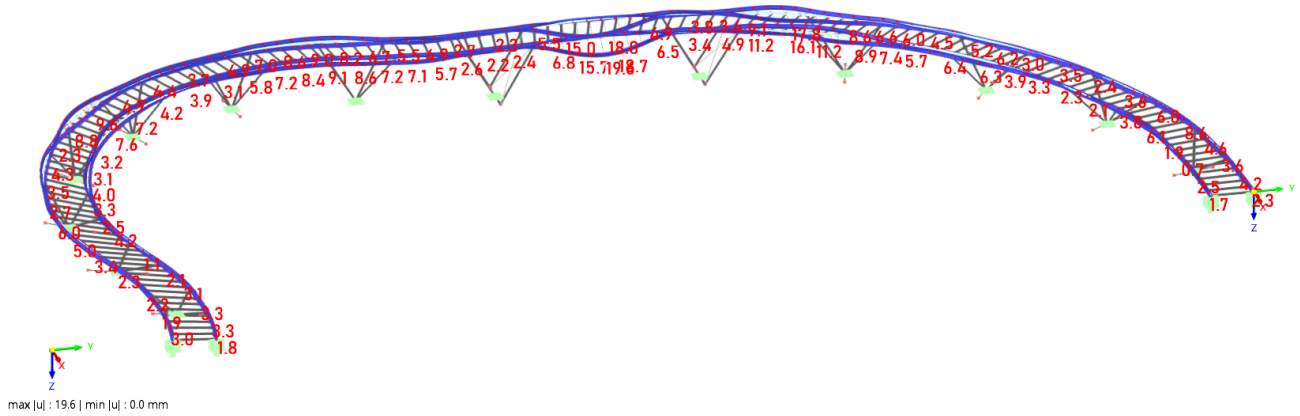


6.3.1 HT

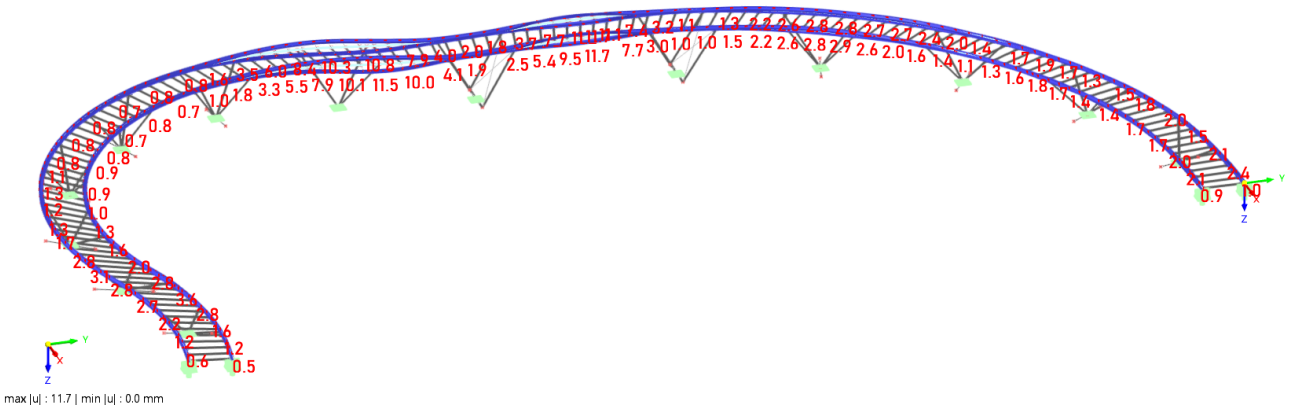
Ständige Lasten



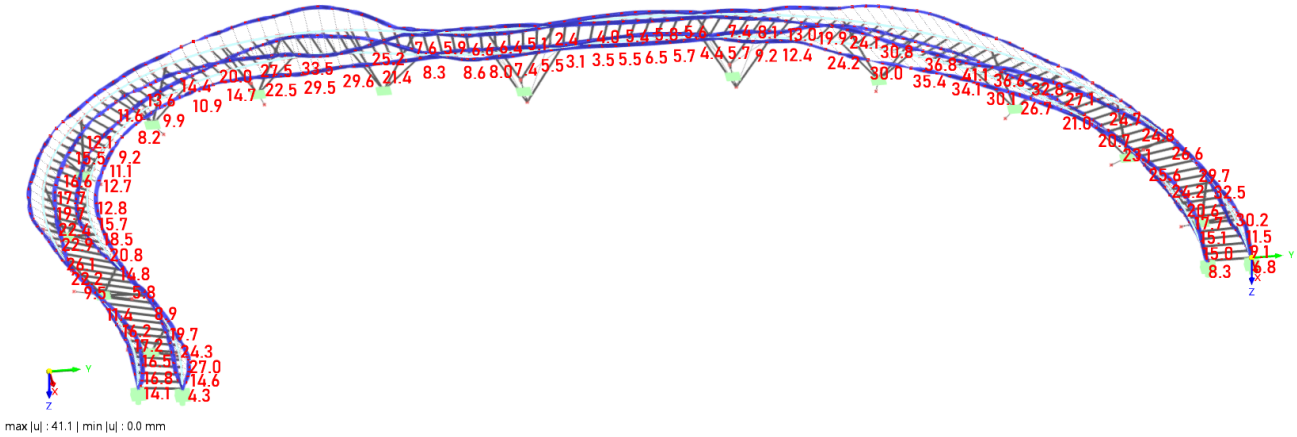
Fußgänger



Wind

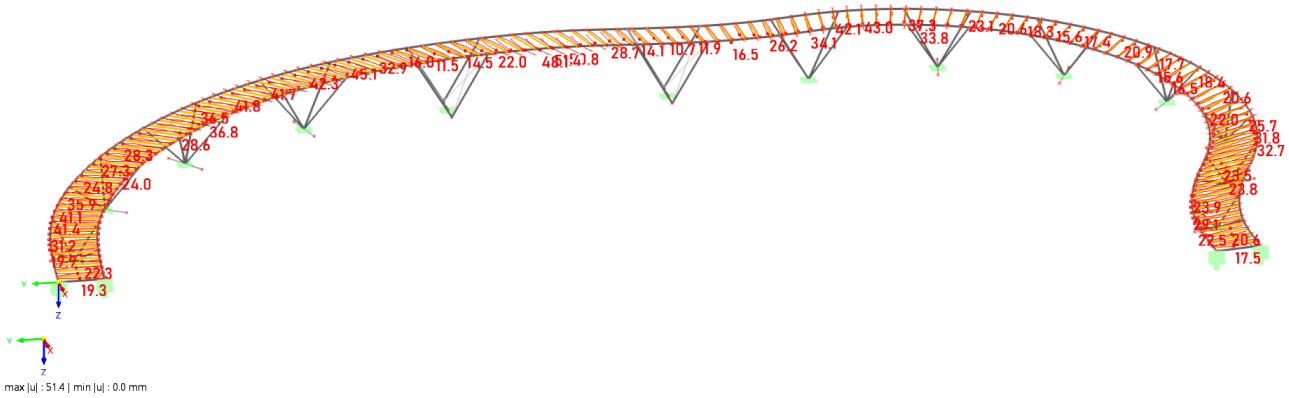


Temperatur

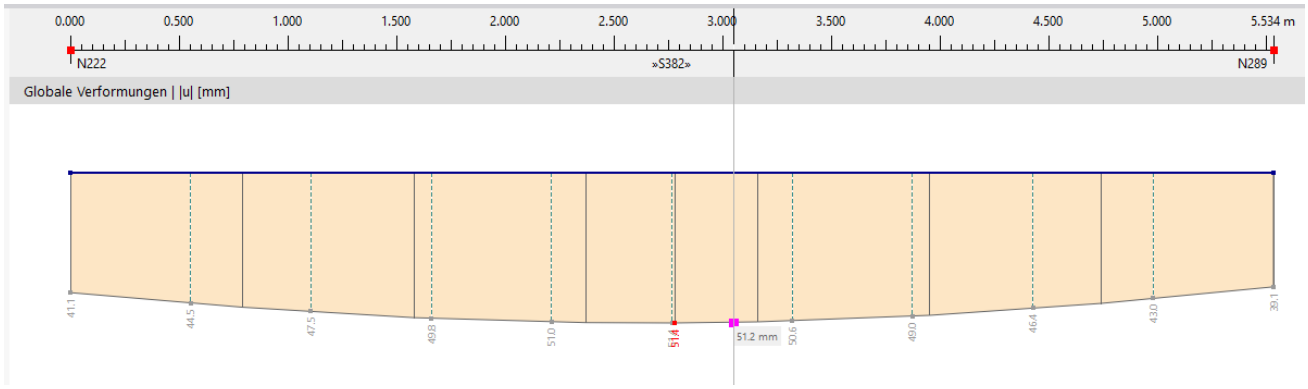


6.3.2 QT

Aus charakteristischer Kombination

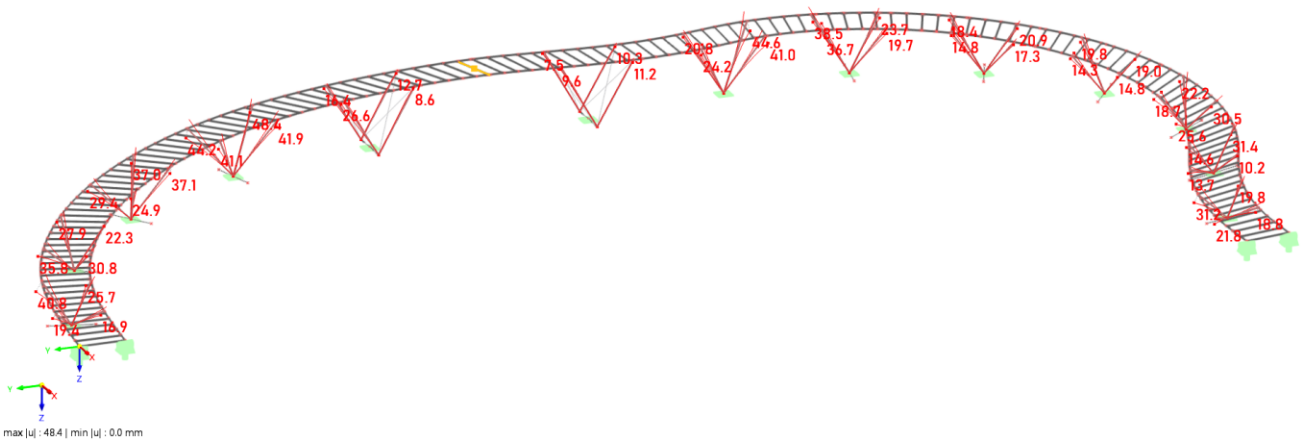


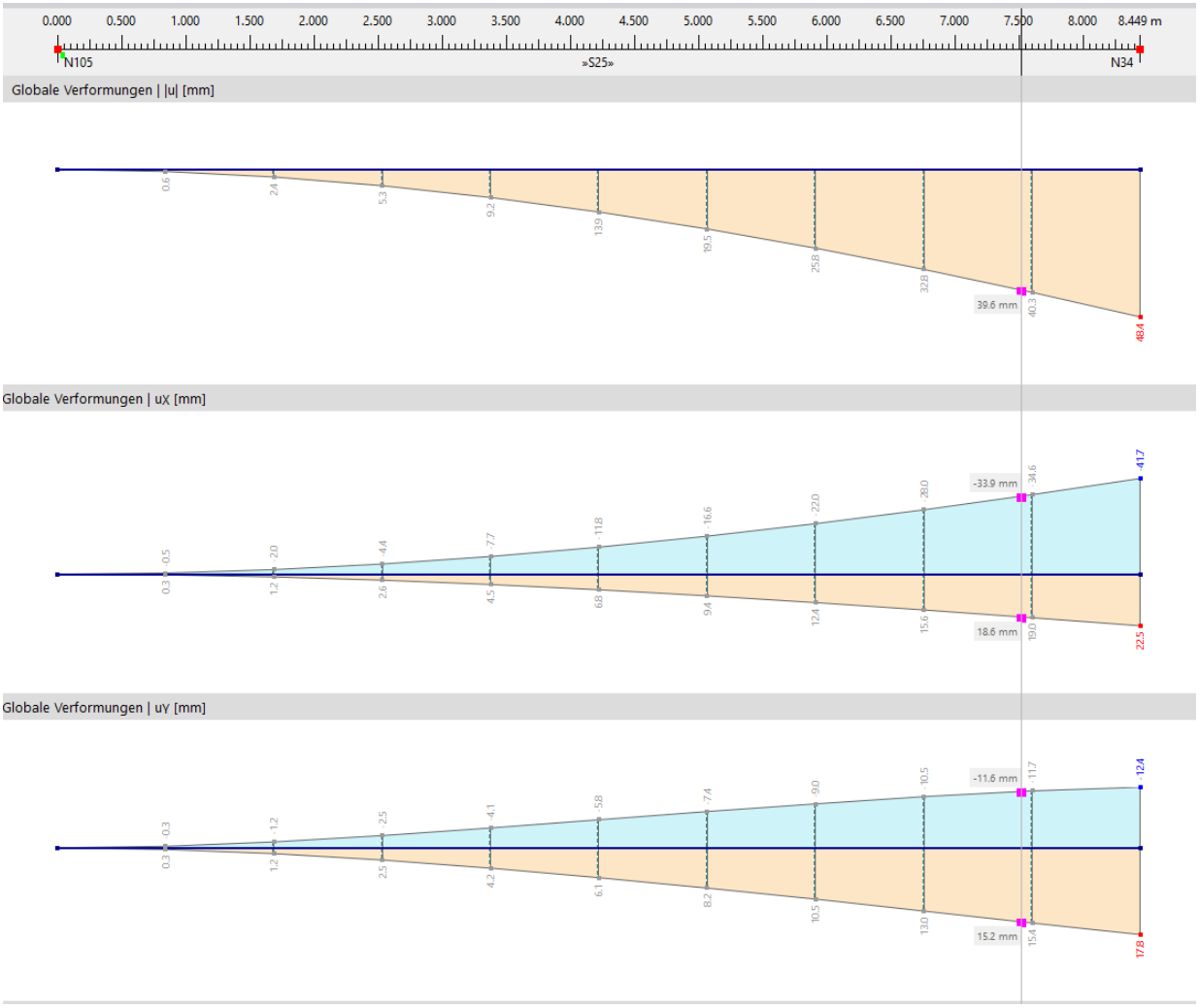
Die maximale globale Verformung tritt in einem Querträger auf.



6.3.3 Stützung

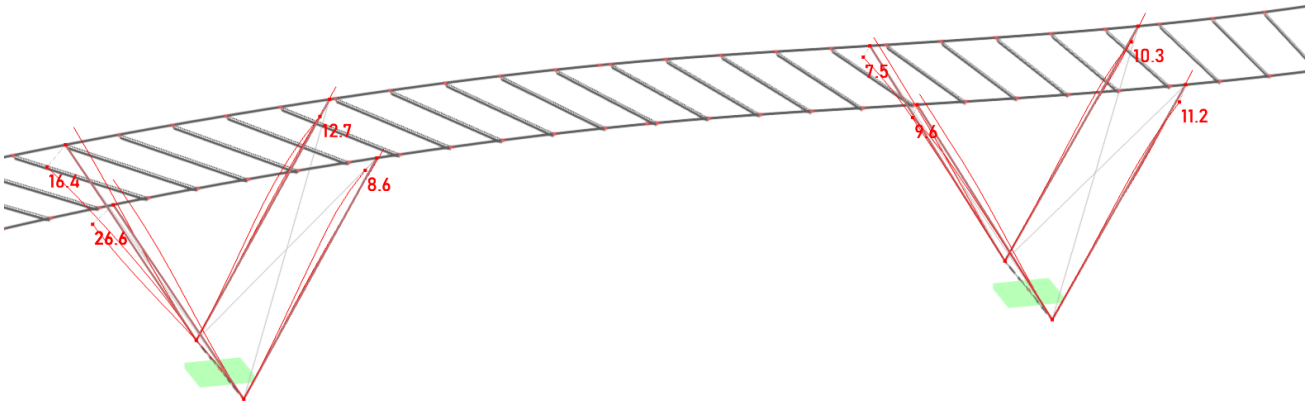
In Z-Richtung





6.3.4 Mittelstützung

In Z-Richtung



6.3.5 Widerlager

In Z-Richtung

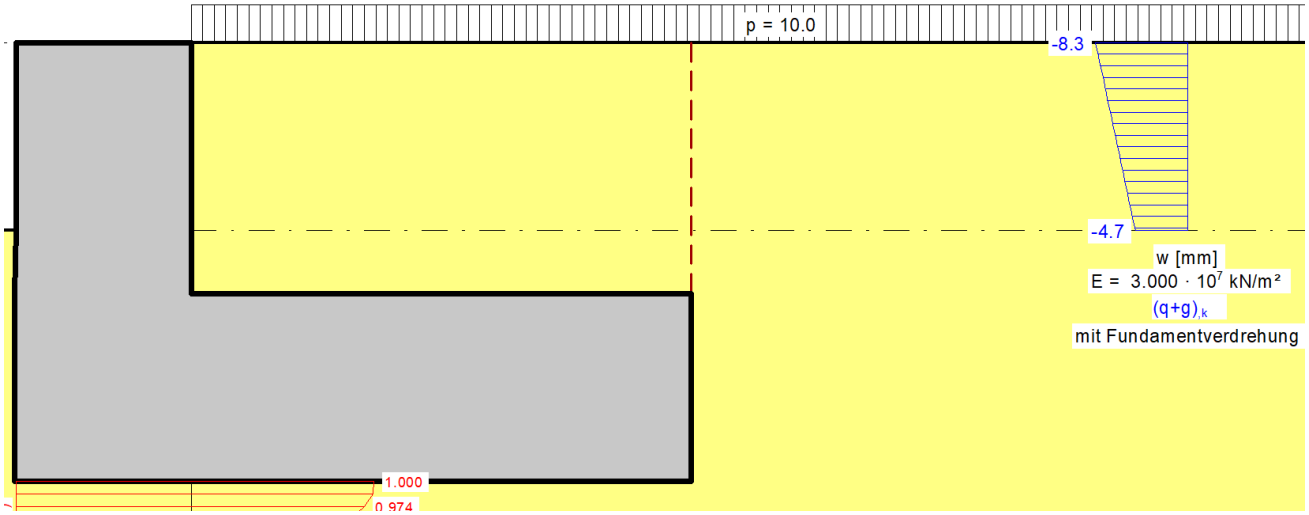
Setzungen
Steifemodulprofil und
Setzungsanteile in den kennzeichnenden Punkten
infolge Gesamtlasten

Tiefe [m u. GS]	Es [MN/m²]	s(links) [cm]	s(rechts) [cm]
> 0.00	30.00	1.48	0.54

Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefe = 5.33 m u. GS
a = 6.50 m

b = 4.05 m
$\sigma_{k\ (links)}$ = 240.35 kN/m²
$\sigma_{k\ (rechts)}$ = 0.00 kN/m²
Setzungen s in kennzeichnenden Punkten:
links = 1.48 cm rechts = 0.54 cm

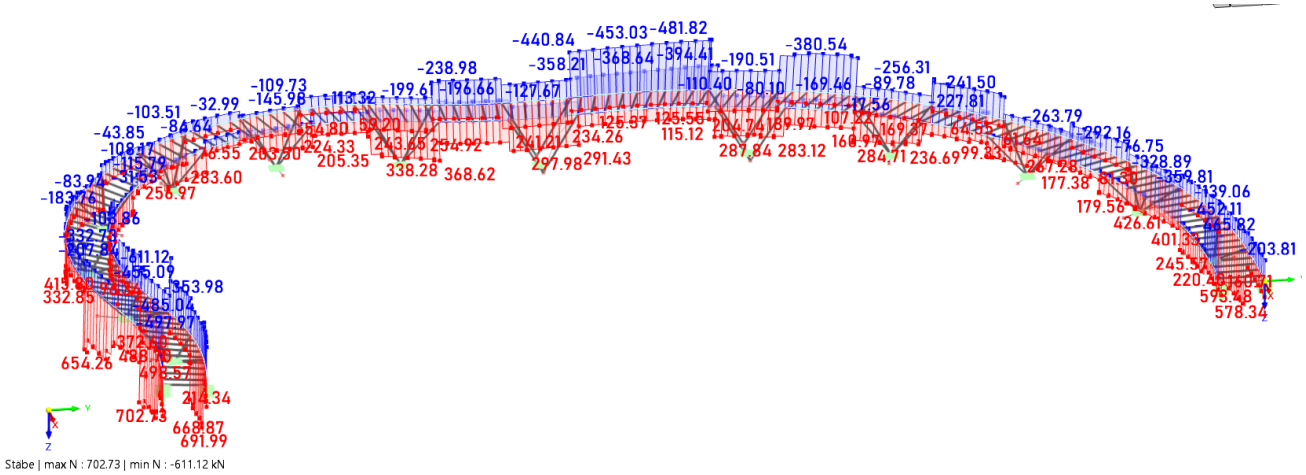
In Horizontaler Richtung



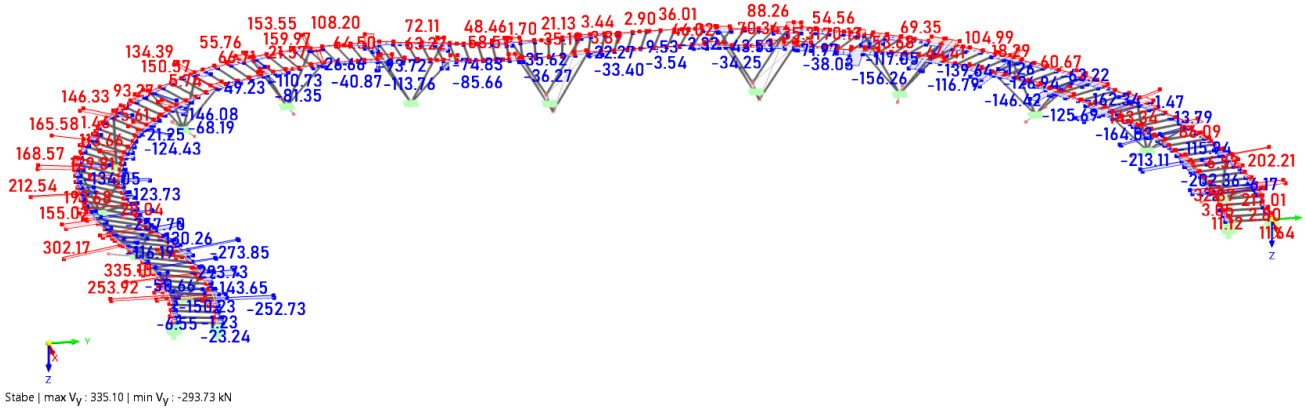
6.4 Schnittgrößen - GZT

6.4.1 HT

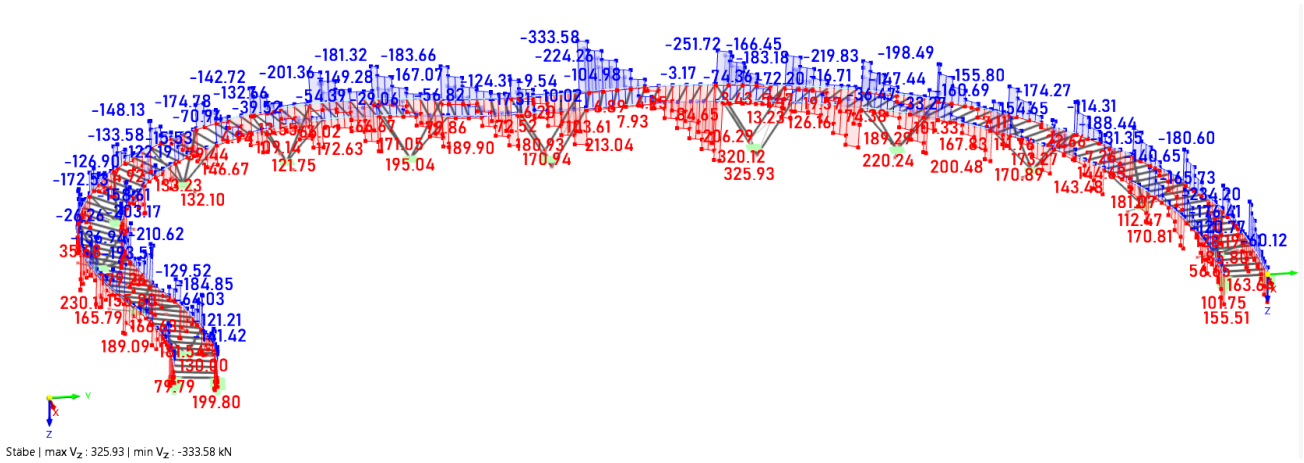
N in [kN]



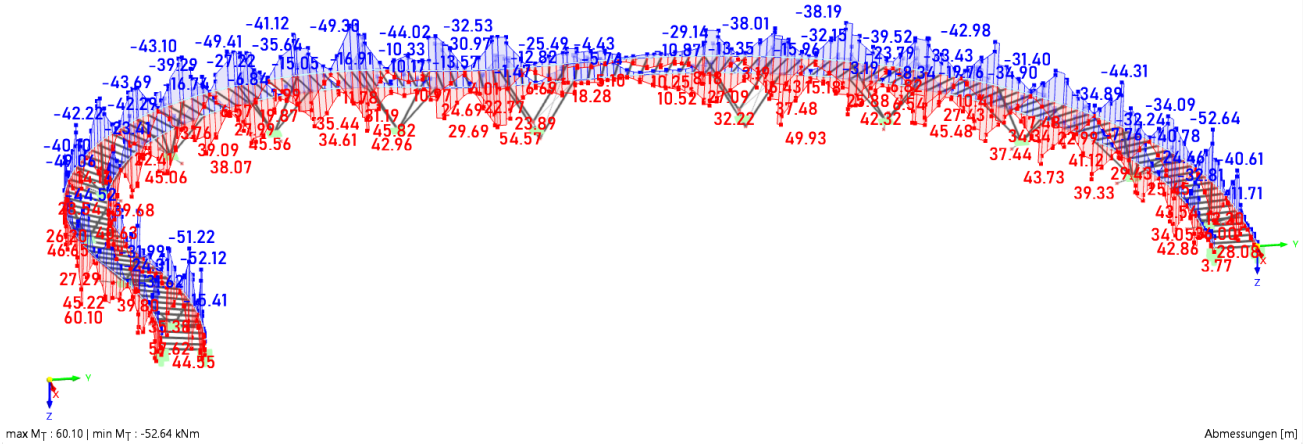
V_y in [kN]



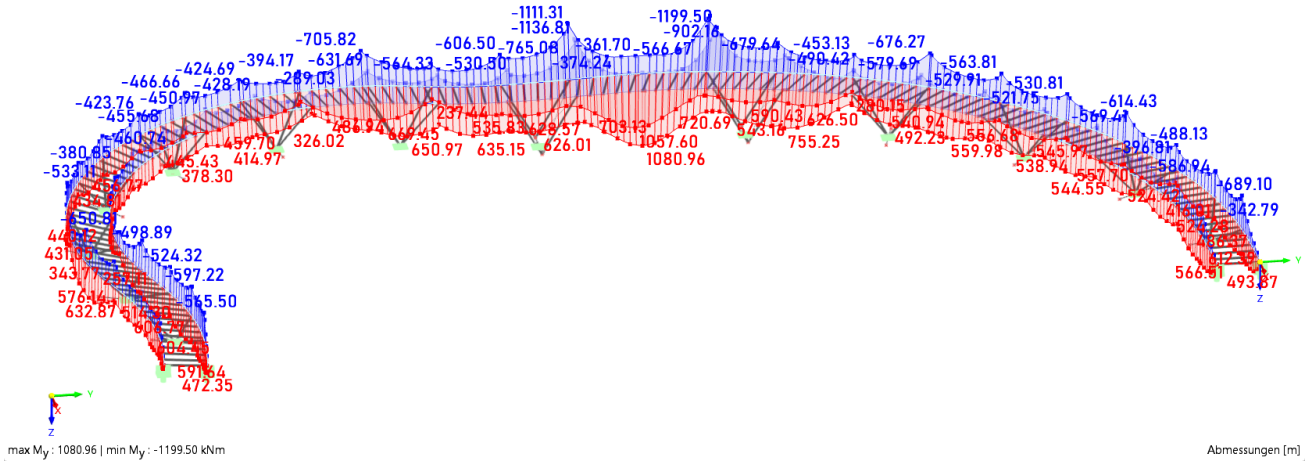
V_z in [kN]



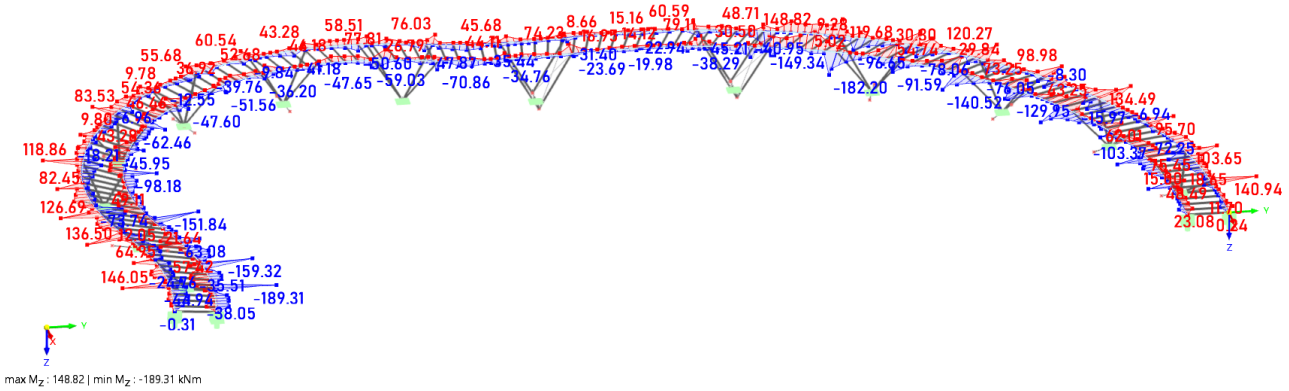
M_T in [kNm]



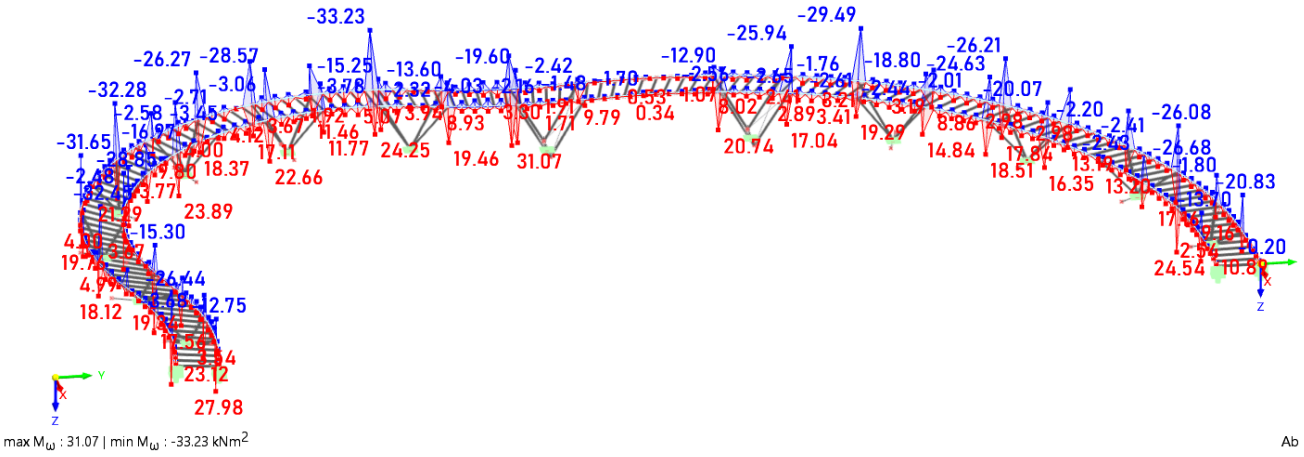
M_y in [kNm]



M_z in [kNm]

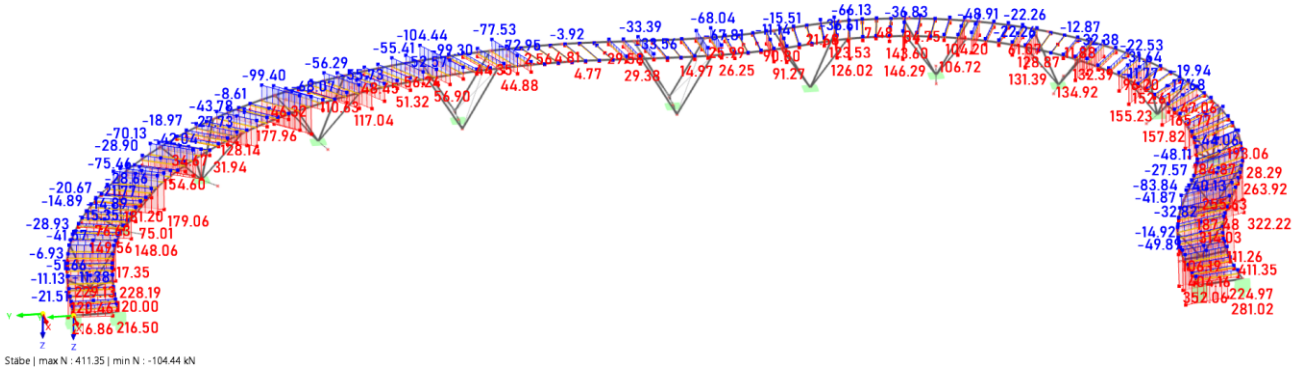


M_w in [kNm²]

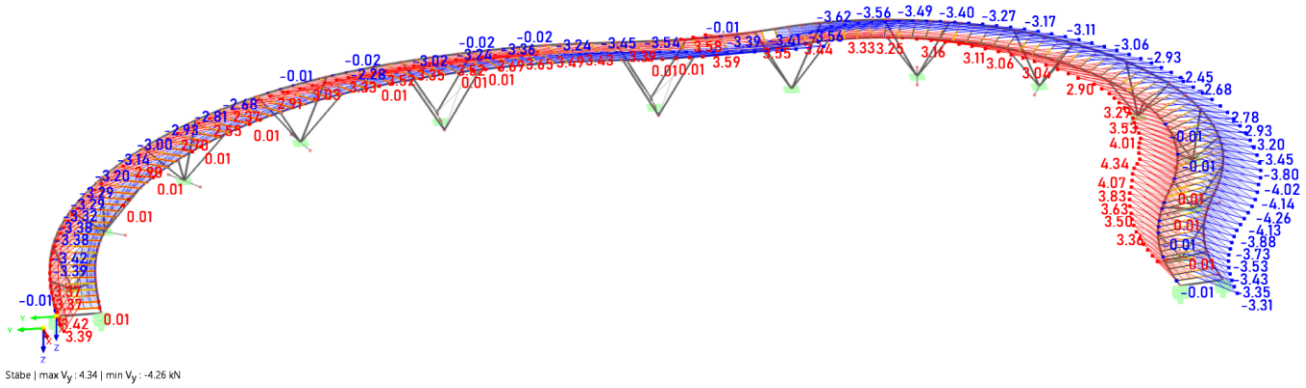

-33.23
-29.49
-25.94
-28.57
-26.27
-32.28
-31.65
-15.25
-13.60
-19.60
-12.90
-18.80
-26.21
-24.63
-20.07
-26.08
-20.83
-15.30
23.89
18.37
22.66
24.25
19.46
31.07
20.74
17.04
14.84
18.51
16.35
24.54
27.98
max M_ω : 31.07 | min M_ω : -33.23 kNm²

6.4.2 QT

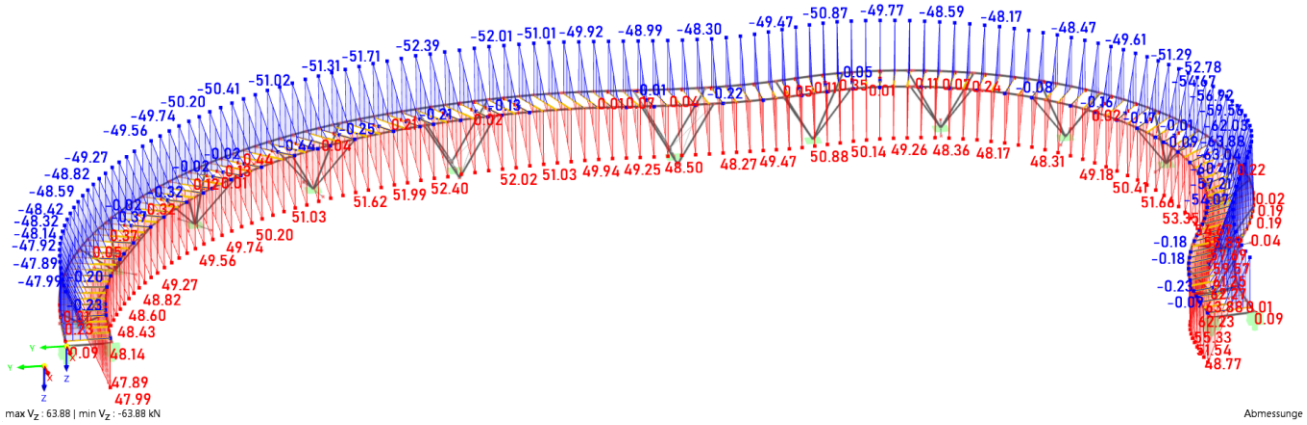
N in [kN]



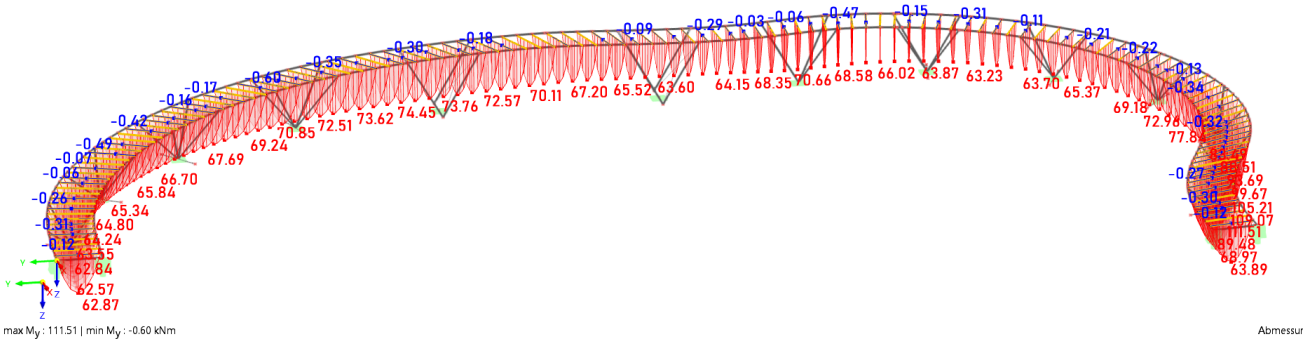
V_y in [kN]



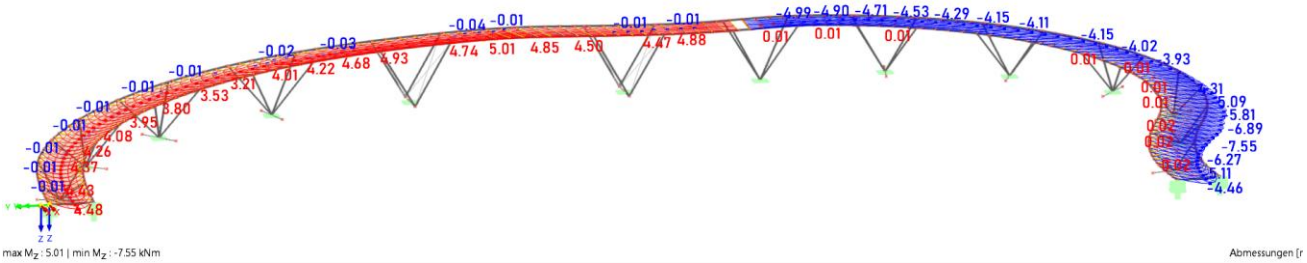
V_z in [kN]



M_y in [kNm]

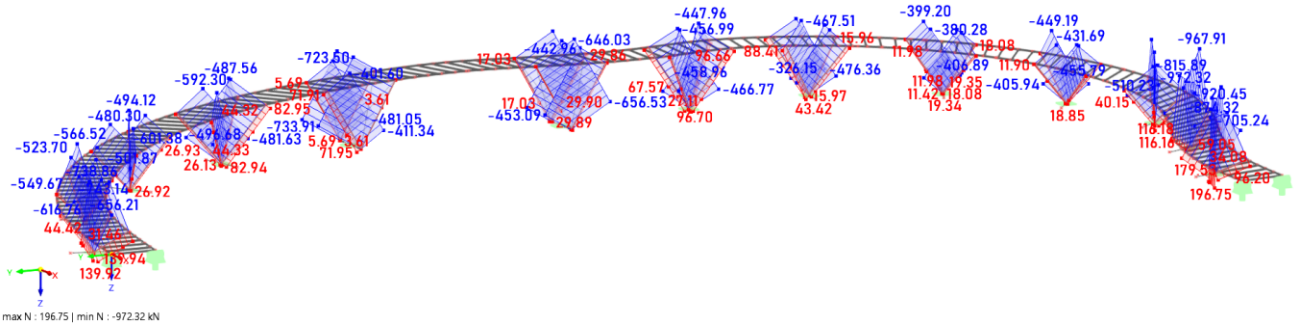


M_z in [kNm]

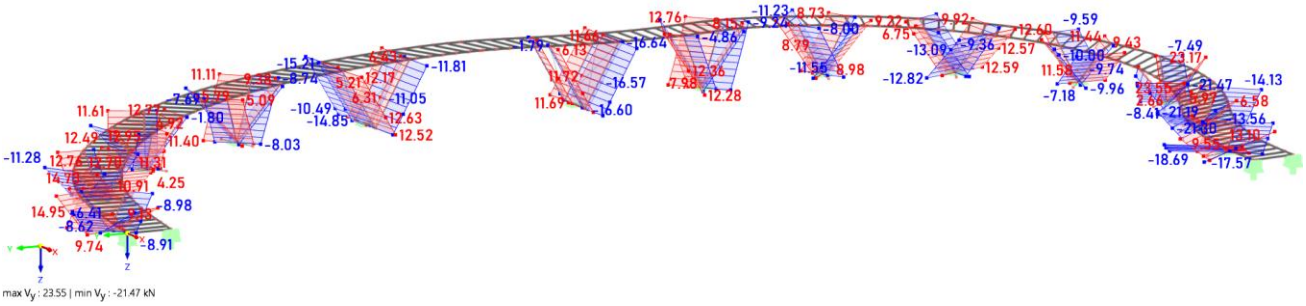


6.4.3 Stützung

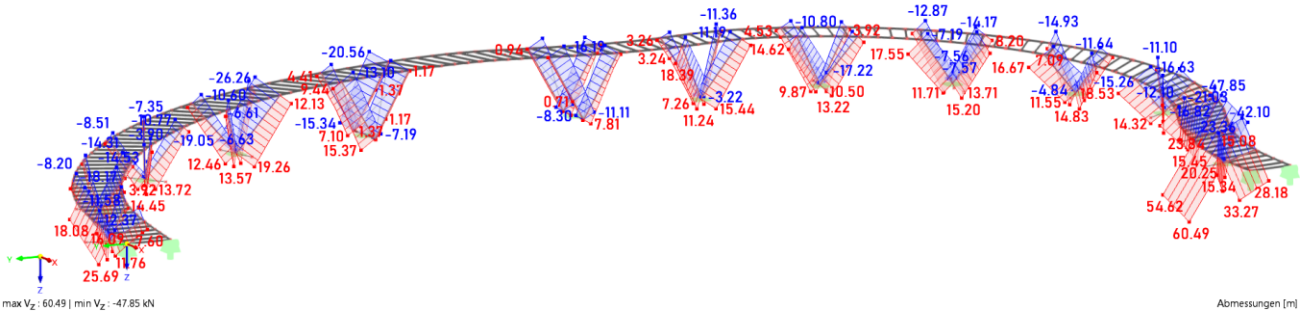
N in [kN]



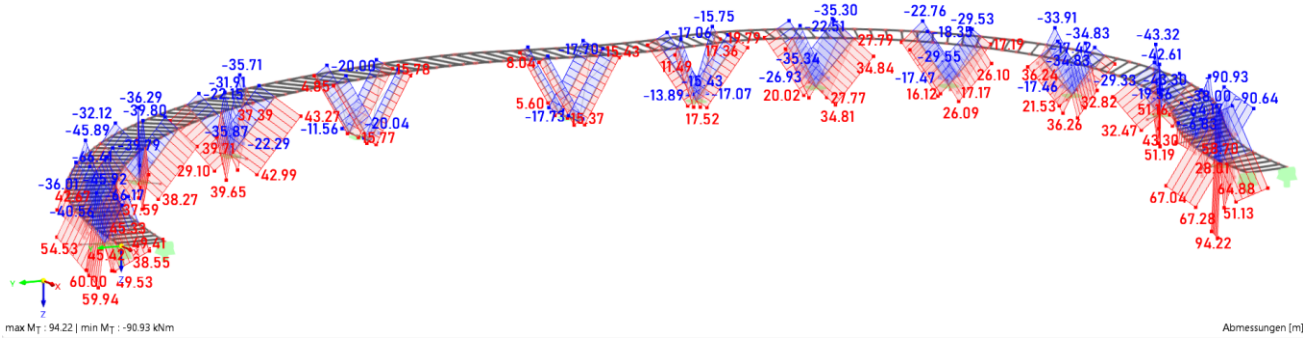
V_y in [kN]



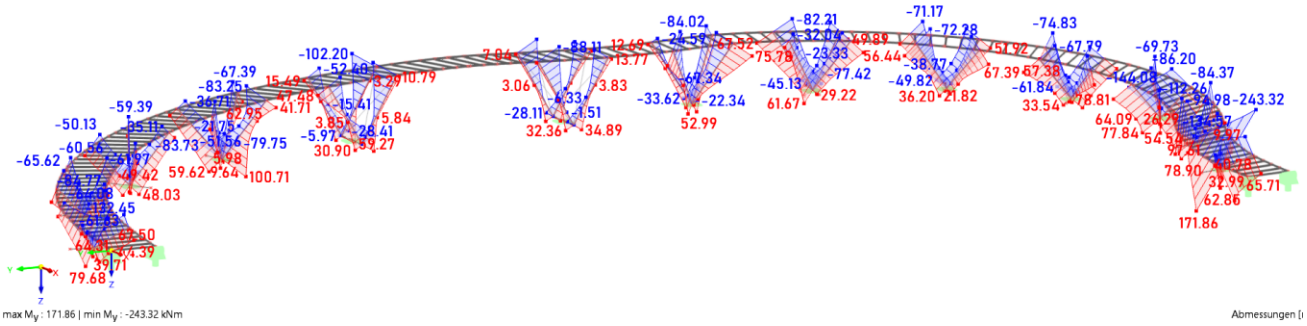
V_z in [kN]



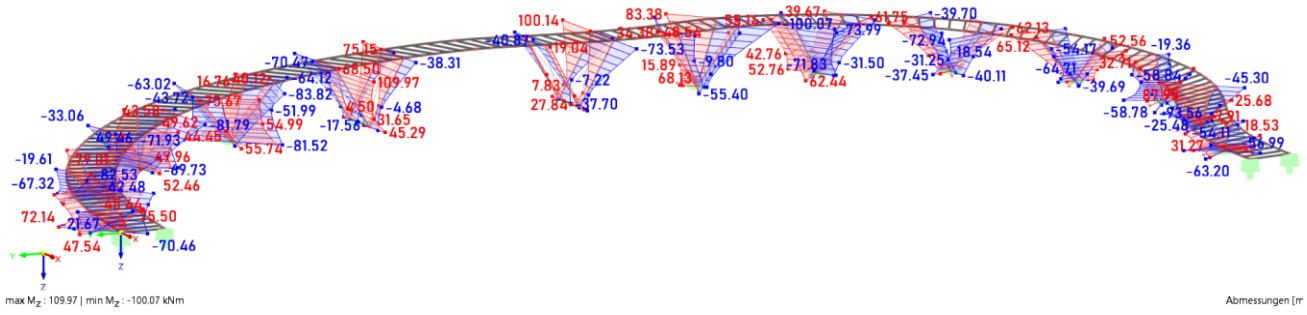
M_T in [kNm]



M_y in [kNm]

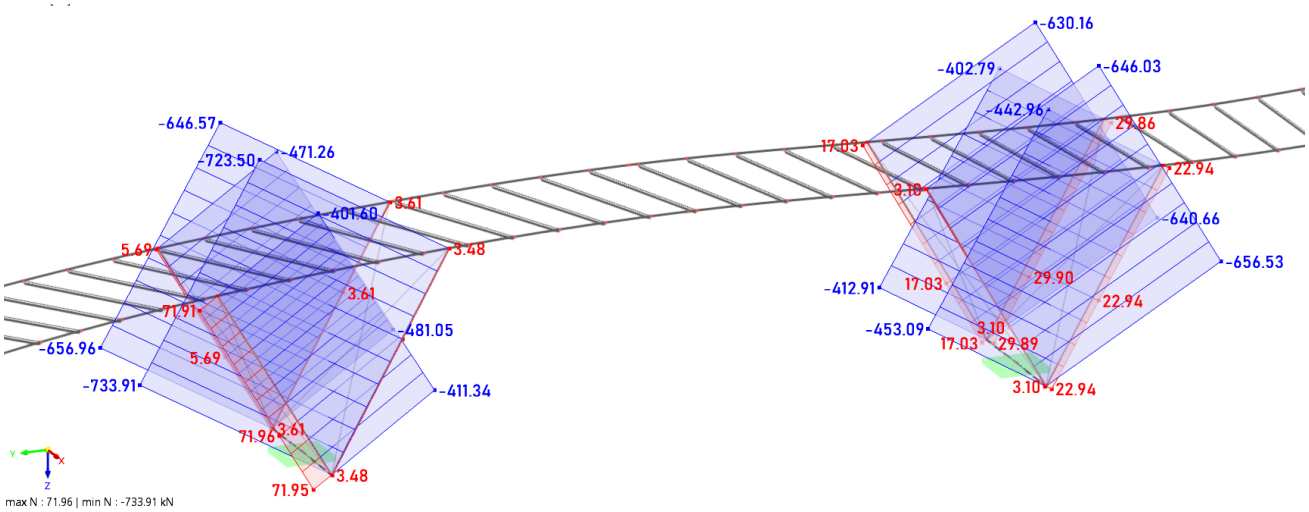


M_z in [kNm]

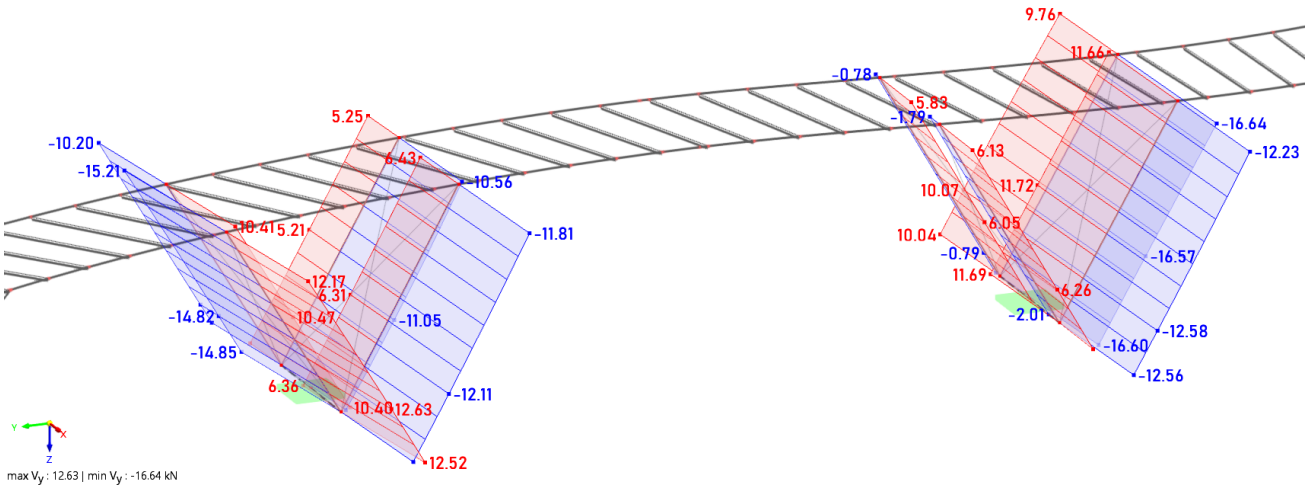


6.4.4 Mittelstützung

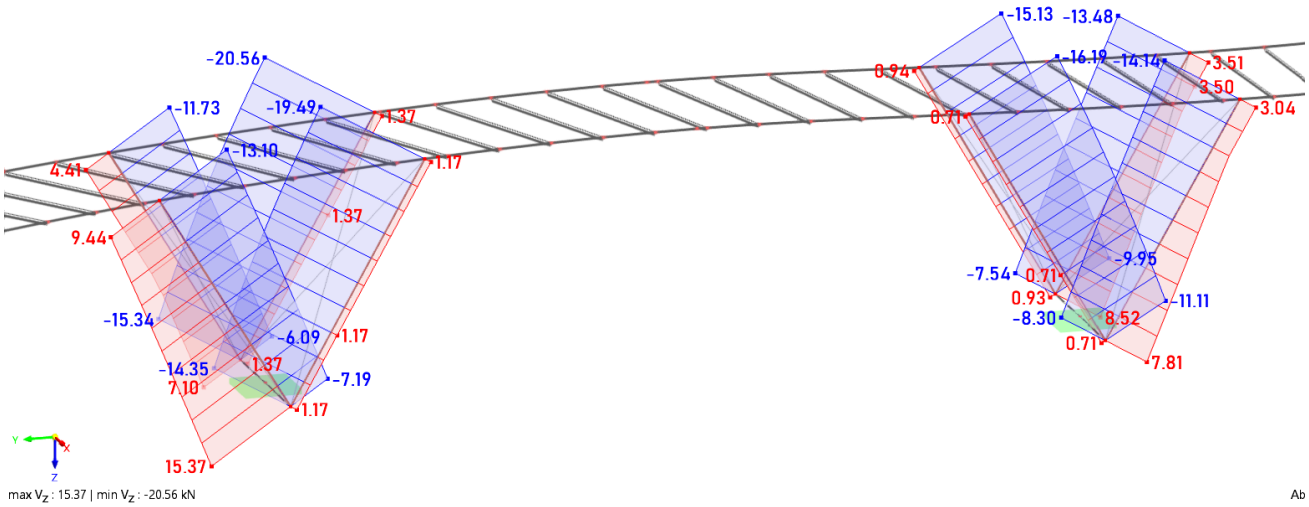
N in [kN]



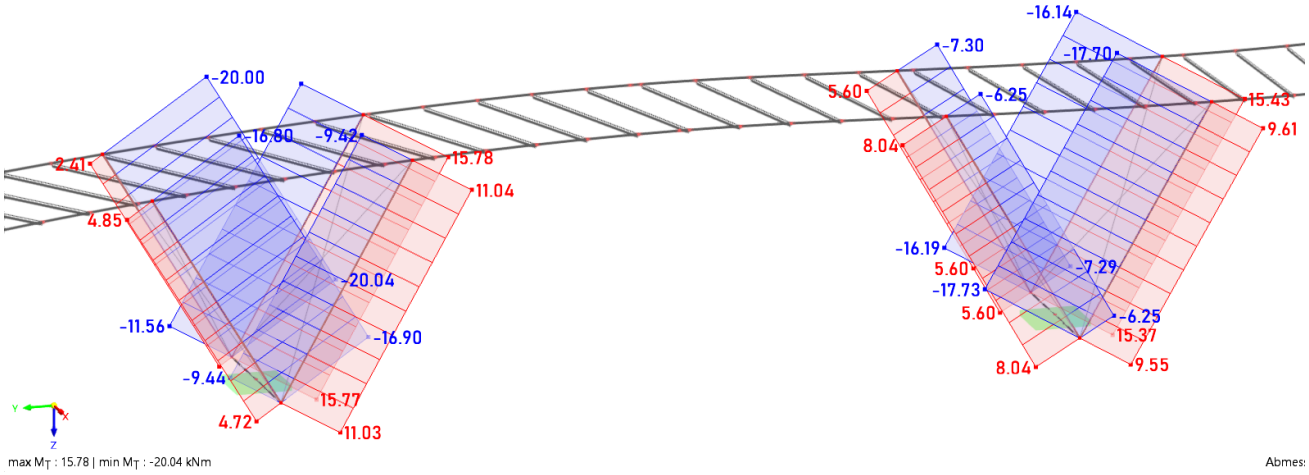
V_y in [kN]



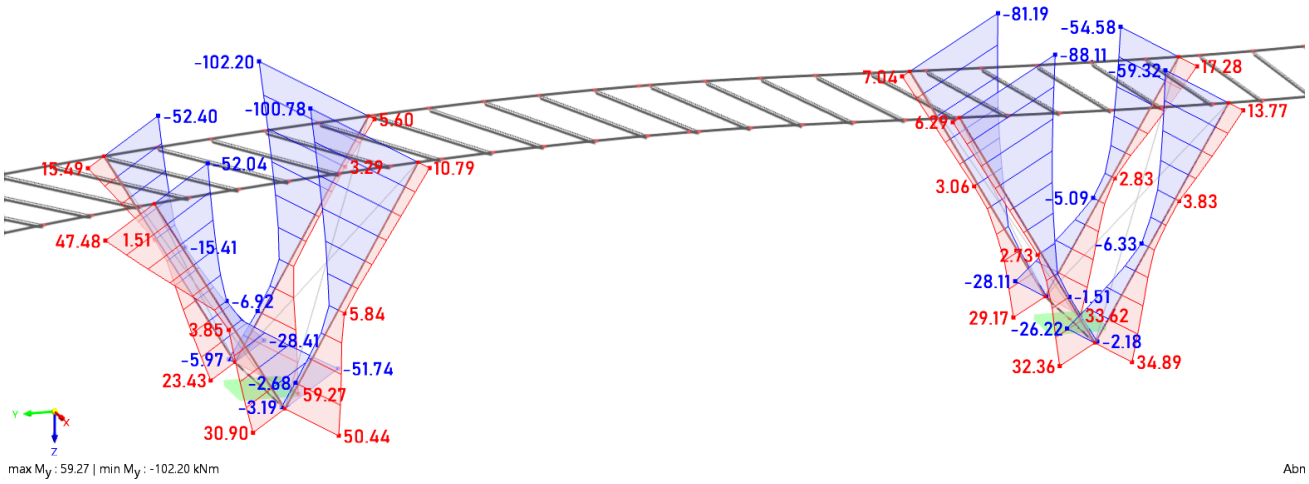
V_z in [kN]



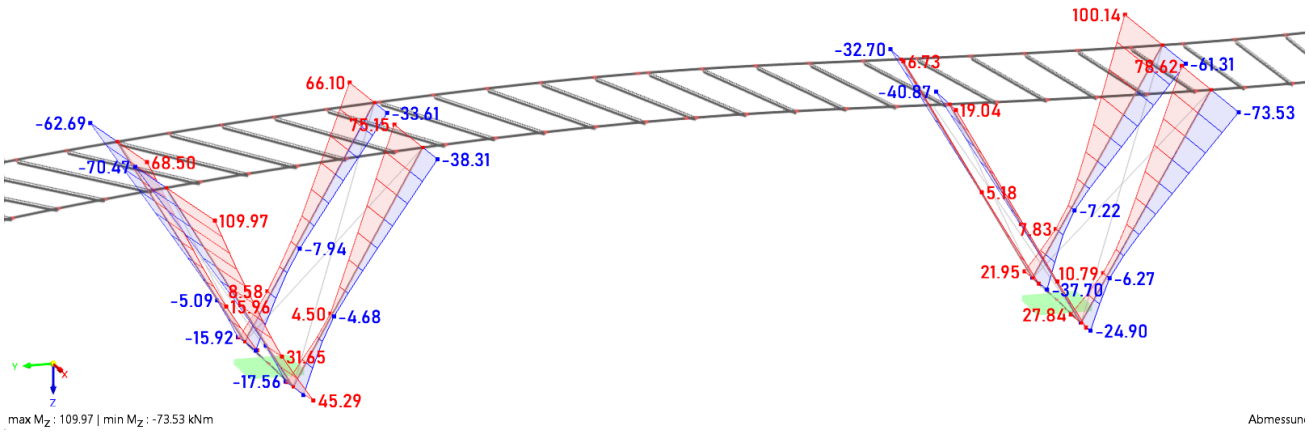
M_T in [kNm]



M_y in [kNm]

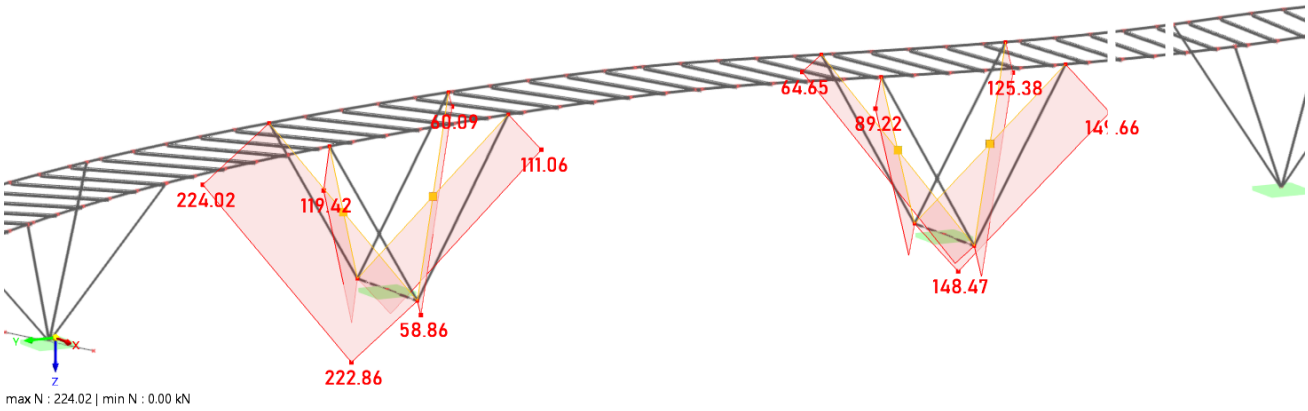


M_z in [kNm]

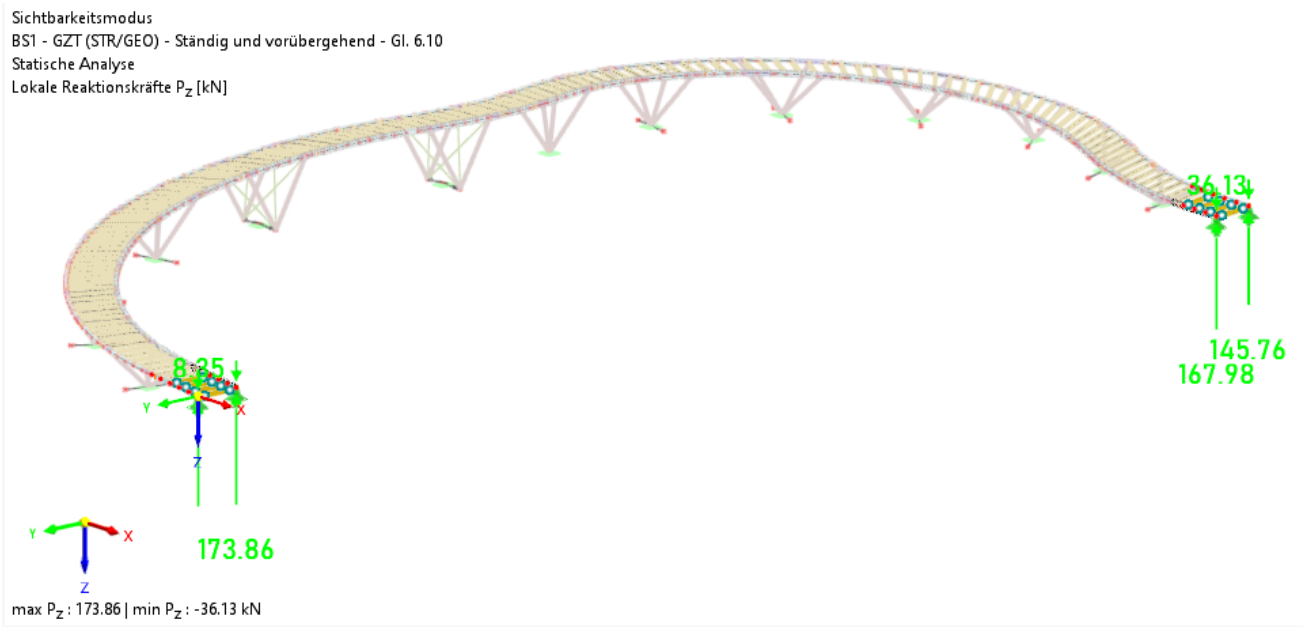


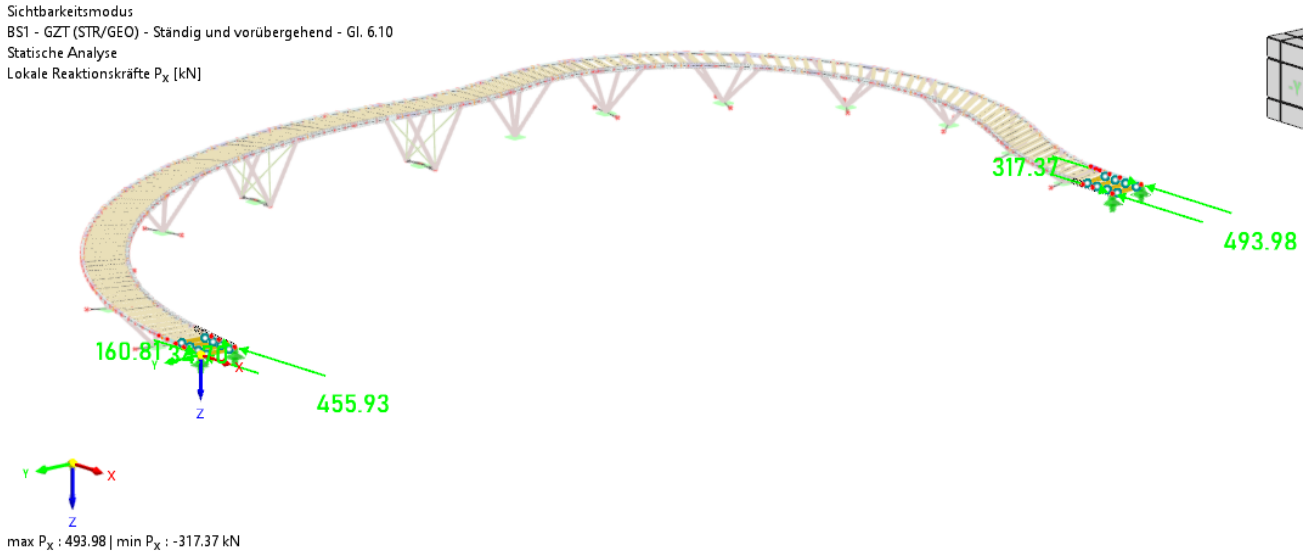
6.4.5 Seil

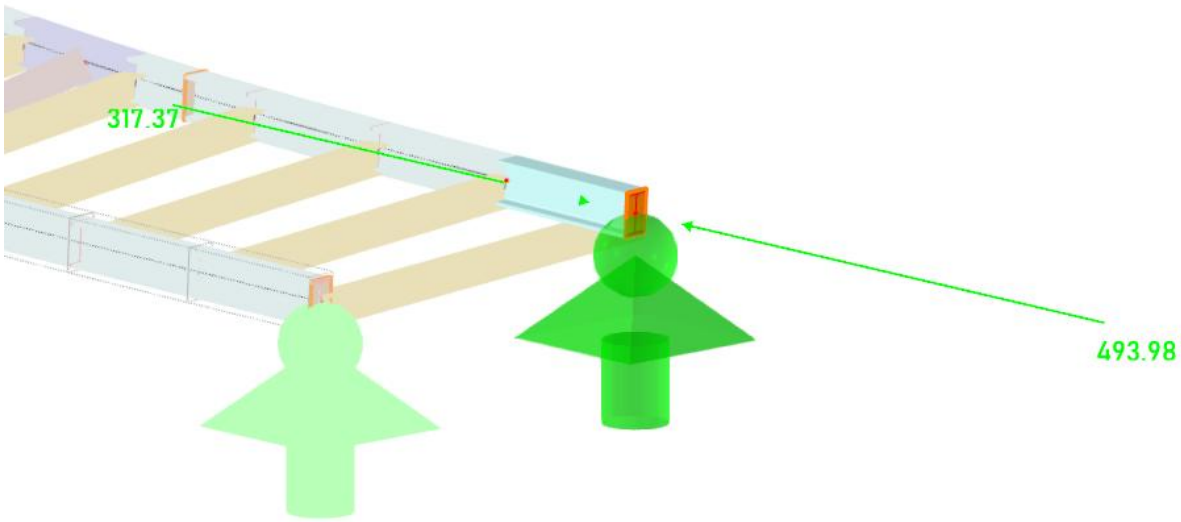
N in [kN]

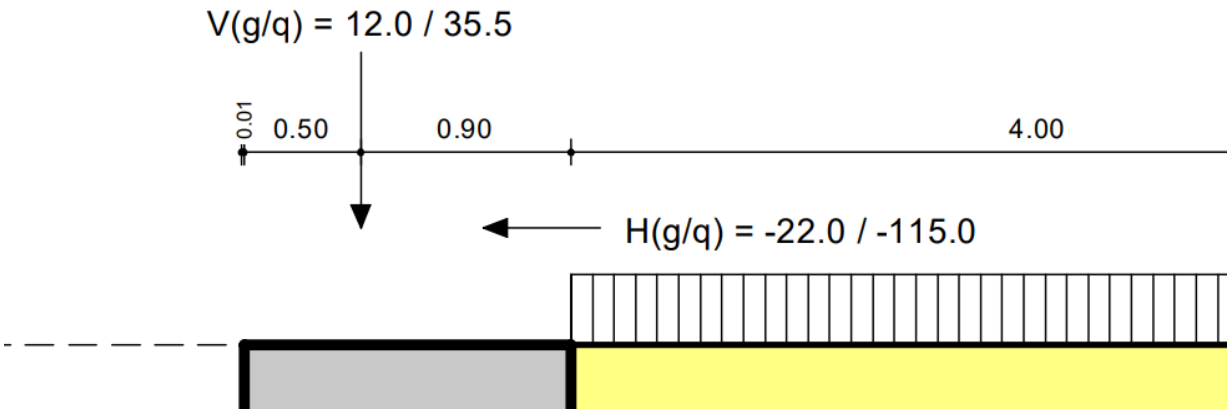


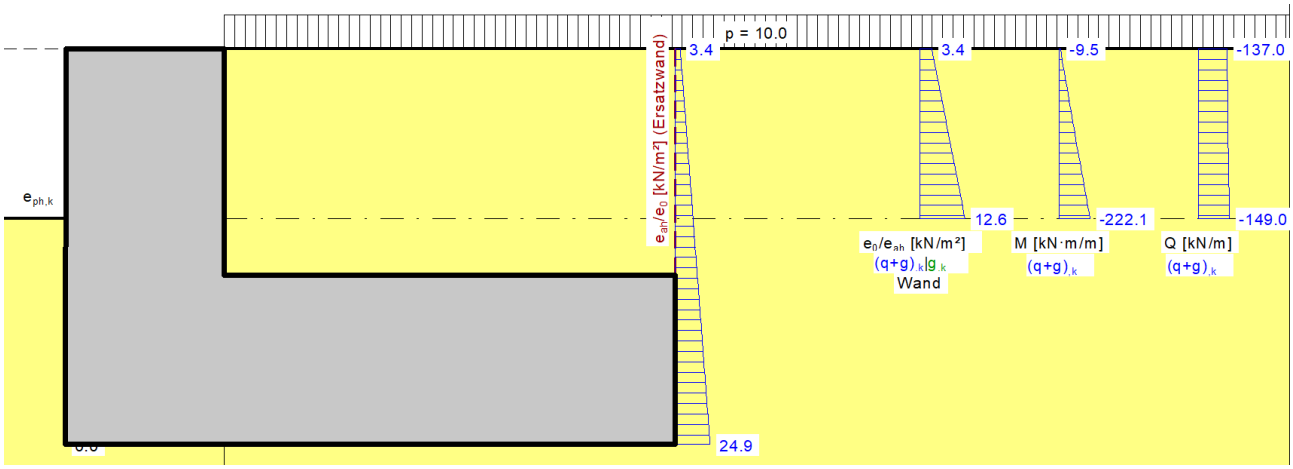
6.4.6 Widerlager






317.37
493.98

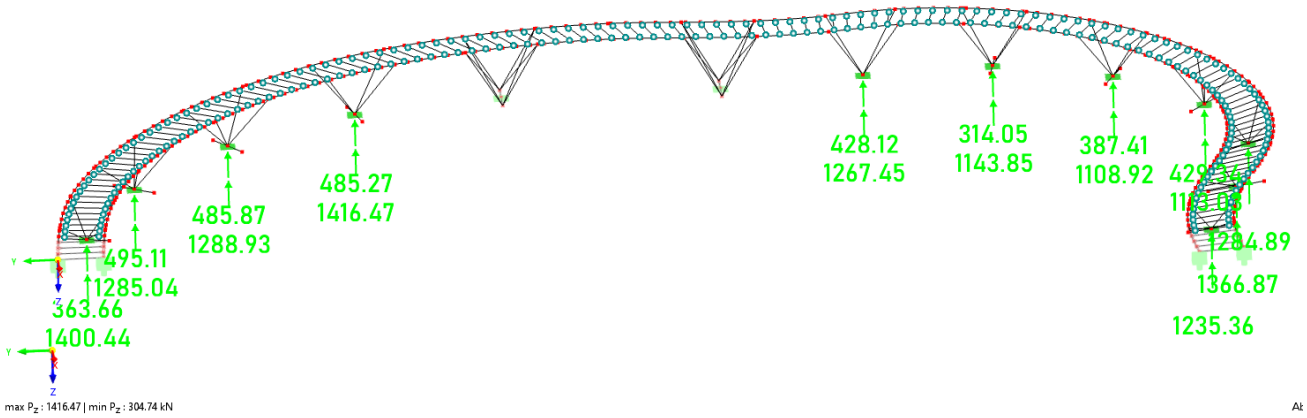

V(g/q) = 12.0 / 35.5
0.01
0.50
0.90
4.00
H(g/q) = -22.0 / -115.0


p = 10.0
3.4
3.4
-9.5
-137.0
$e_{ah,k}$
e_{an}/e_0 [kN/m²] (Ersatzwand)
12.6
-222.1
-149.0
e_0/e_{ah} [kN/m²]
$(q+g)_k|g_k$
Wand
M [kN·m/m]
$(q+g)_k$
Q [kN/m]
$(q+g)_k$
24.9

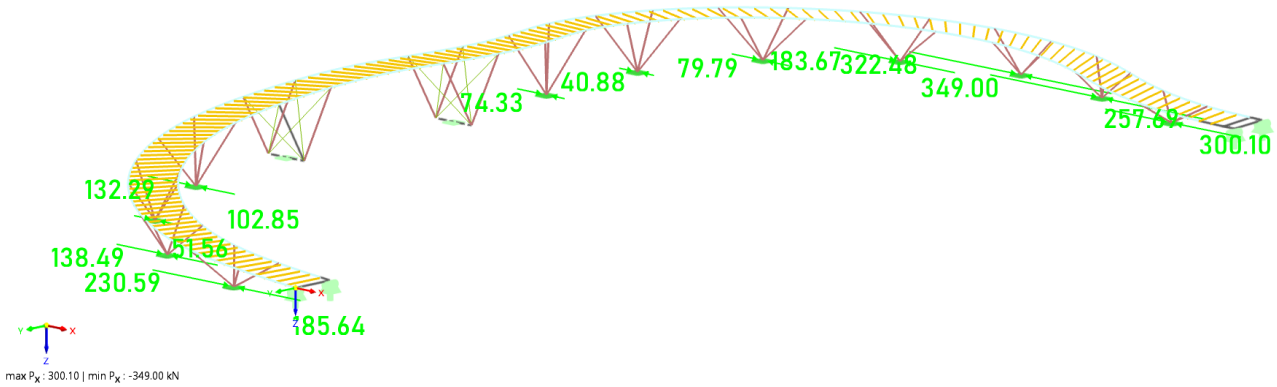
6.5 Auflagerkräfte

6.5.1 Normale Stützen

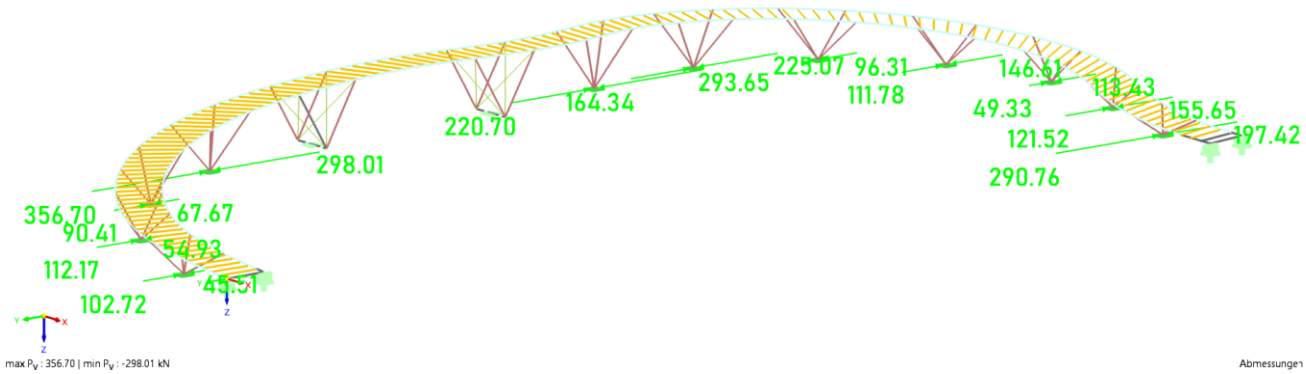
P_Z [kN]



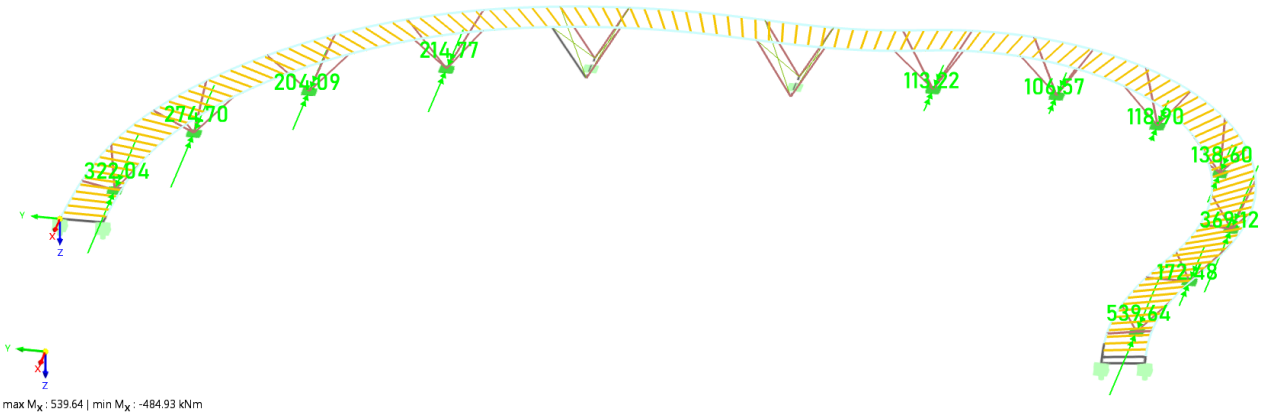
P_X [kN]



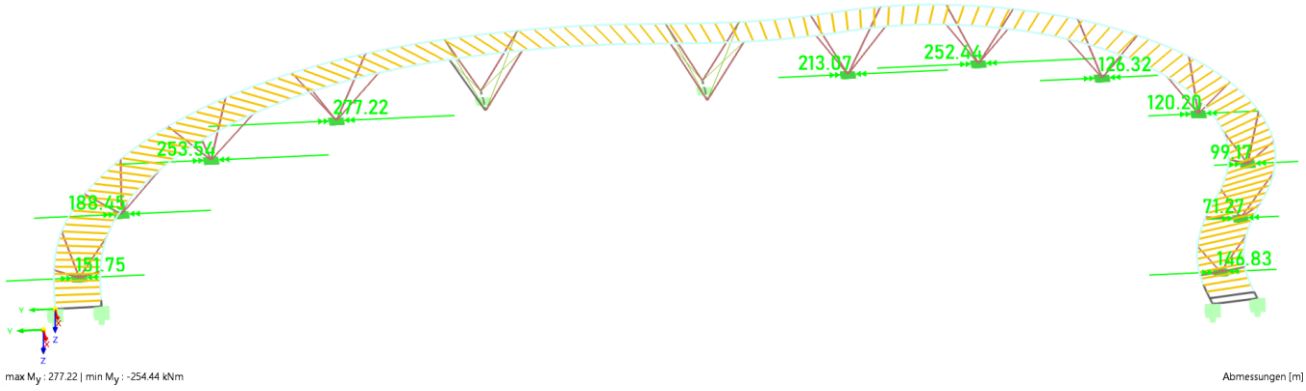
P_Y [kN]



M_X [kNm]

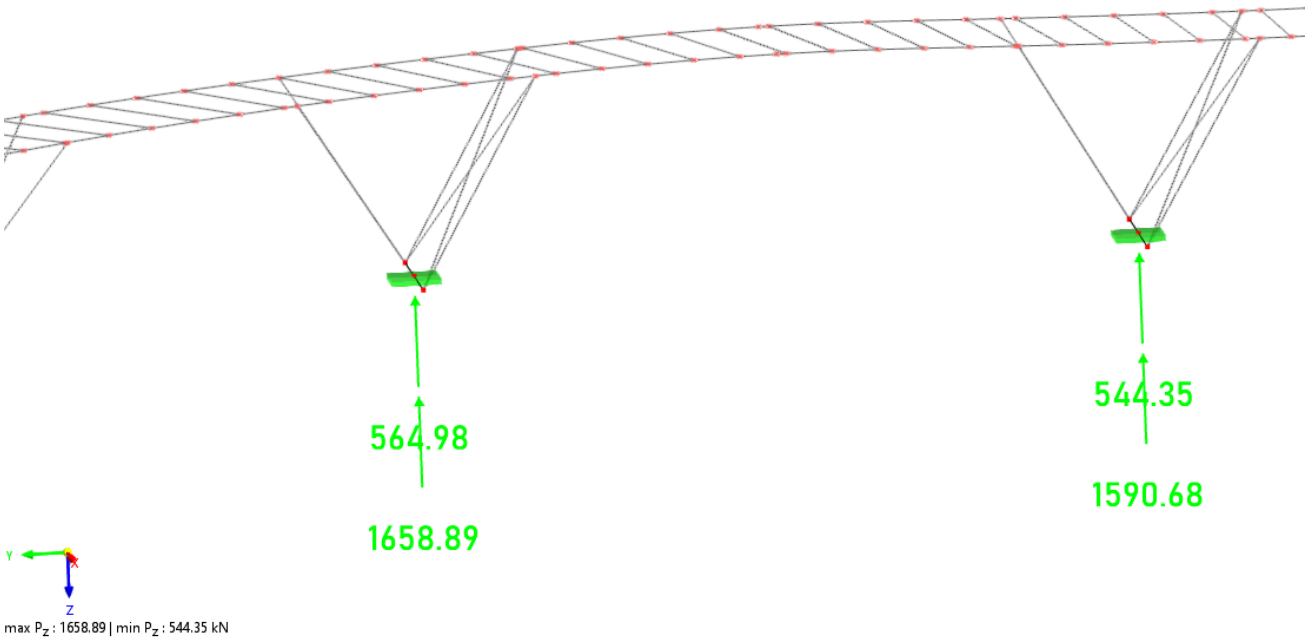


M_Y [kNm]

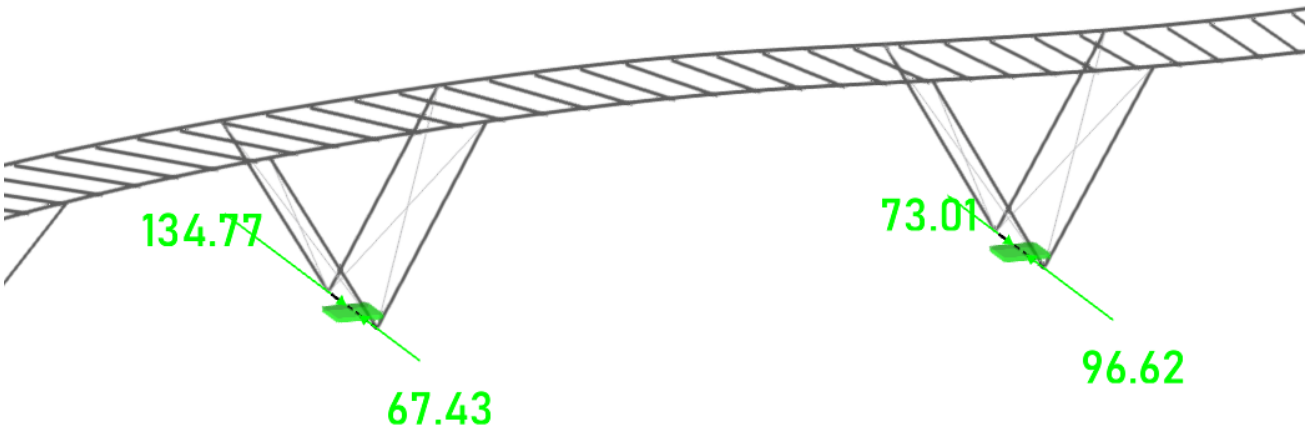


6.5.2 Mittelstützung

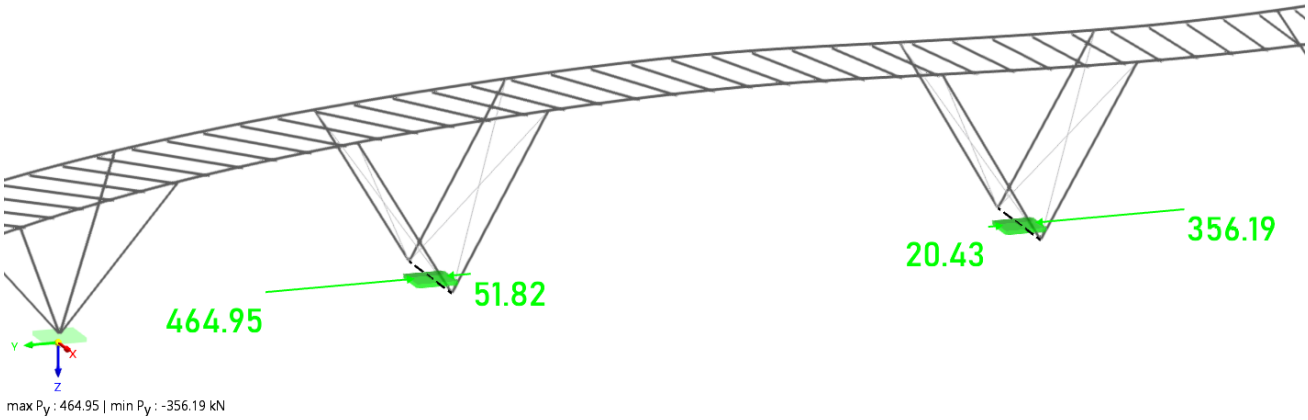
P_Z [kN]



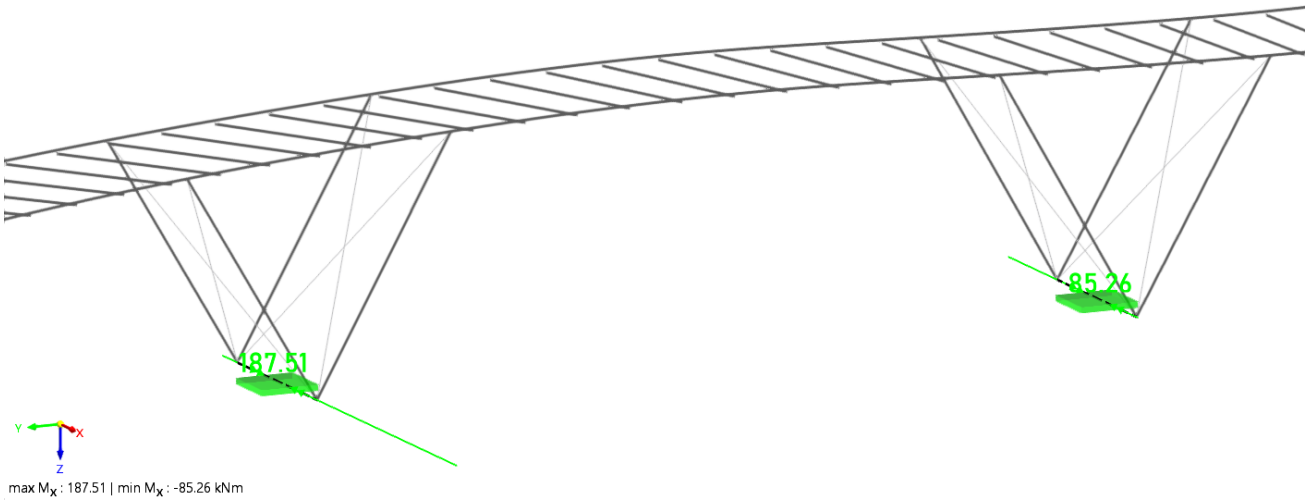
P_X [kN]



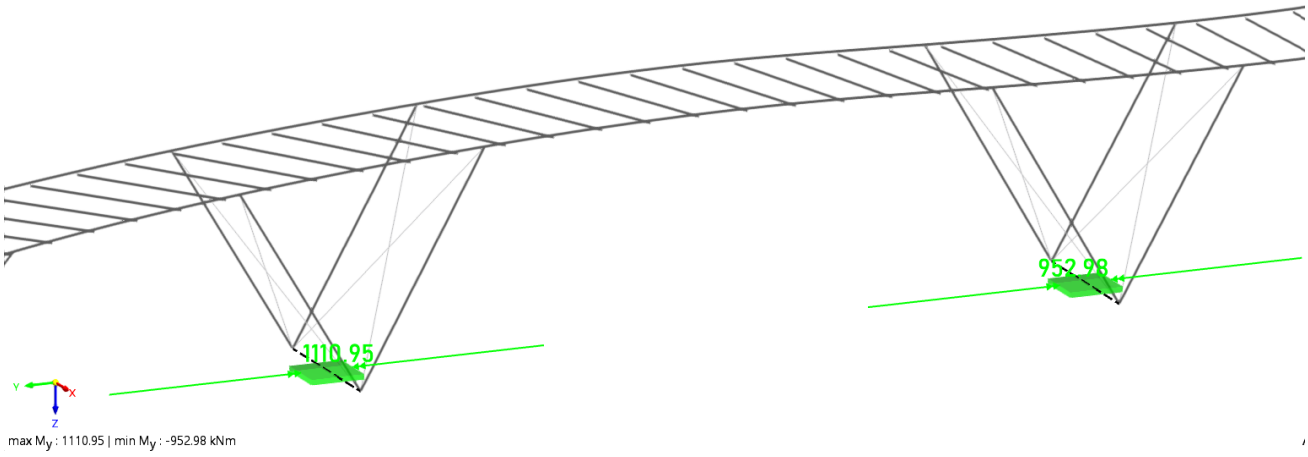
P_Y [kN]



M_X [kNm]

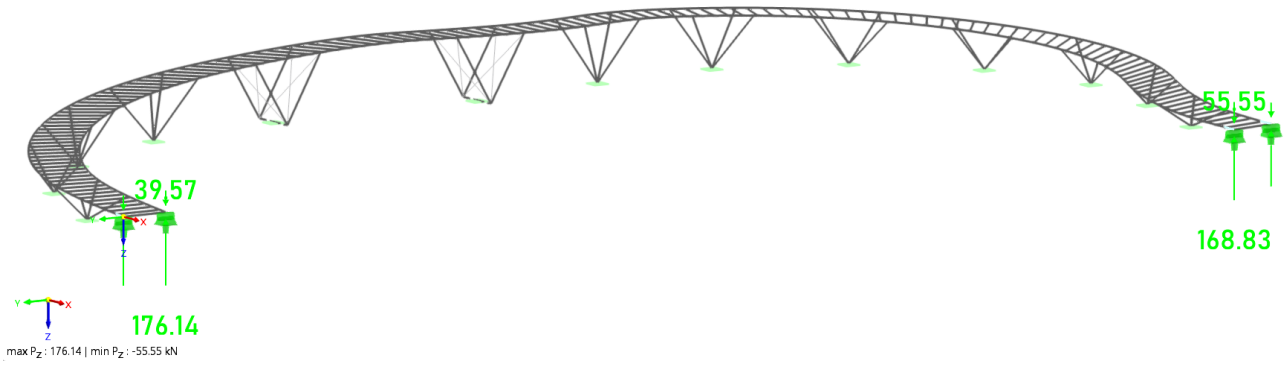


M_Y [kNm]

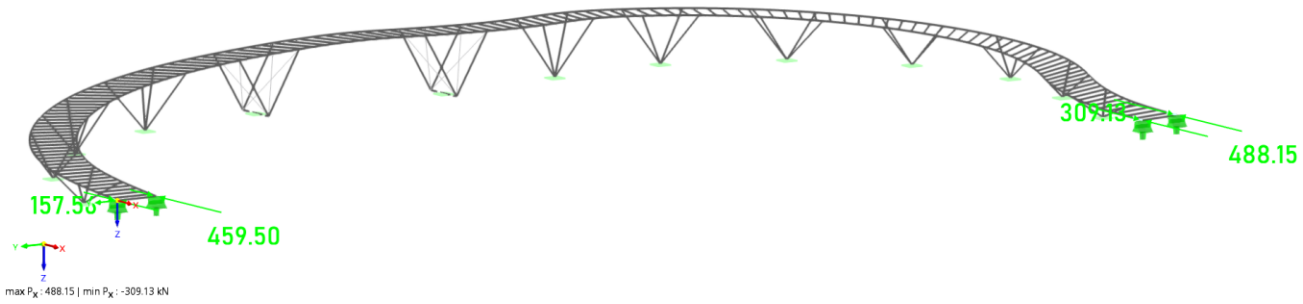


6.5.3 Endauflager

P_Z [kN]



P_X [kN]



7 Nachweis

7.1 Nachweis Verformungen

Die maximale vertikale Verformung ist für ungünstige Einwirkungskombinationen ohne Berücksichtigung von möglicherweise auftretenden Anpralllasten auf L/300 zu beschränken.

HT

$U_{z,zul}$ = 17.000 mm /300

= 56,7 mm

U_z = 19,6 mm I Fußgänger

< U_{zul} Nachweis erfüllt

Gründung

Nachfolgend aufgeführte Berechnungswerte sind als zulässig zu betrachten, sofern rechnerische Setzungen s ≤ 2 cm für die zu errichtenden Bauwerk unschädlich sind.

$U_{z,zul}$ = 20 mm zulässige vertikale Kopfverformung

U_z = 6,5 mm vorhandene Vertikale Verformung

< $u_{z,zul}$ Nachweis erfüllt

Widerlager

Nachfolgend aufgeführte Berechnungswerte sind als zulässig zu betrachten, sofern rechnerische Setzungen s ≤ 2 cm für die zu errichtenden Bauwerk unschädlich sind.

$U_{z,zul}$ = 20 mm zulässige vertikale Kopfverformung

U_z = 14,8 mm vorhandene Vertikale Verformung

< $u_{z,zul}$ Nachweis erfüllt

Globale Verformung aus charakteristischen Lasten – nur informativ

U_{zul} = 17.000 mm /300

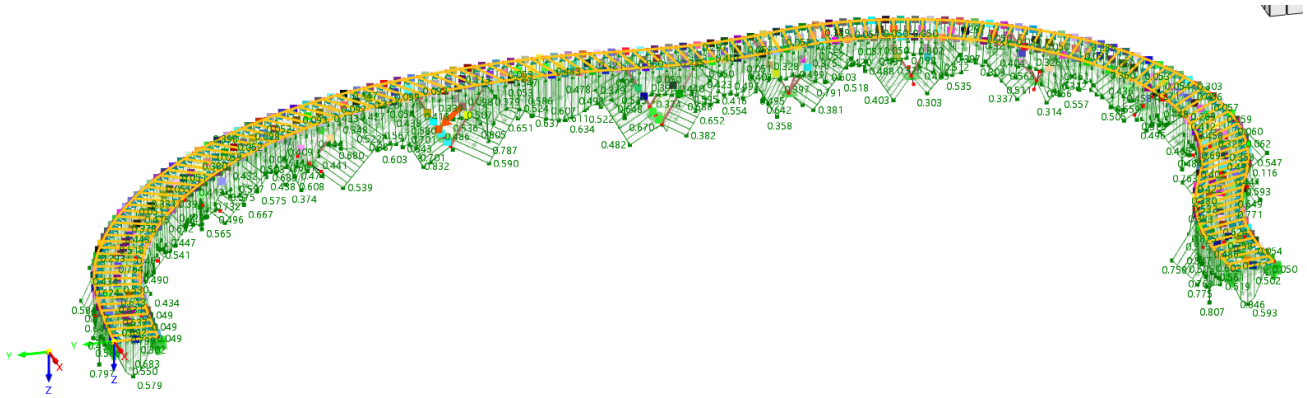
= 56,7 mm

U = 51 mm I charakteristisch

Alle zulässigen Verformungen sind eingehalten.

7.2 Nachweis Baustahl im GZT

7.2.1 Bemessung Baustahl



Stäbe | Max. aller Nachweise | max : 0.875 | min : 0.000
Stäbe | max η : 0.875 | min η : 0.000

Abmess

Stahlbemessung | Ausnutzungen an Stäben

Bemess.-Situation	Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Belastung Nr.	Nachweis-Kriterium η [--]	Nachweis-Art	Beschreibung
BS1	38	0.000		EK100	0.224	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	67	0.000	1	EK102	0.440	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7
	108	1.617		EK100	0.136	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
		1.617		EK100	0.134	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	249	0.000		EK100	0.072	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	253	0.000		EK100	0.041	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	31	0.000		EK102	0.047	SP3300.01	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	4	0.000		EK102	0.013	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	1	0.000		EK100	0.000	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 und 5.5
	31	0.000		EK102	0.512	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	249	0.330		EK100	0.238	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	240	0.661	14	EK100	0.875	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	177	0.000		EK100	0.316	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1 und 6.2.10 | Plastische Bemessung
	113	1.293		EK100	0.489	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1 und 6.2.10 | Plastische Bemessung
	51	0.000		EK102	0.169	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1 und 6.2.10 | Plastische Bemessung
	118	1.617		EK102	0.213	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1 und 6.2.10 | Plastische Bemessung
	38	0.000		EK100	0.279	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
		0.000		EK100	0.279	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	31	0.000		EK100	0.759	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3

Nachweis mit Berücksichtigung von Wölbeinspannungen

Nicht zugehöhrende Extremwerte

N_{Ed}	**= 979**	**kN**
$V_{z,Ed}$	**= 270**	**kN**
$V_{y,Ed}$	**= 186**	**kN**
$M_{y,Ed}$	**= 1200**	**kNm**
$M_{z,Ed}$	**= 182**	**kNm**
$M_{w,Ed}$	**= 37,1**	**kNm²**
$M_{T,pri,Ed}$	**= 36,2**	**kNm**
$M_{T,sec,Ed}$	**= 44,6**	**kNm**

Plastische Widerstände

$N_{pl,Rd}$ $= f_y \times A$

$= 34{,}5 \times 335$

$= 11.558$ kN

$M_{y,pl,Rd}$ $= f_y \times W_{y,pl}$

$= 34{,}5 \times 6.331 / 100$

$= 2.184$ kNm

$M_{z,pl,Rd}$ $= f_y \times W_{z,pl}$

$= 34{,}5 \times 1.939 / 100$

$= 669$ kNm

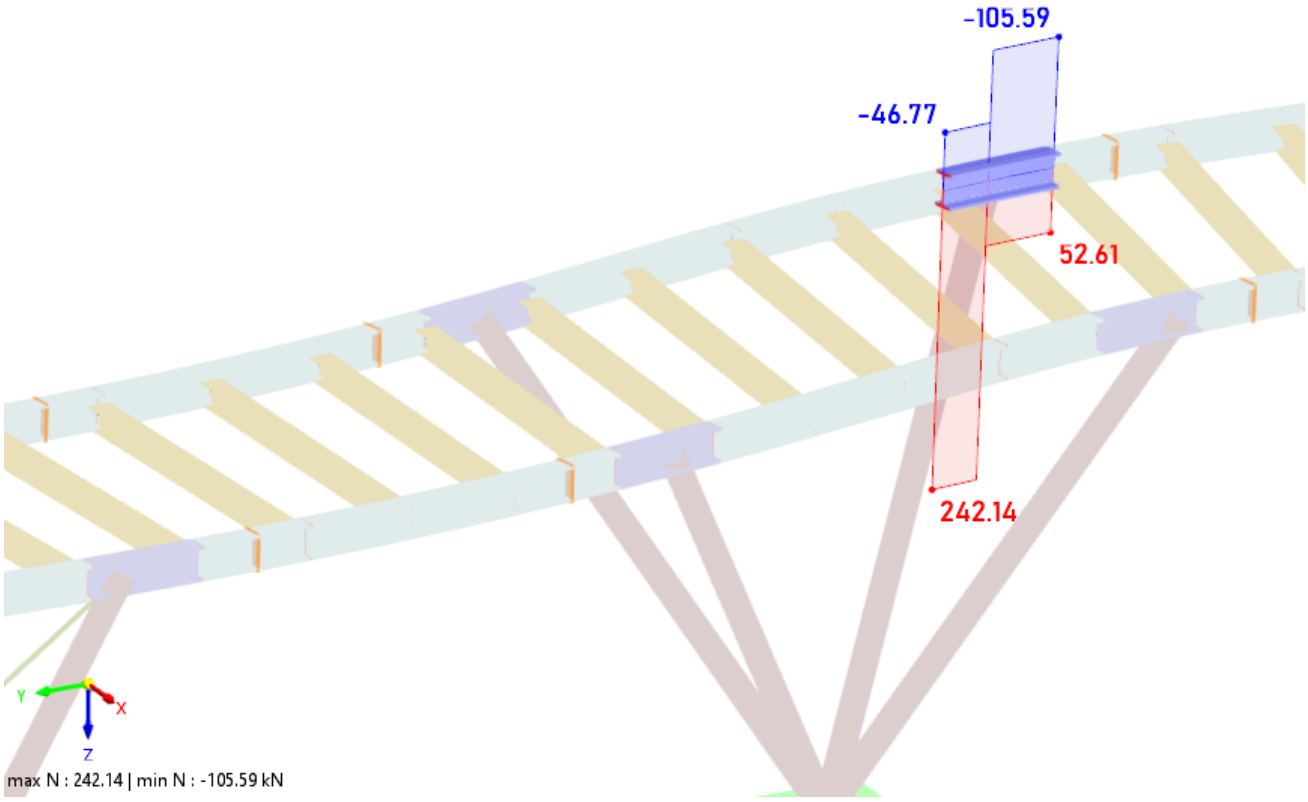
$M_{w,pl,Rd}$ $= f_y \times W_{w,pl}$

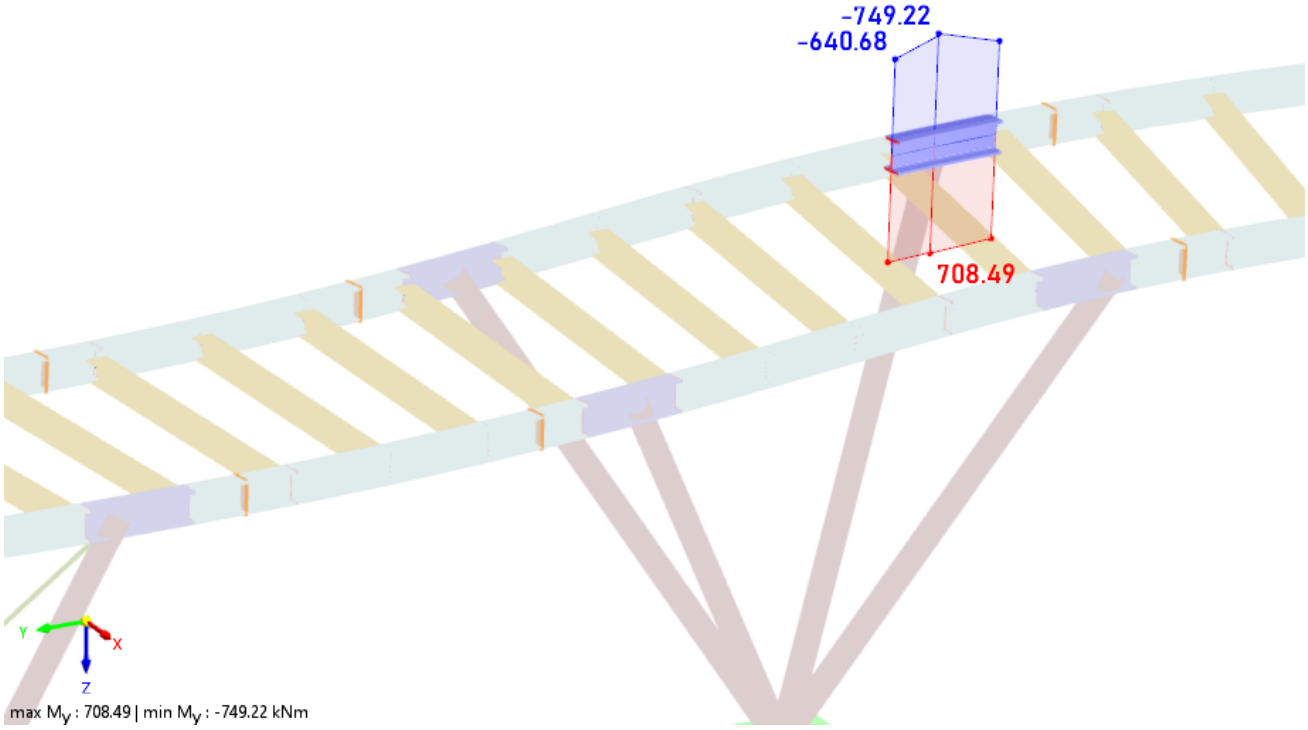
$= 34{,}5 \times 41.280 / 100^2$

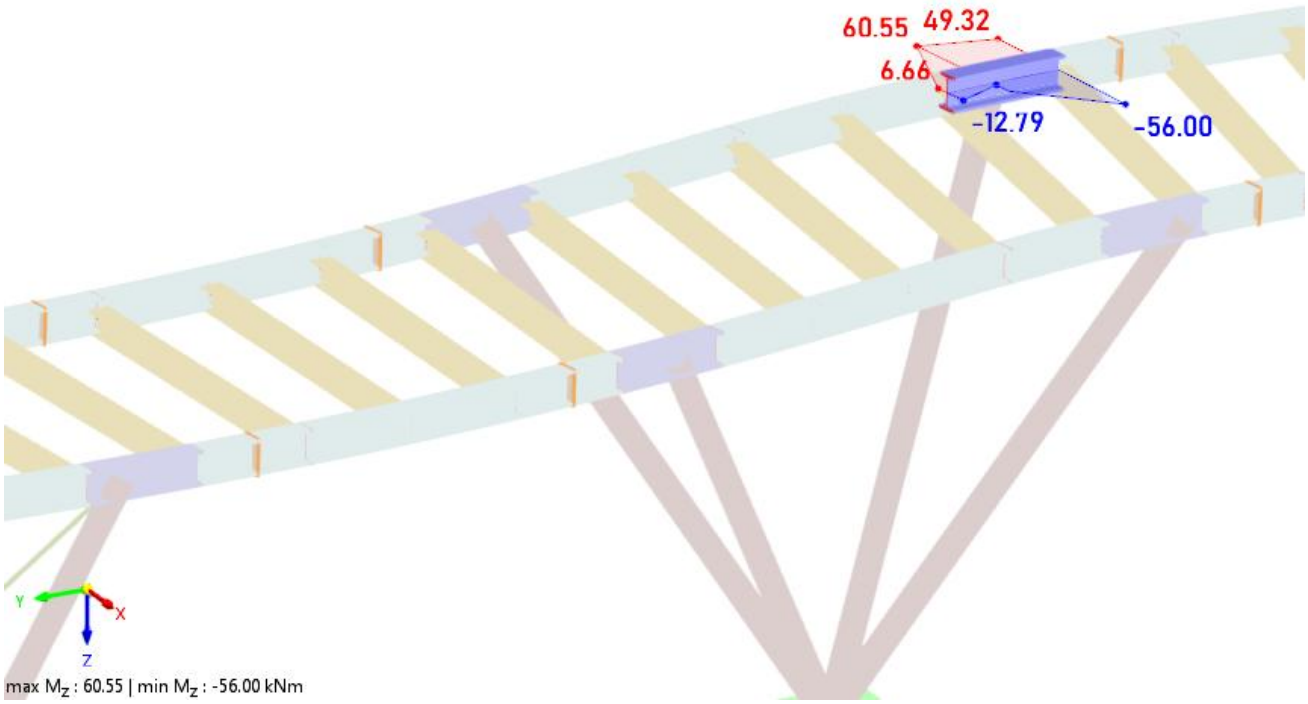
$= 141{,}4$ kNm²

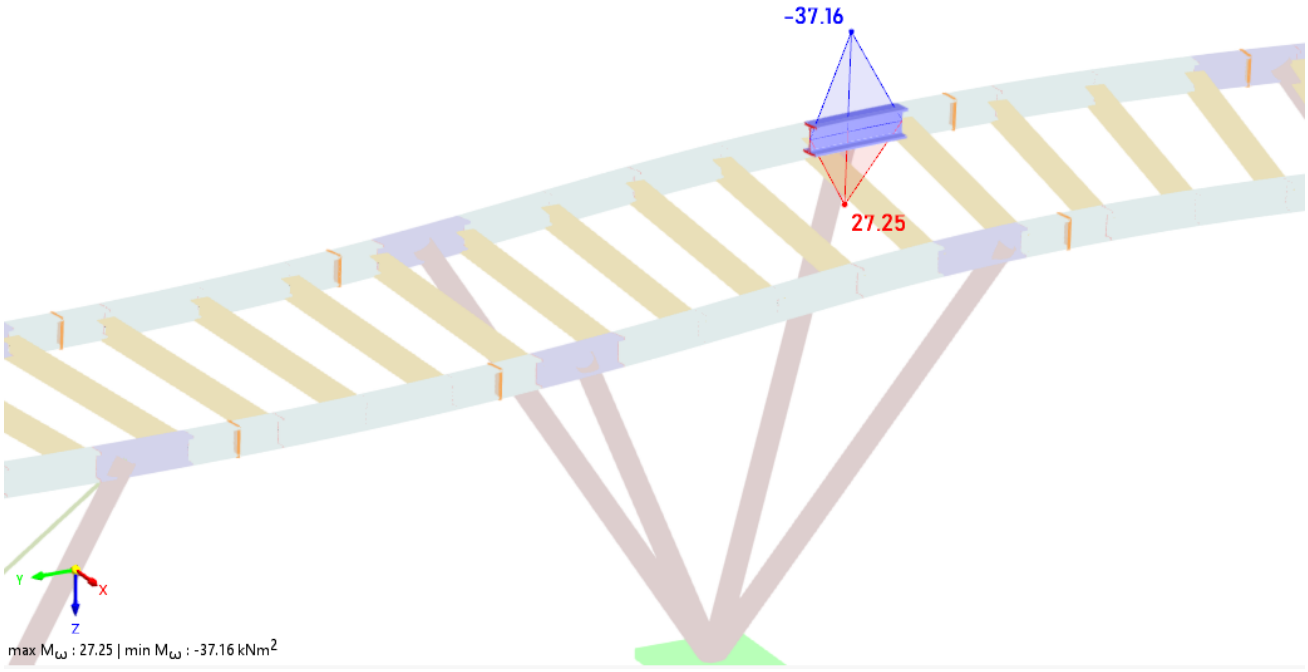
Nachweis nach Wagenknecht Band 1, Beispiel 8.4.2 – vereinfachte plastische Bemessung

$$\mu = \frac{N_{Ed}}{N_{Pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Pl,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Pl,Rd}} + \frac{M_{w,Ed}}{M_{w,Pl,Rd}}$$


-105.59
-46.77
52.61
242.14
Y
X
Z
max N : 242.14 | min N : -105.59 kN


-749.22
-640.68
708.49
Y
X
Z
max M_y : 708.49 | min M_y : -749.22 kNm


60.55
49.32
6.66
-12.79
-56.00
Y
X
Z
max M_z : 60.55 | min M_z : -56.00 kNm


-37.16
27.25
Y
X
Z
max M_ω : 27.25 | min M_ω : -37.16 kNm^2

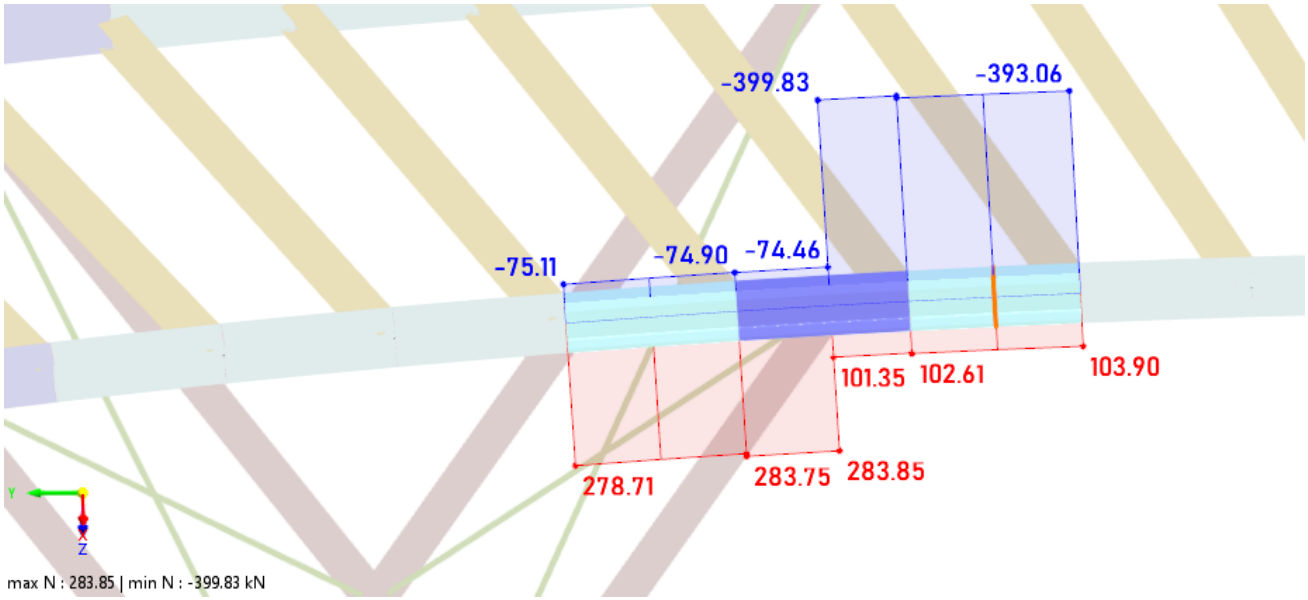
$$\mu = \frac{N_{Ed}}{N_{Pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Pl,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Pl,Rd}} + \frac{M_{w,Ed}}{M_{w,Pl,Rd}}$$

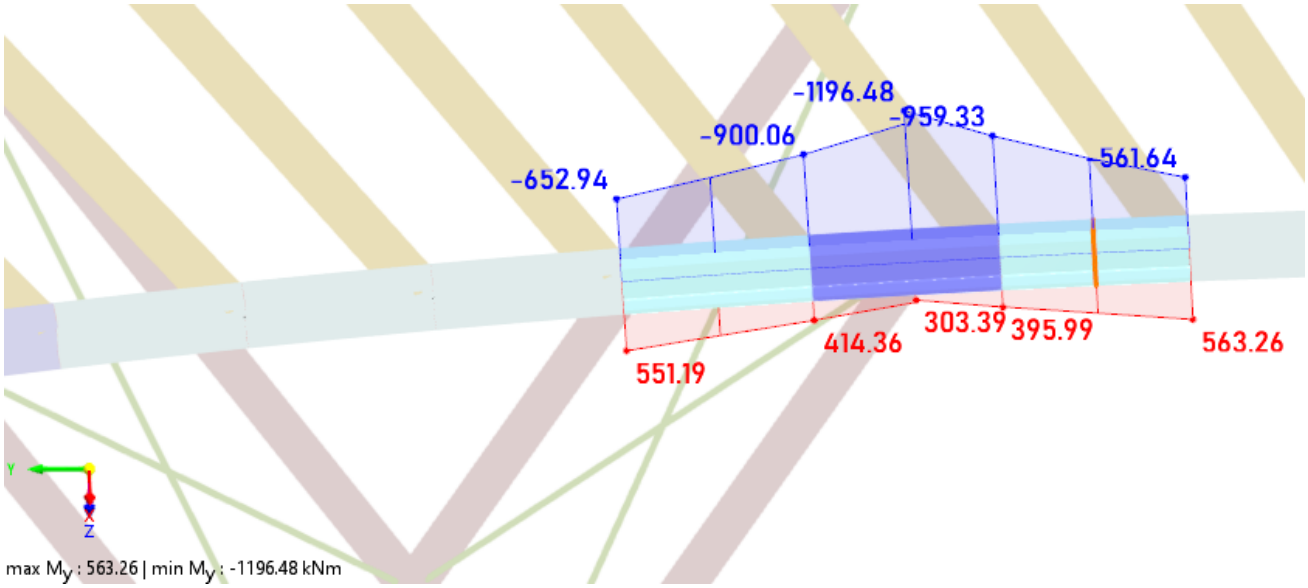
$$= \frac{242{,}1\ kN}{11.558\ kN} + \frac{749{,}2\ kNm}{2.184\ kNm} + \frac{56\ kNm}{669\ kNm} + \frac{37{,}2 kNm^2}{141{,}4\ kNm^2}$$

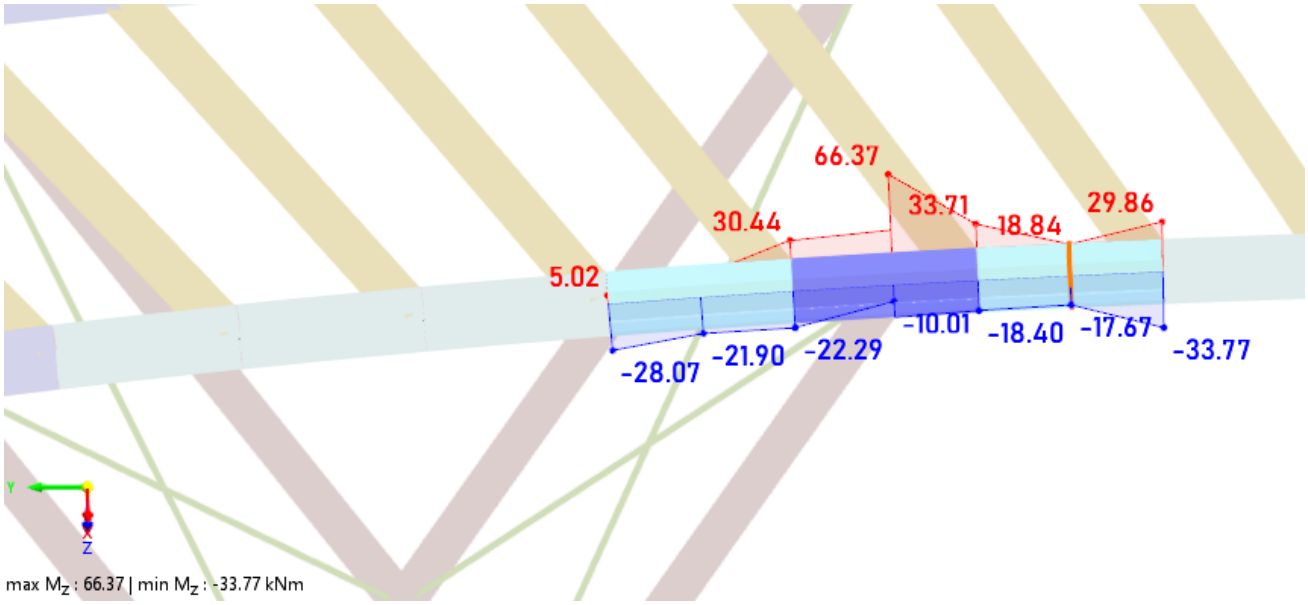
= 0,021 + 0,343 + 0,0837 + 0,263

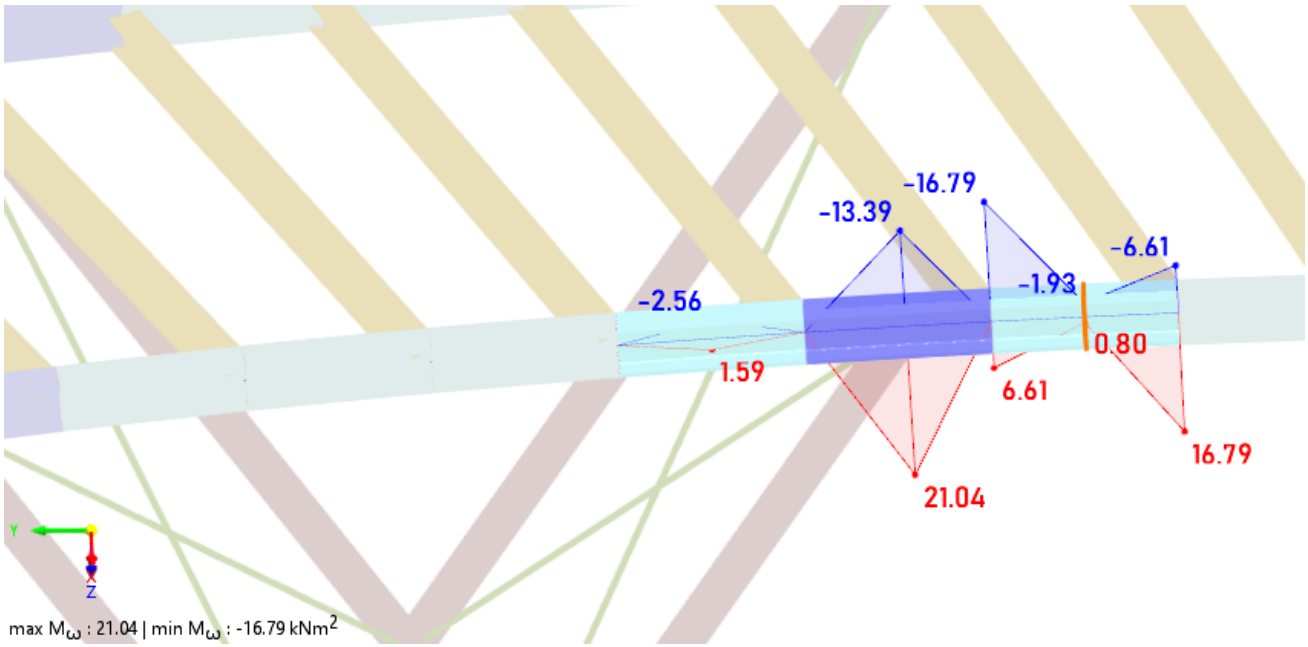
= 0,711

< 1 NW erfüllt


-399.83
-393.06
-75.11
-74.90
-74.46
101.35
102.61
103.90
278.71
283.75
283.85
max N : 283.85 | min N : -399.83 kN


-1196.48
-959.33
-900.06
-652.94
561.64
414.36
303.39
395.99
563.26
551.19
max My : 563.26 | min My : -1196.48 kNm


66.37
33.71
30.44
18.84
29.86
5.02
-10.01
-18.40
-17.67
-33.77
-28.07
-21.90
-22.29
max M_z : 66.37 | min M_z : -33.77 kNm


-16.79
-13.39
-6.61
-1.93
-2.56
0.80
1.59
6.61
16.79
21.04
max M_ω : 21.04 | min M_ω : -16.79 kNm^2

$$\mu = \frac{N_{Ed}}{N_{Pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Pl,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Pl,Rd}} + \frac{M_{w,Ed}}{M_{w,Pl,Rd}}$$

$$= \frac{400\ kN}{11.558\ kN} + \frac{1197\ kNm}{2.184\ kNm} + \frac{66{,}4\ kNm}{669\ kNm} + \frac{21{,}04\ kNm^2}{141{,}4\ kNm^2}$$

= 0,0346 + 0,5481 + 0,0993 + 0,1488

= 0,831

< 1 NW erfüllt

Nachweis el-el nach der Elastizitätstheorie – vereinfachte Bemessung

Vergleichsspannung (von Mises)

$$\sigma_{v,vonMises} = \sqrt{\sigma_{x,ges}^2 - \sigma_{x,ges} \cdot \sigma_t(p_i) + \sigma_t(p_i)^2 + 3 \cdot \tau_{tot}^2}$$

$$\sigma_{v,vonMises} = \sqrt{\left(-316.066\,N/mm^2\right)^2 - \left(-316.066\,N/mm^2\right) \cdot \left(0.000\,N/mm^2\right) + \left(0.000\,N/mm^2\right)^2 + 3 \cdot \left(1.066\,N/mm^2\right)^2}$$

$$\sigma_{v,vonMises} = 316.072\,N/mm^2$$

Berechnung des Spannungsverhältnisses:

$$\eta = \frac{|\sigma_{v,vonMises}|}{\sigma_{v,lim}}$$

$$\eta = \frac{|316.072\,N/mm^2|}{345.000\,N/mm^2}$$

$$\eta = 0.916 \leq 1 \checkmark$$

$\sigma_{v,von\ Mises}$	Vergleichsspannung (von Mises)
$\sigma_{x,ges}$	Gesamtnormalspannung
$\sigma_t\ (p_i)$	Ringspannung durch Innendruck im Rohrprofil
τ_{tot}	Gesamtschubspannung
η	Spannungsverhältnis
$\sigma_{v,lim}$	Grenzvergleichsspannung

EI-Pl mit Interaktion aller Schnittgrößen

Eingabe: **Alle Eingaben in kN und cm!**

Querschnitt:		**Streckgrenze:**		**Schnittgrößen:**			
	HEM 450	$f_{y,k}$ =	34,50	N =	979,0	M_{xp} =	3620,0
h =	47,80	γ_M =	1,0	M_y =	120000,0	V_z =	270,0
b =	30,70			M_z =	18200,0	V_y =	186,0
t_w =	2,10			M_ω =	371000	M_{xs} =	4460
t_f =	4,00						
r =	2,70						

Ausgabe:

Die Nachweisbedingungen sind erfüllt! Die Querschnitts-ausnutzung beträgt **81,0 %**

Verteilung von M_{xp} nach Bild 12:

$M_{pl,xp,f}$ =	4679,5	$M_{pl,xp,w}$ =	874,0	$M_{pl,xp}$ =	10233,1
$M_{xp,f}$ =	1655,4	$M_{xp,w}$ =	309,2	M_{xp} =	3620,0

Nachweis der τ-Schnittgrößen nach Abschnitt 9.2:

$V_{pl,f}$ =	2446,0	$V_{pl,w}$ =	1664,8	A_{Vz} =	119,8	
V_1 =	194,8	$M_{xp,1}$ =	1655,4	τ_1 / τ_R =	0,378	Erfüllt.
V_2 =	188,3	$M_{xp,2}$ =	309,2	τ_2 / τ_R =	0,387	Erfüllt.
V_3 =	-8,8	$M_{xp,3}$ =	1655,4	τ_3 / τ_R =	0,360	Erfüllt.
				τ_r / τ_R =	0,113	Erfüllt.
		Interaktionen:		$\tau_{1,res} / \tau_R$ =	0,394	Erfüllt.
				$\tau_{3,res} / \tau_R$ =	0,378	Erfüllt.

Nachweis der σ-Schnittgrößen nach Abschnitt 9.3:

M_z und M_ω:

max σ_1 =	34,50	$\lvert M_1 \rvert$ =	629,7	≤	32515,9	Erfüllt.	max N_1 =	4195,4
max σ_2 =	34,50						max N_2 =	2883,5
max σ_3 =	34,50	$\lvert M_3 \rvert$ =	17570,3	≤	32515,9	Erfüllt.	max N_3 =	2872,3
max σ_r =	34,50							

N und M_y:

max N_{1r} =	4303,5	max M_{1r} =	93965,8	t_1 =	4,13	b_1 =	30,2
max N_{3r} =	2980,4	max M_{3r} =	64989,8	t_3 =	4,19	b_3 =	20,6

Rechenwerte für Tabelle 7 und 8:

max N =	10167,5	$N_{1-2,max}$ =	-4206,6	$N_{1-2,min}$ =	-1560,4
		$N_{2-3,max}$ =	1560,4	$N_{2-3,min}$ =	4206,6

Fallunterscheidung nach Tabelle 7:

Fall 1-max	-10167,5	≤	979,0	<	-4206,6			
Fall 2-max	-4206,6	≤	979,0	<	1560,4	maßgebend		
Fall 3-max	1560,4	≤	979,0	≤	10167,5			
N_3 =	2980,4	N_1 =	-4303,5	N_2 =	2302,1	$M_{y,i}$ =	10403,6	

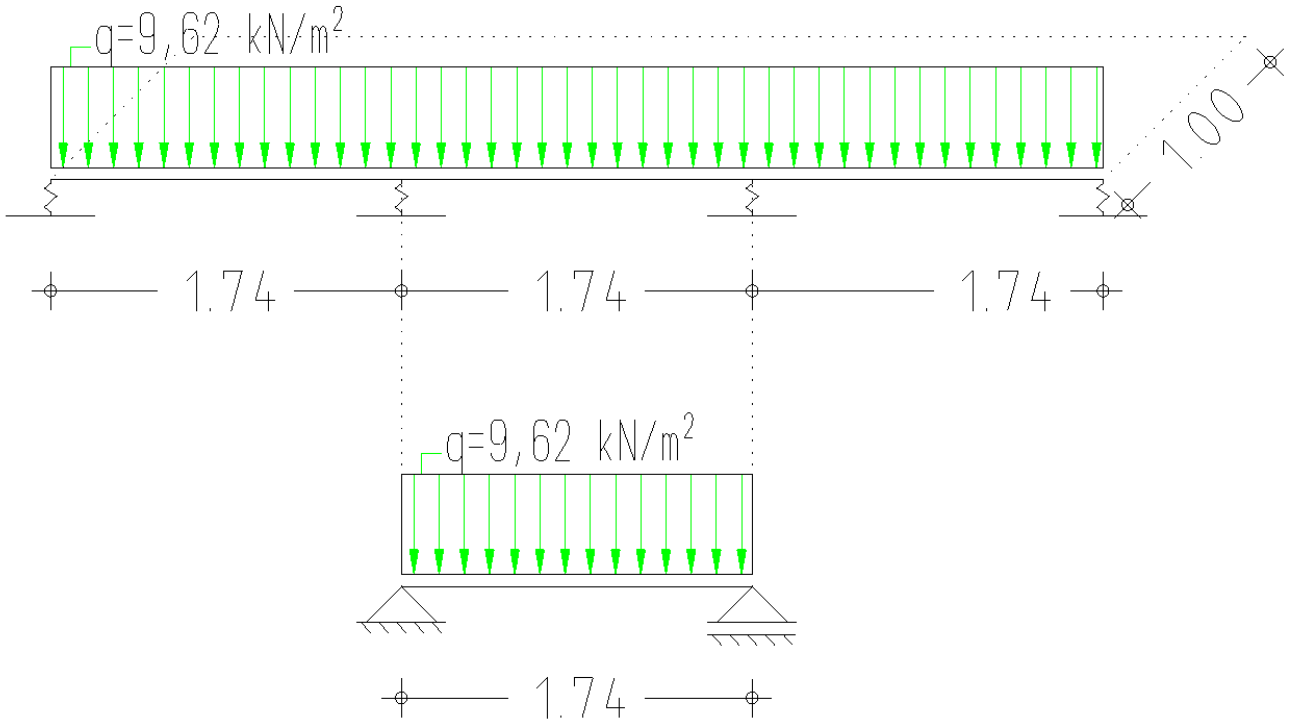
Fallunterscheidung nach Tabelle 8:

Fall 1-min	-10167,5	≤	979,0	<	-1560,4			
Fall 2-min	-1560,4	≤	979,0	<	4206,6	maßgebend		
Fall 3-min	4206,6	≤	979,0	≤	10167,5			
N_3 =	-2980,4	N_1 =	4303,5	N_2 =	-344,1	$M_{y,i}$ =	28282,3	

Nachweis nach Gl. 39

	min M_y		M_y		max M_y	
	-187238,0	≤	120000,0	≤	169359,2	Erfüllt.

7.2.2 Bemessung Fahrbahnblech



q_d = 1,35 x 0,02 x 78,5 + 1,5 x 5

= 9,62 kN/m²

M_d = 9,62 x 1,74² /8

= 3,64 kNm/m

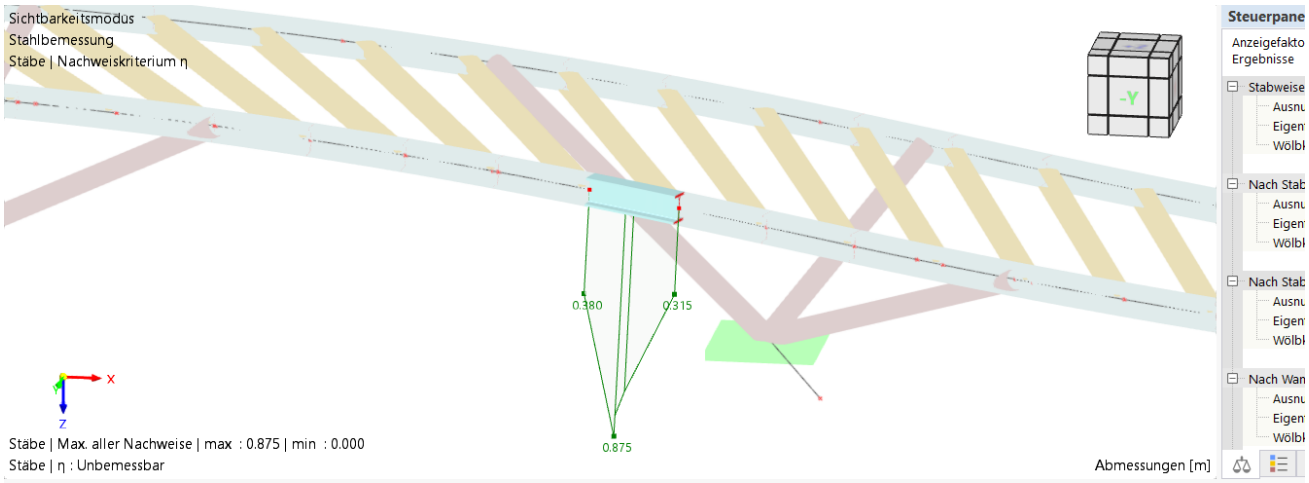
W_x = 100 x 1,5² / 6

= 37,5 cm³/m

$б_x$ = 3,64 x 100 / 37,5

= 9,71 kN/cm²

< 35,5 kN/cm² NW erfüllt



Ausnutzungen an Stäben nach Bemessungssituation | Stahlbemessung | EN 1993 | DIN | 2020-11

Gehe zu Bearbeiten Selektion Ansicht Einstellungen

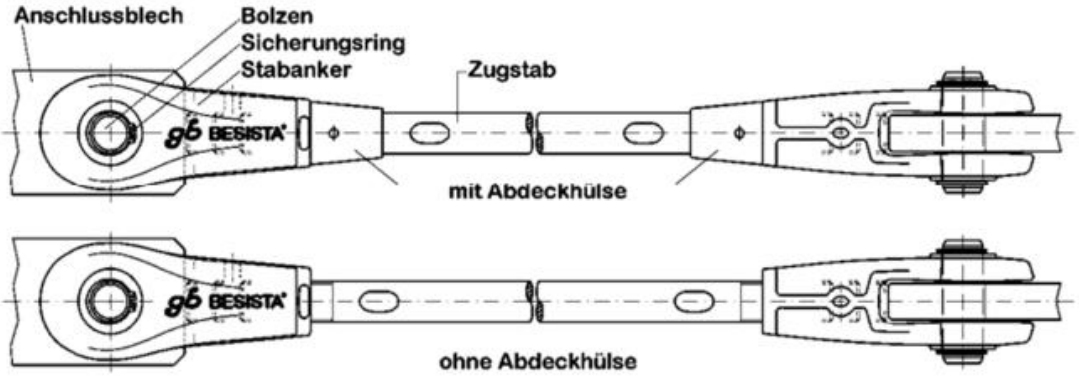
Stahlbemessung | Ausnutzungen an Stäben

Bemess.-Situation	Spann.-Punkt Nr.	Belastung Nr.	Nachweis-Kriterium η [--]	Nachweis-Art	Beschreibung
BS1		EK100	0.045 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
		EK101	0.014 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
		EK100	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 und 5.5
		EK102	0.132 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
		EK100	0.125 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	14	EK100	0.875 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
		EK100	0.184 ✓	SP6300.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.1(7) | Plastische Bemessung
		EK102	0.144 ✓	SP6300.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.1(7) | Plastische Bemessung
		EK101	0.034 ✓	SP6300.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.1(7) | Plastische Bemessung

7.2.3 Seil

N_{Ed} = 224 kN

Metrische Gewindegröße D		M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M68
Schaftdurchmesser d	[mm]	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	56	60	64	68
Schaftquerschnittsfläche A_s	[mm²]	452	573	707	855	1018	1195	1385	1590	1810	2124	2463	2827	3217	3632
Zugspannungsfläche im Gewinde A_s	[mm²]	353	459	561	694	817	976	1121	1306	1473	1758	2030	2362	2676	3055
Gewicht	[kg/m]	3,55	4,49	5,55	6,71	7,99	9,38	10,88	12,48	14,21	16,67	19,33	22,20	25,25	28,51
S355															
Zugwiderstand $F_{t,Rd}$	[kN]	86	112	137	170	200	239	274	320	361	430	497	578	655	748
Normalkraft im Anker unter charakteristischen Lasten $F_{t,ser}$	[kN]	114	148	181	224	264	315	362	421	475	567	655	762	864	986
S460															
Zugwiderstand $F_{t,Rd}$	[kN]	108	141	172	213	251	300	344	401	453	540	624	726	822	938
Normalkraft im Anker unter charakteristischen Lasten $F_{t,ser}$	[kN]	148	192	235	290	342	408	469	546	616	735	849	988	1.119	1.278
E500															
Zugwiderstand $F_{t,Rd}$	[kN]	136	176	215	266	314	375	430	502	566	675	780	907	1.028	1.173
Normalkraft im Anker unter charakteristischen Lasten $F_{t,ser}$	[kN]	160	209	255	315	371	444	510	594	670	799	923	1.074	1.216	1.389
E700															
Zugwiderstand $F_{t,Rd}$	[kN]	136	176	215	266	314	375	430	502	566	675	780	907	1.028	1.173
Normalkraft im Anker unter charakteristischen Lasten $F_{t,ser}$	[kN]	225	292	357	442	520	621	713	831	937	1.119	1.292	1.503	1.703	1.944
Spannschloss	[kg]	1,1	1,2	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5	4,2	5,0	5,7	5,1	7,4	10,5	11,5
Muffe	[kg]	0,4	0,5	0,5	0,7	0,9	1,1	1,5	1,9	2,2	2,5	2,4	3,6	4,7	5,5
Mutter	[kg]	0,10	0,16	0,22	0,22	0,37	0,47	0,61	0,75	0,92	1,18	1,35	1,60	1,88	2,20



μ = 224 kN / 320

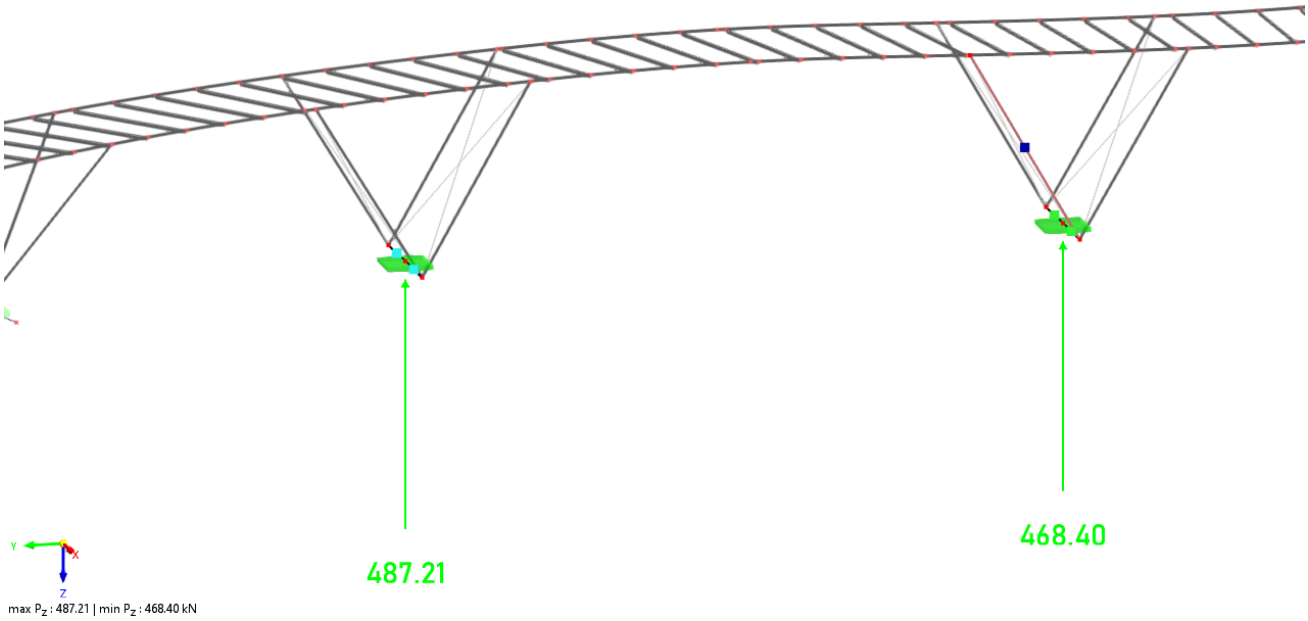
= 0,7

< 1,0 NW erfüllt

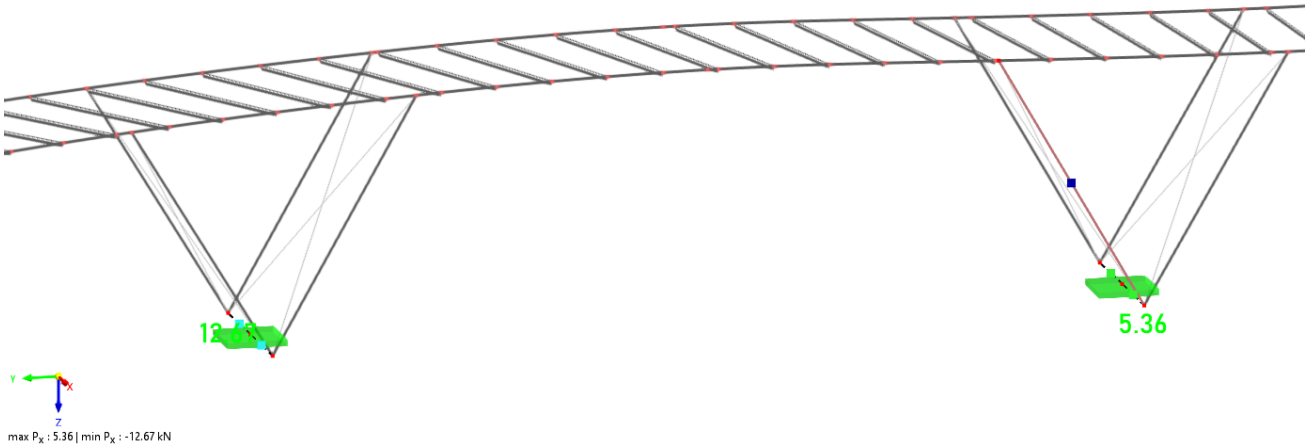
7.3 Nachweis Gründung - Gleisbereich

7.3.1 Schnittgrößen

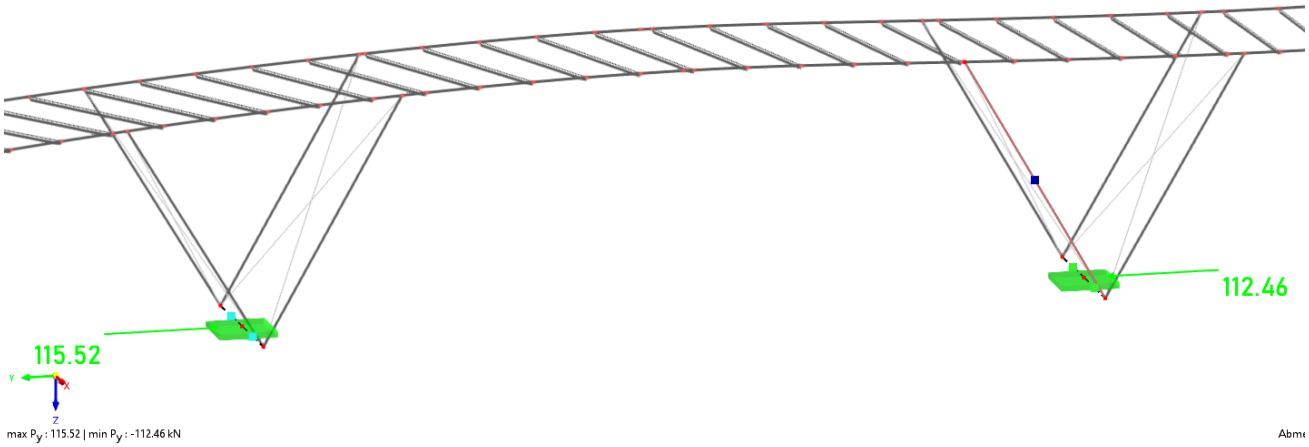
N in [kN] - G



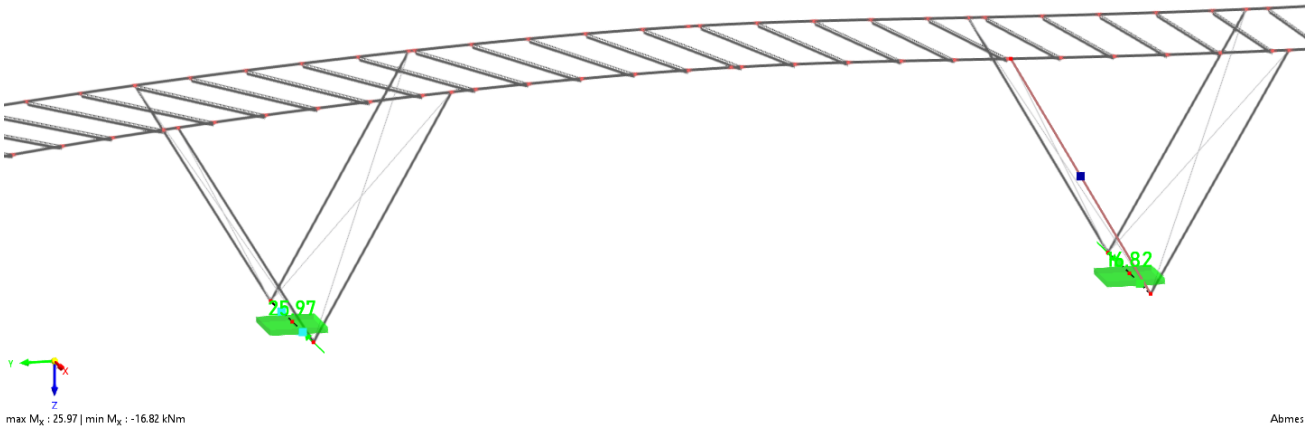
V_y in [kN] - G



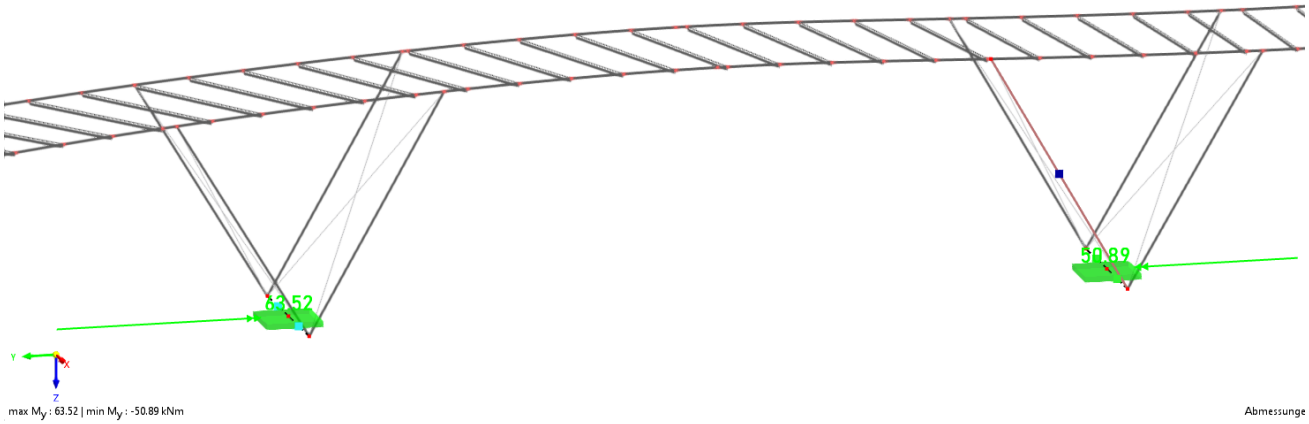
V_z in [kN] - G



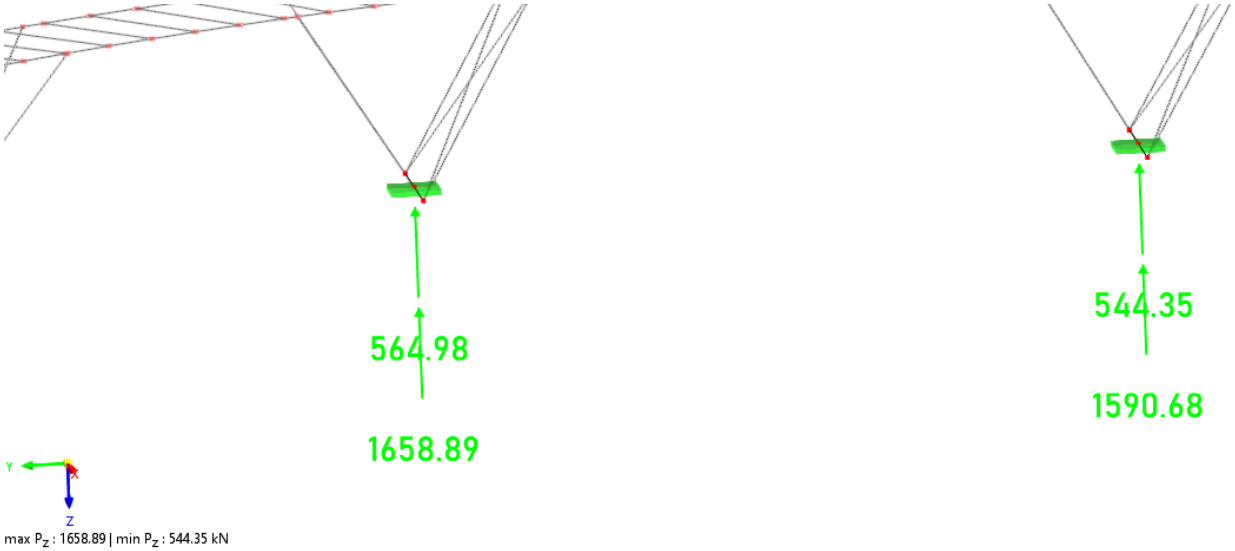
M_y in [kNm] - G



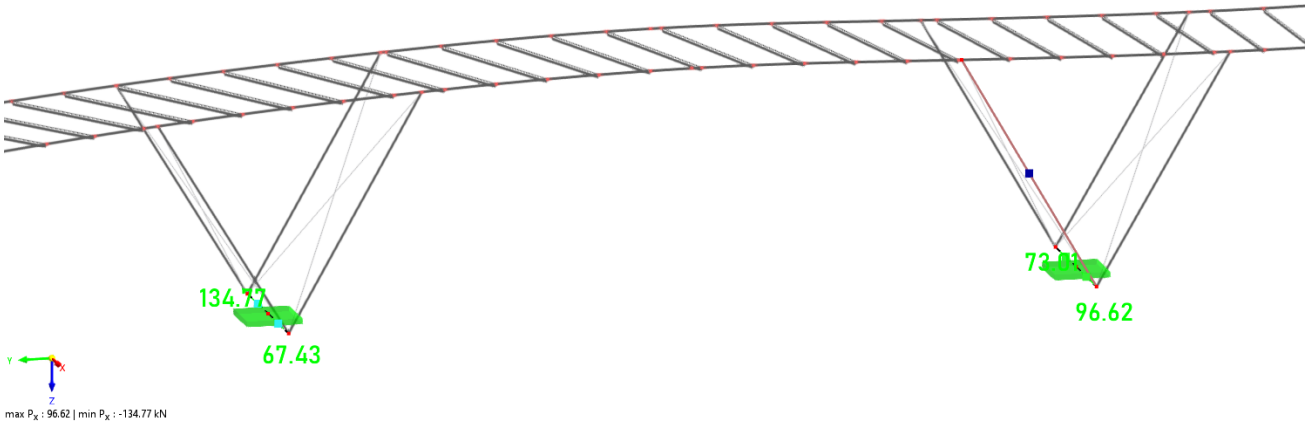
M_z in [kNm] - G



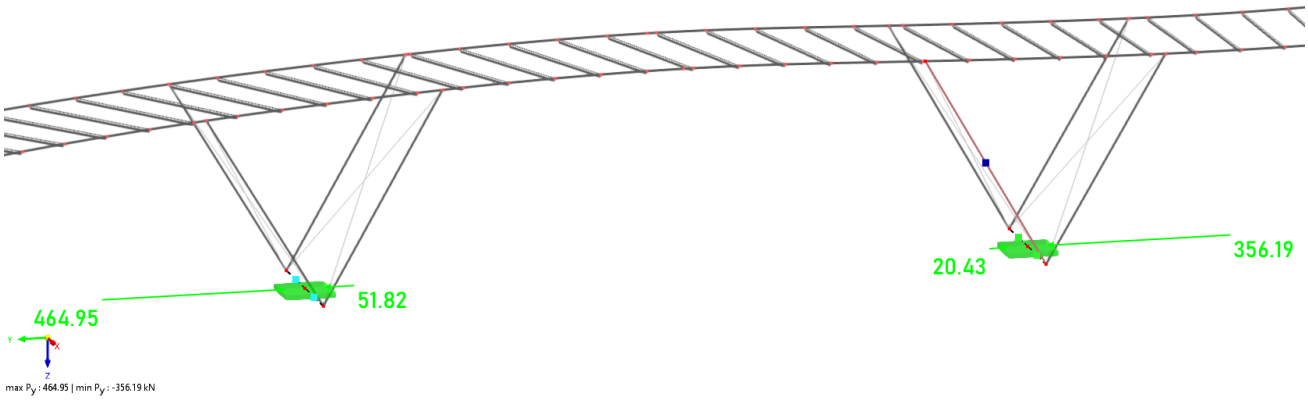
N in [kN] – GZT



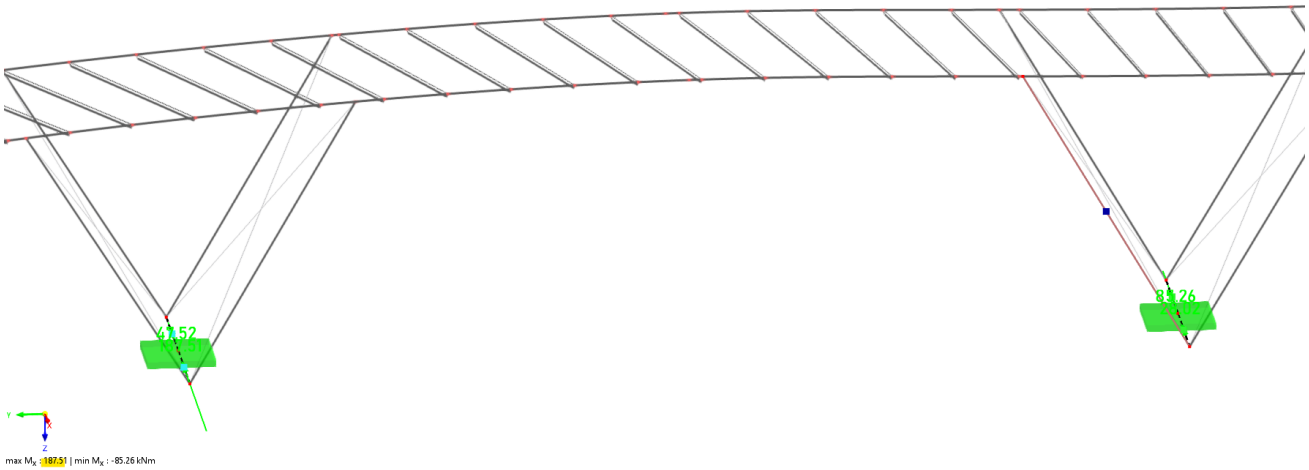
V_y in [kN] - GZT



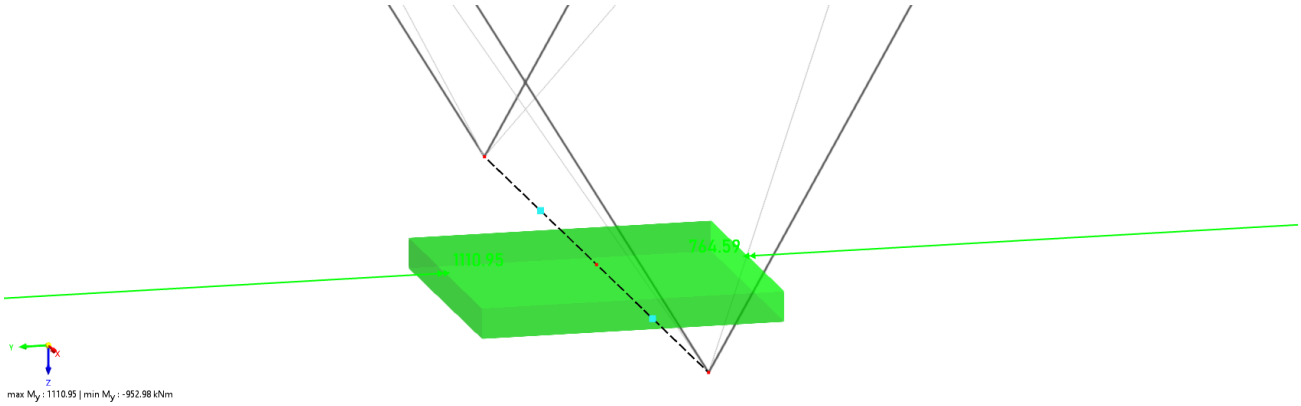
V_z in [kN] - GZT



M_y in [kNm] - GZT

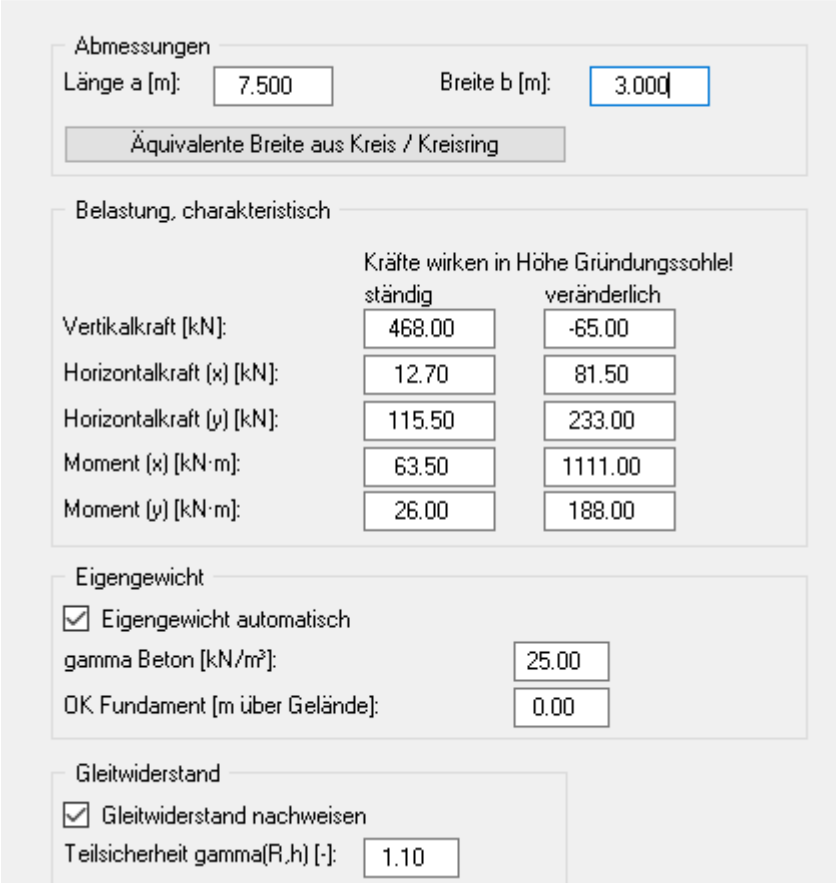


M_z in [kNm] - GZT

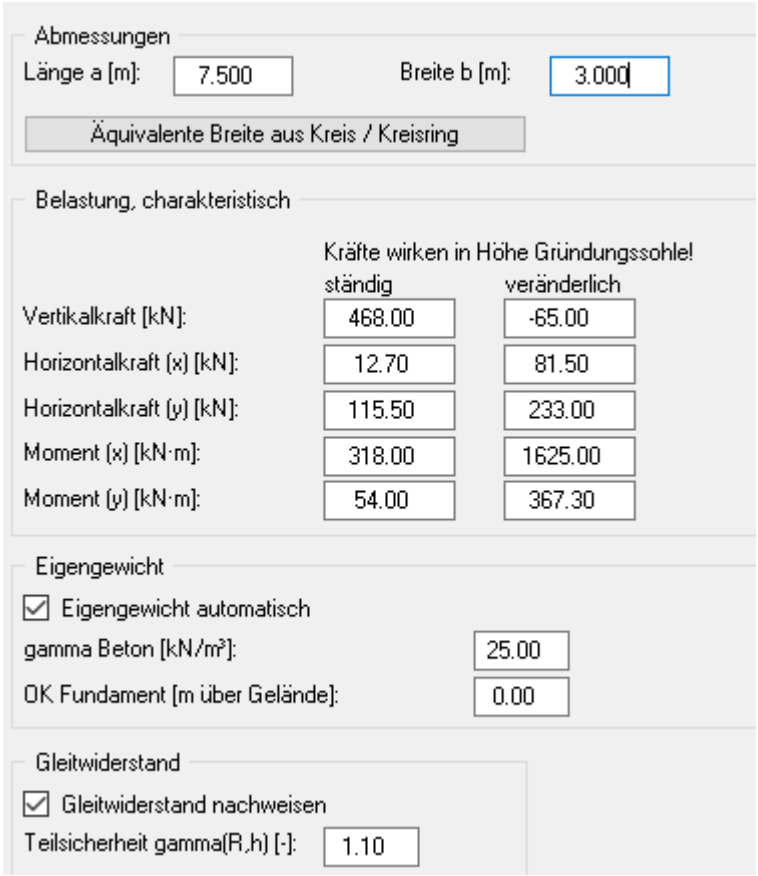


Schnittgrößen - Übersicht

LF	V [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
G_k	468	12,7	115,5	26	63,5
Q_k	-65	81,5	233	108	698,3
GZT	540	135	465	188	1111



Schnittgrößen mit Berüchsichtigung des horizontalen versatzes der H-Kräfte bezüglich Fundamentsohle.



Sollte der Fundamentsohle konstruktiv tiefer sitzen, sollte in der Ausführungsplanung mit neuen Fundamentsohle gerechnet werden.

Das Moment aus dem horizontalen Versatz wird zwar größer aber die stabilisierende Eigenlast wächst gleichzeitig.

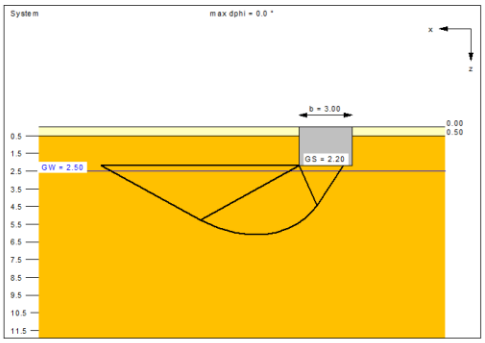
In einer Nebenrechnung wurden die Lasten an einem Fundament mit einer 3,3 m Höhe (3,3 m = horizontaler Versatz der H-Kräfte) geprüft.

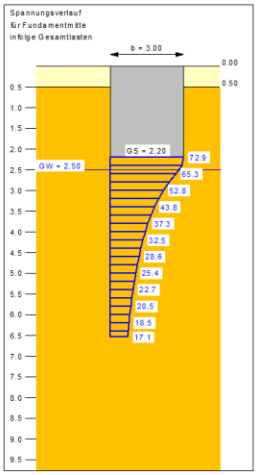
7.3.2 Nachweis

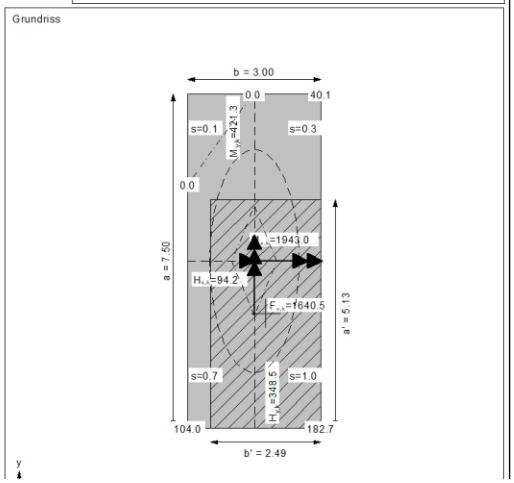
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	18.0/10.0	35.0	0.0	0.00	40.0	Austauschboden
	18.0/10.0	32.5	0.0	0.00	30.0	Sand SE, md

Berechnungsgrundlagen:
Hangelsberg - PÜ
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{R,h}$ = 1.10

Grenzzustand EQU:
$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 2.20 m
OK Fundament [m über Gelände] = : 0.00
Grundwasser = 2.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
1. Kernweite
2. Kernweite







Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 1705.50 / -65.00 kN
Eigengewichtsanteil G_k = 1237.50 kN
γ (Beton) = 25.00 kN/m³
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 12.70 / 81.50 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 115.50 / 233.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 318.00 / 1625.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 54.00 / 367.30 kN·m
Länge a = 7.500 m
Breite b = 3.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.032 m
Exzentrizität e_y = -0.186 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 7.127 m
Breite b' = 2.937 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.257 m
Exzentrizität e_y = -1.184 m
Resultierende im 2. Kern
Länge a' = 5.131 m
Breite b' = 2.486 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{R,k}$ / $\sigma_{R,d}$ = 1072.3 / 765.95 kN/m²
$R_{v,k}$ = 13680.89 kN
$R_{v,d}$ = 9772.06 kN
V_d = 1.35 · 1705.50 + 1.50 · -65.00 kN
V_d = 2204.93 kN
μ (parallel zu x) = 0.226
μ (parallel zu y) = 0.191
cal φ = 32.5 °
cal c = 0.00 kN/m²
cal γ_2 = 10.96 kN/m³
cal σ_0 = 39.60 kN/m²
UK log. Spirale = 6.09 m u. GOK
Länge log. Spirale = 16.31 m
Fläche log. Spirale = 33.30 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
N_{c0} = 37.02; N_{d0} = 24.58; N_{b0} = 15.03
Formbeiwerte (x):
ν_c = 1.271; ν_d = 1.260; ν_b = 0.855
Neigungsbeiwerte (x):
i_c = 0.703; i_d = 0.715; i_b = 0.558

Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h}$ = 1.10
N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 1640.50 · tan(32.50°) / 1.10
$R_{t,d}$ = N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 950.10 kN
T_d = 524.30 kN
μ = T_d / $R_{t,d}$ = 0.552

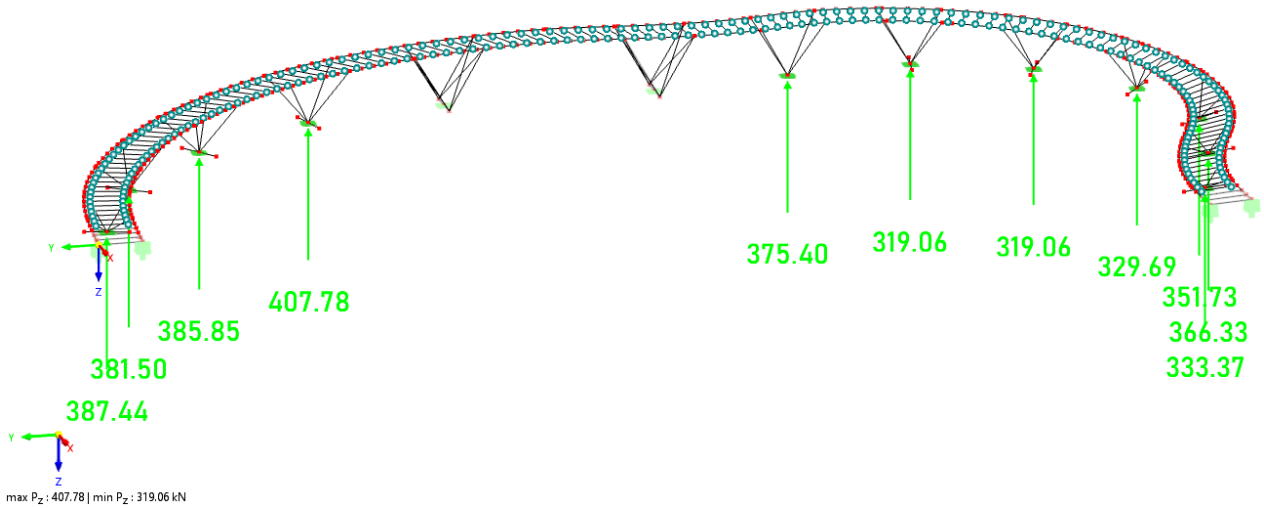
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_s = 6.54 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.53 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.11 cm
rechts oben = 0.32 cm
links unten = 0.71 cm
rechts unten = 0.96 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 896.4
Verdrehung(y) (KP) = 1 : 975.3
Drehfedersteifigkeit:
$k_{\varphi,x}$ = 1741.6 MN·m/rad
$k_{\varphi,y}$ = 410.9 MN·m/rad
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentlänge
M_{stb} = 1705.5 · 7.50 · 0.5 · 0.90 = 5756.1

M_{dst} = 65.0 · 7.50 · 0.5 · 1.50 + 318.0 · 1.10 + 1625.0 · 1.50 = 3152.9
μ_{EQU} = 3152.9 / 5756.1 = 0.548

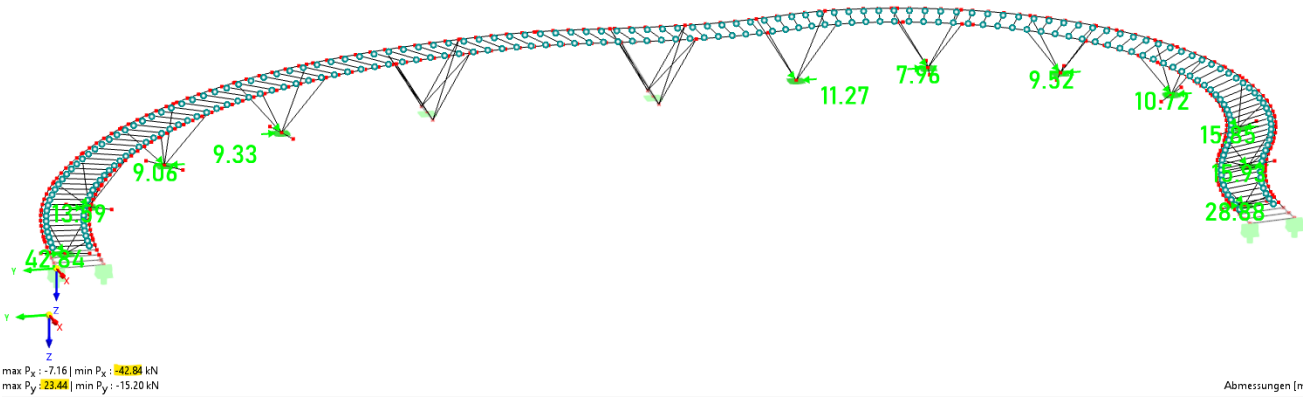
7.4 Nachweis Gründung – Normalbereich

7.4.1 Schnittgrößen

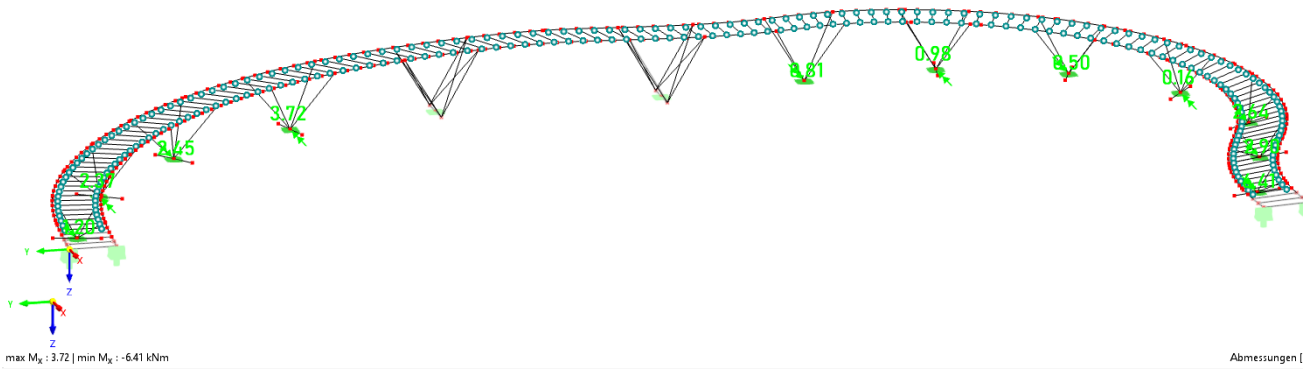
N in [kN] - G



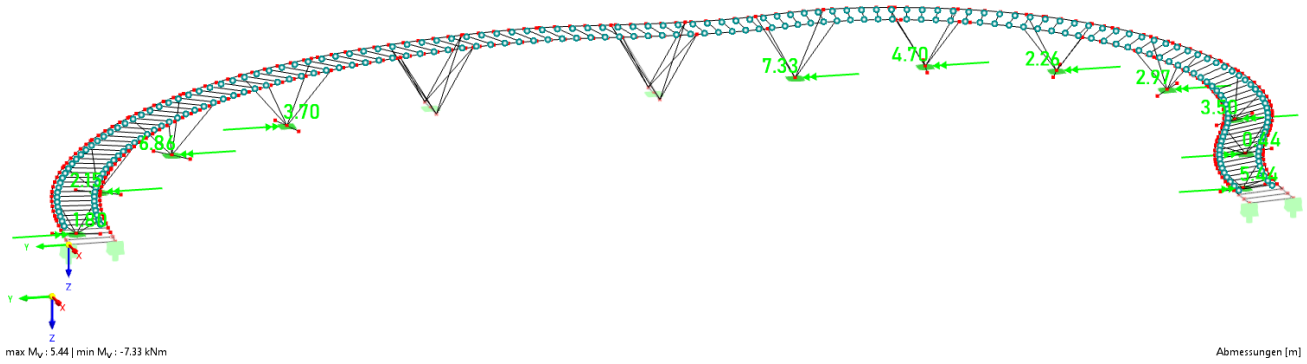
V_y und V_z in [kN] - G



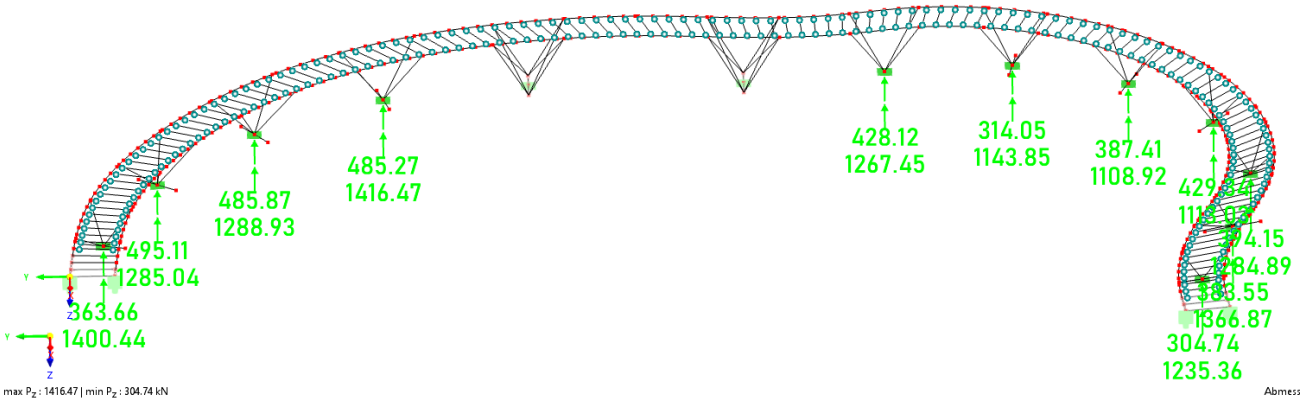
M_z in [kN] - G



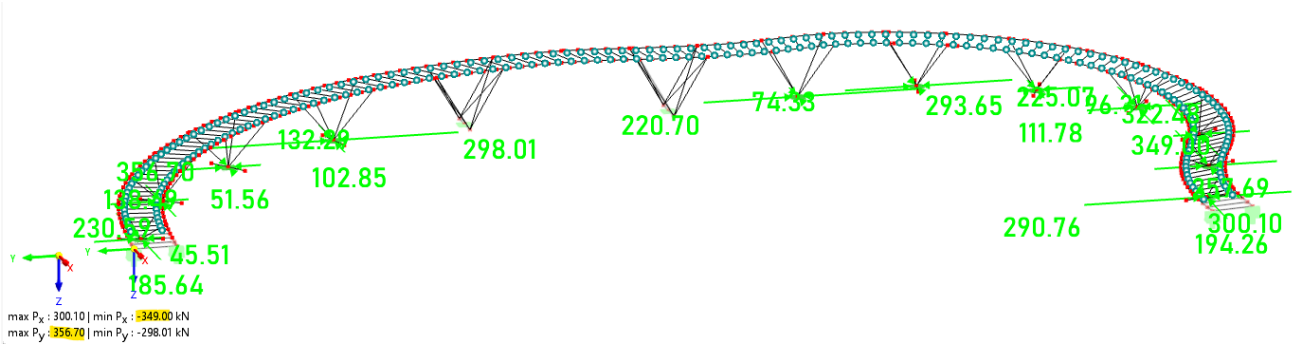
M_y in [kN] - G



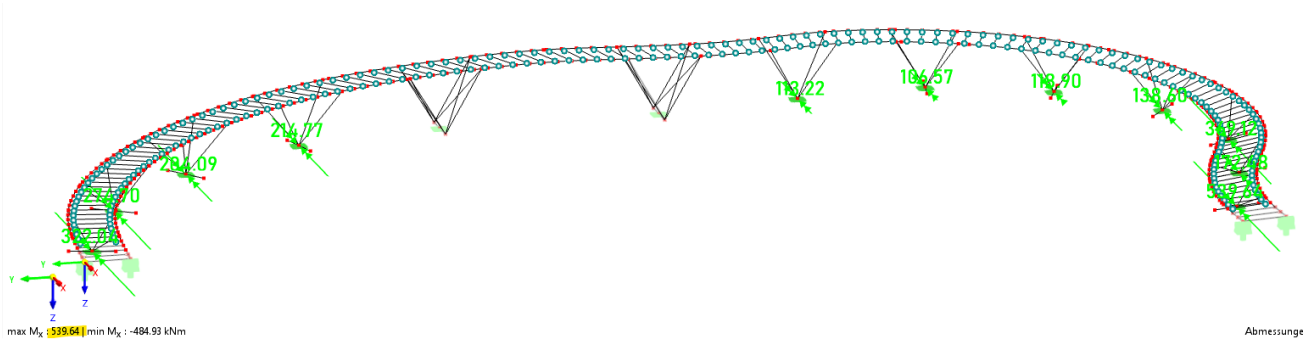
N in [kN] - GZT



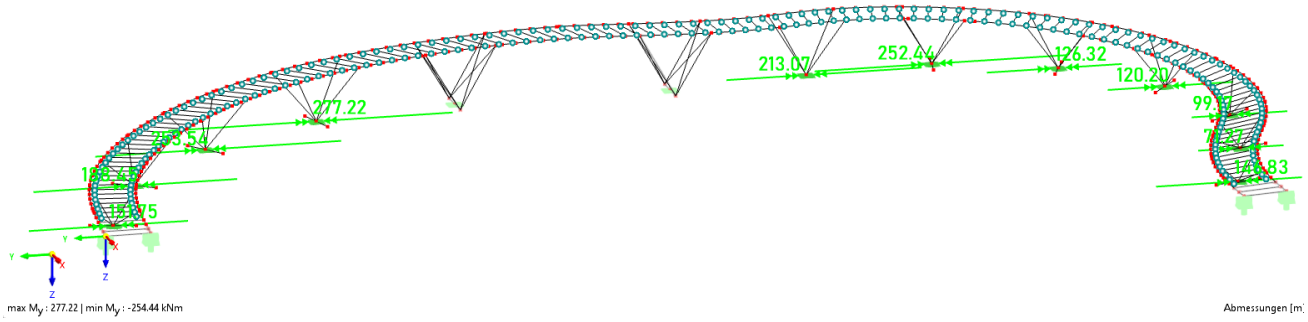
V_y und V_z in [kN] - GZT



M_y in [kN] - GZT

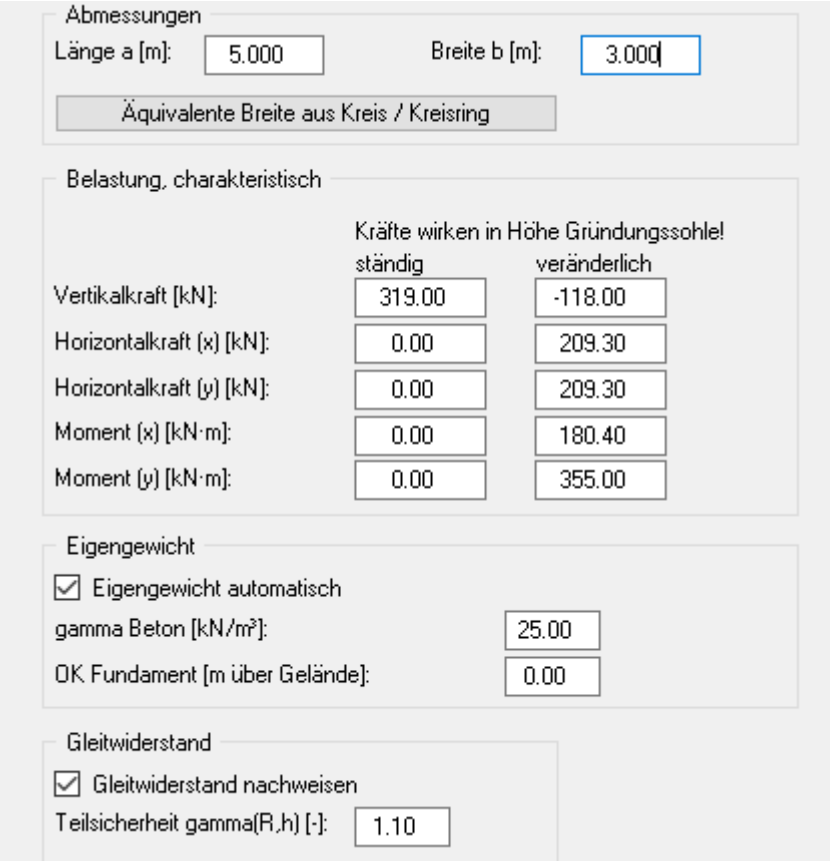


M_z in [kN] - GZT

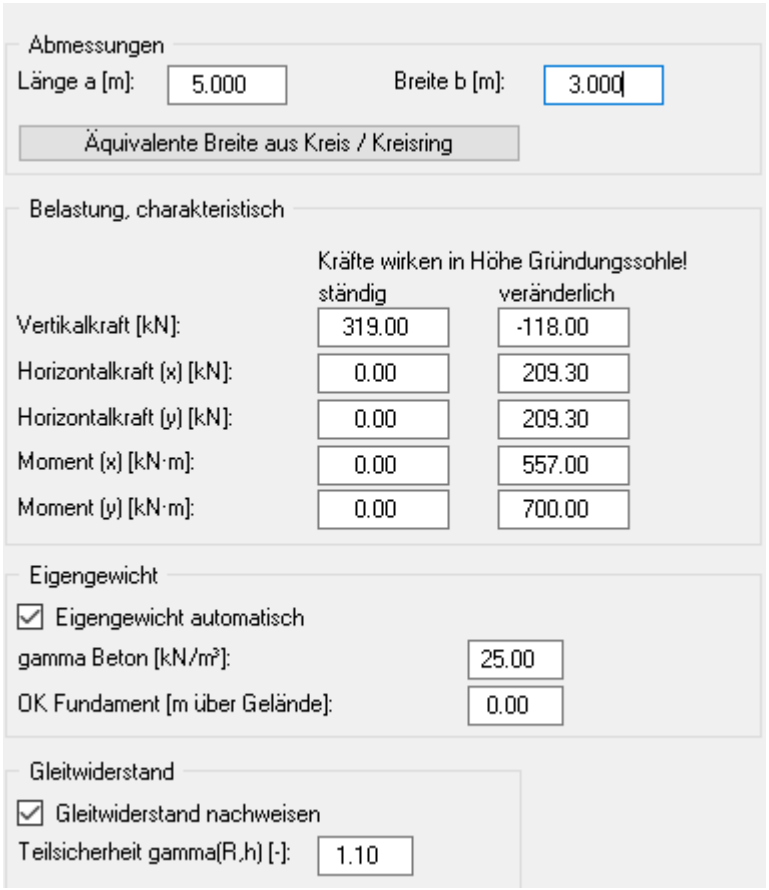


Schnittgrößen - Übersicht

LF	V [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
G_k	320	43	43	7,3	6,4
Q_k	-118	209,3	209,3	355	180,4
GZT	305	357	357	540	277



Schnittgrößen mit Berüchsichtigung des horizontalen versatzes der H-Kräfte bezüglich Fundamentsohle.



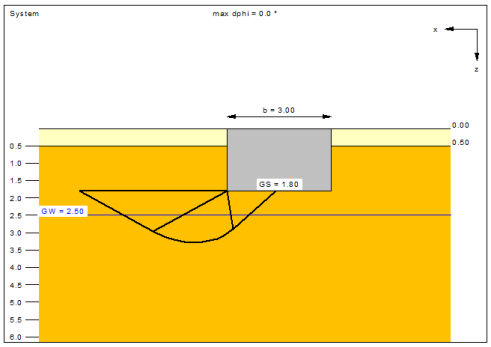
Die ungünstigsten Schnittgrößen aller Fundament wurden hier als gleichzeitig wirkend angenommen und angesetzt.

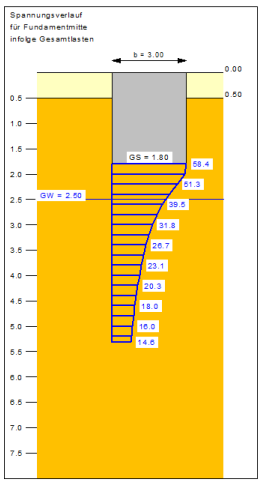
7.4.2 Nachweis

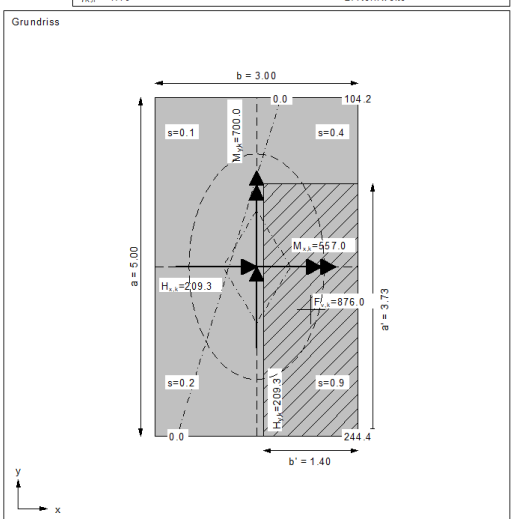
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	18.0/10.0	35.0	0.0	0.00	40.0	Austauschboden
	18.0/10.0	32.5	0.0	0.00	30.0	Sand SE, md

Berechnungsgrundlagen:
Hangelsberg - PÜ
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{R,h}$ = 1.10

Grenzzustand EQU:
$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 1.80 m
OK Fundament [m über Gelände] = : 0.00
Grundwasser = 2.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
1. Kernweite
2. Kernweite







Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 994.00 / -118.00 kN
Eigengewichtsanteil G_k = 675.00 kN
γ (Beton) = 25.00 kN/m³
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 209.30 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 209.30 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 557.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 700.00 kN·m
Länge a = 5.000 m
Breite b = 3.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.799 m
Exzentrizität e_y = -0.636 m
Resultierende im 2. Kern
Länge a' = 3.728 m
Breite b' = 1.402 m

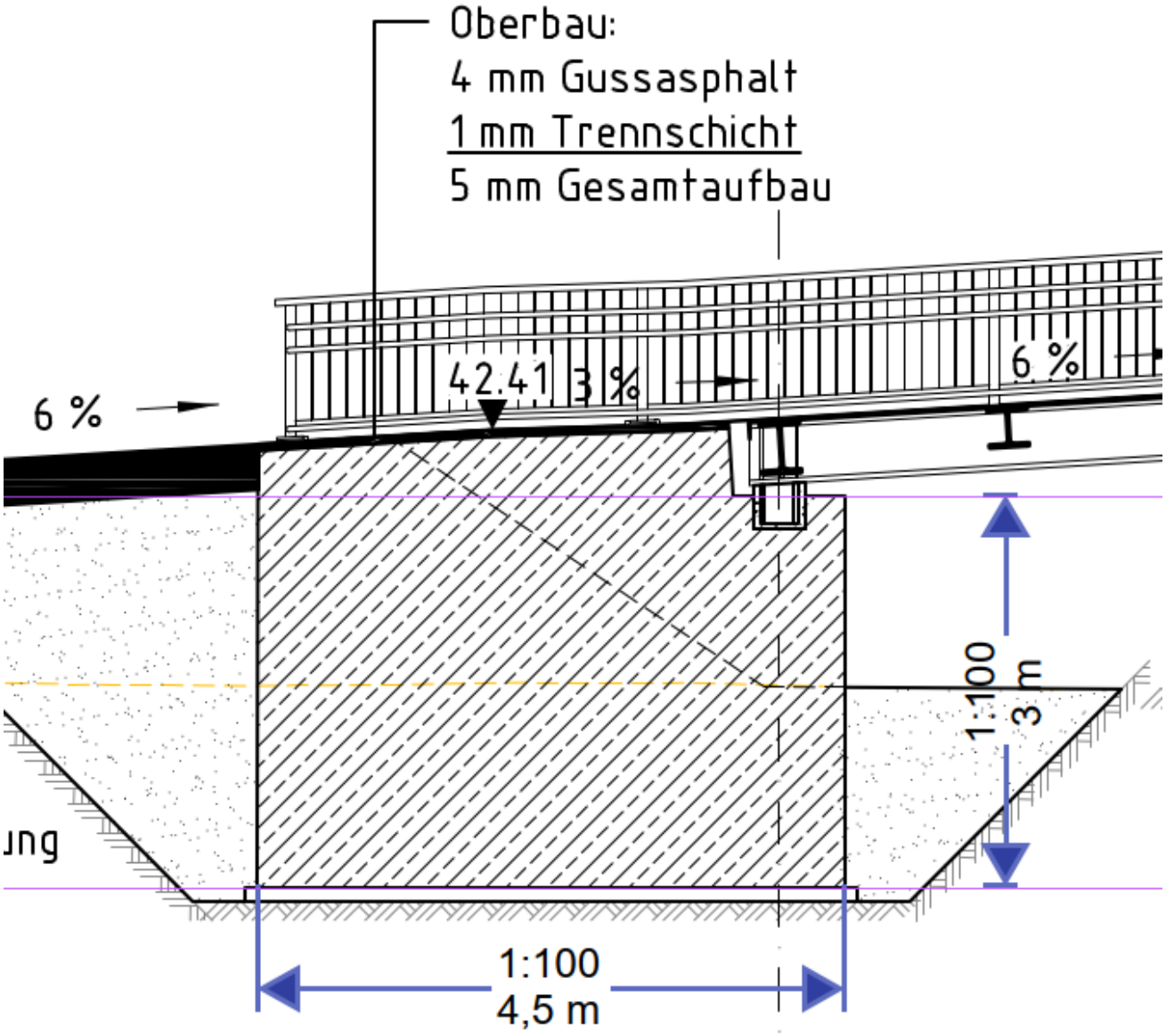
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{R,k}$ / $\sigma_{R,d}$ = 616.6 / 440.41 kN/m²
$R_{n,k}$ = 3222.48 kN
$R_{n,d}$ = 2301.77 kN
V_d = 1.35 · 994.00 + 1.50 · -118.00 kN
V_d = 1164.90 kN
μ (parallel zu x) = 0.506
μ (parallel zu y) = 0.426
cal φ = 32.5 °
cal c = 0.00 kN/m²
cal γ_2 = 15.11 kN/m³
cal σ_0 = 32.40 kN/m²
UK log. Spirale = 3.29 m u. GOK
Länge log. Spirale = 6.52 m
Fläche log. Spirale = 5.07 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
N_{c0} = 37.02; N_{d0} = 24.58; N_{b0} = 15.03
Formbeiwerte (x):
ν_c = 1.211; ν_d = 1.202; ν_b = 0.887
Neigungsbeiwerte (x):
i_c = 0.519; i_d = 0.539; i_b = 0.357

Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h}$ = 1.10
$N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h}$ = 876.00 · tan(32.50°) / 1.10
$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h}$ = 507.34 kN
T_d = 443.99 kN
$\mu = T_d / R_{t,d}$ = 0.875

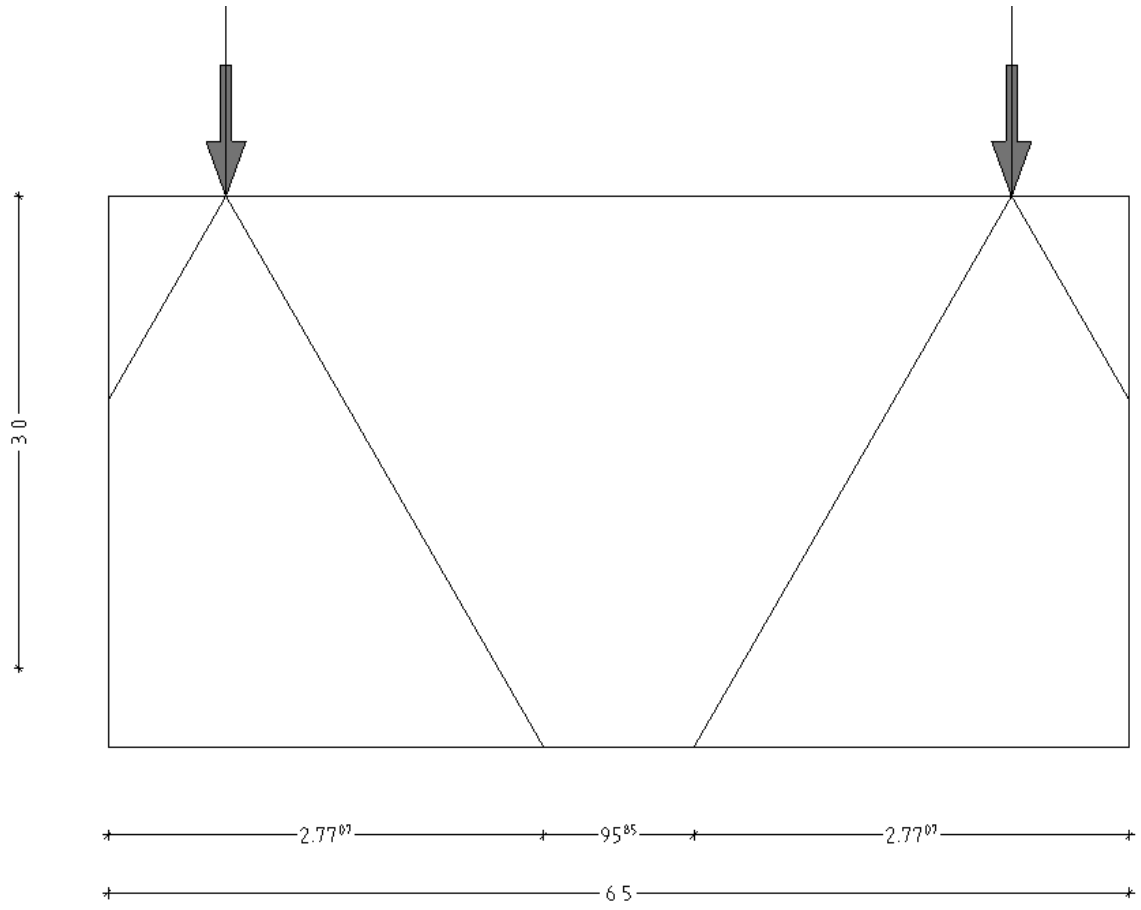
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_g = 5.32 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.37 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.05 cm
rechts oben = 0.41 cm
links unten = 0.16 cm
rechts unten = 0.88 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 1300.9
Verdrehung(y) (KP) = 1 : 414.0
Drehfedersteifigkeit:
$k_{\varphi,x}$ = 724.6 MN·m/rad
$k_{\varphi,y}$ = 289.8 MN·m/rad
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
M_{stb} = 994.0 · 3.00 · 0.5 · 0.90 = 1341.9

M_{dst} = 118.0 · 3.00 · 0.5 · 1.50 + 700.0 · 1.50 = 1315.5
μ_{EQU} = 1315.5 / 1341.9 = 0.980

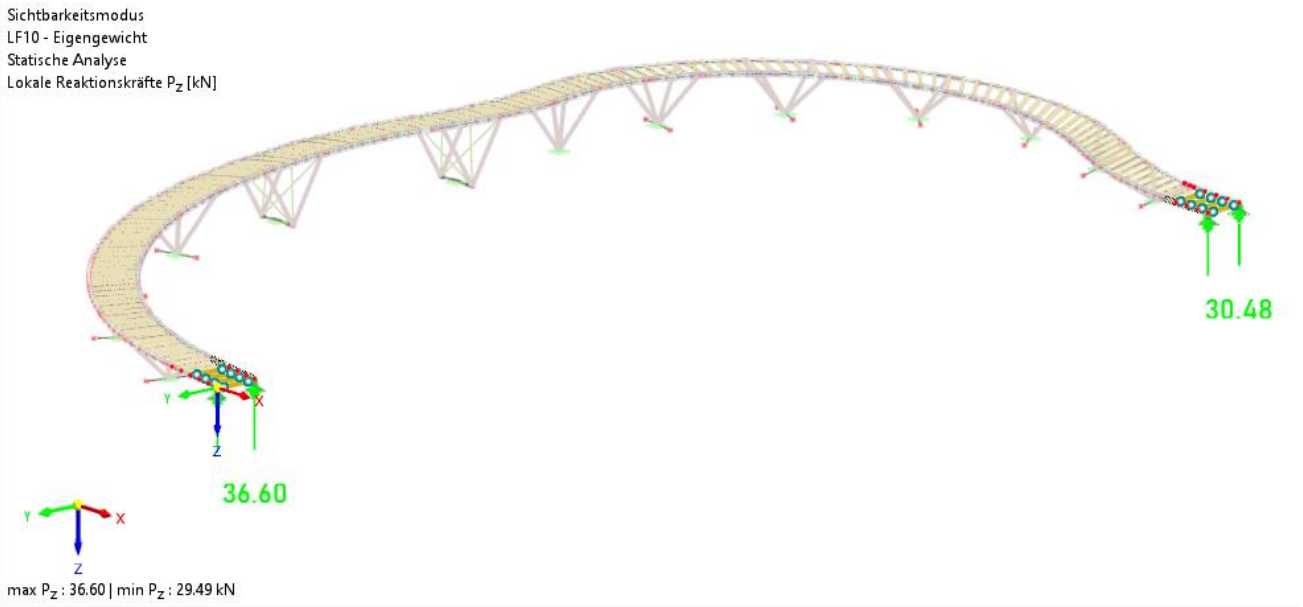
7.5 Nachweis Widerlager

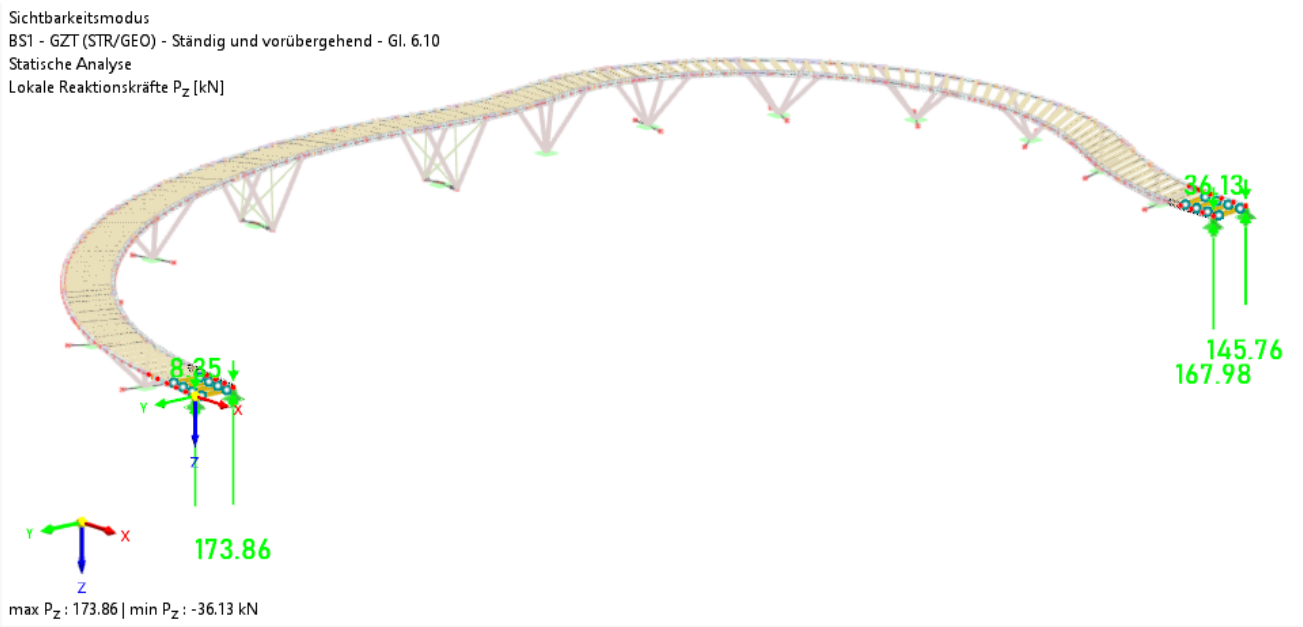


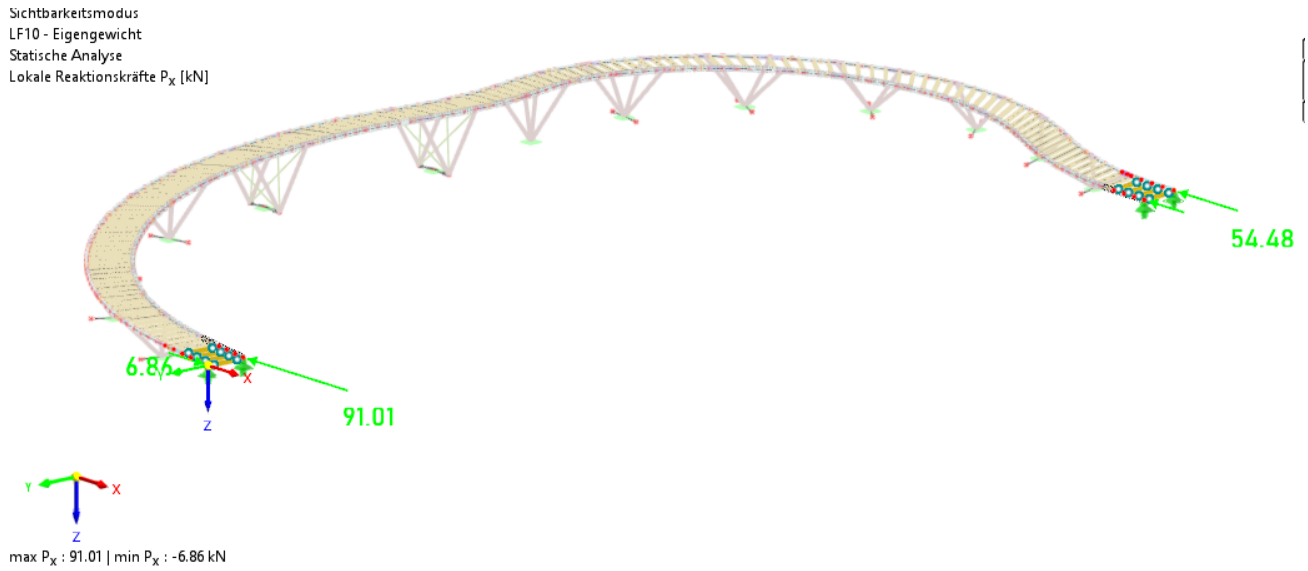
Lastverteilungswinkel 60°

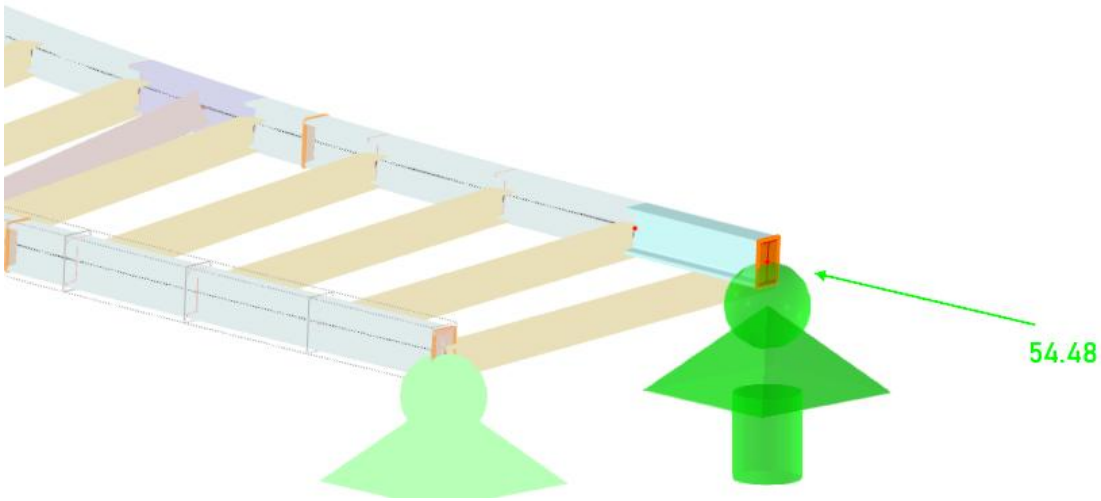


Lastverteilungsbreite 2,5 m I sichere Seite

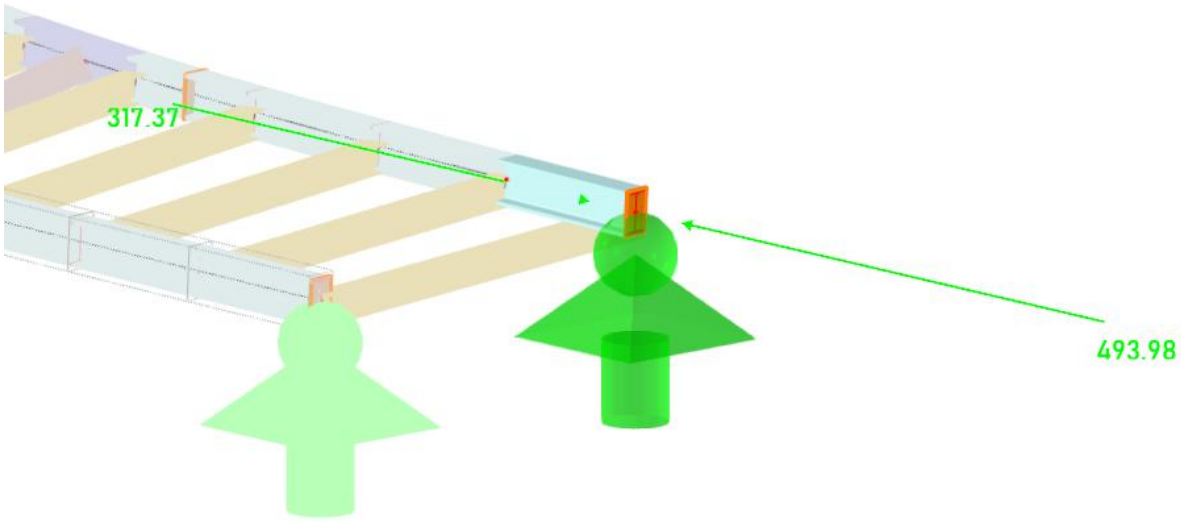

Sichtbarkeitsmodus
LF10 - Eigengewicht
Statische Analyse
Lokale Reaktionskräfte P_z [kN]
30.48
36.60
max P_z : 36.60 | min P_z : 29.49 kN


Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Lokale Reaktionskräfte P_z [kN]
36.13
145.76
167.98
8.25
173.86
max P_z : 173.86 | min P_z : -36.13 kN


Sichtbarkeitsmodus
LF10 - Eigengewicht
Statische Analyse
Lokale Reaktionskräfte P_x [kN]
54.48
6.86
91.01
Y
X
Z
max P_x : 91.01 | min P_x : -6.86 kN


54.48


Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Lokale Reaktionskräfte P_X [kN]
317.37
493.98
160.81
455.93
max P_X : 493.98 | min P_X : -317.37 kN


317.37
493.98

Eingabe in GGU – Umrechnung in Charakt. Lasten

N_G = 30,5 kN / 2,5

= 12 kN/m

N_Q = [(174 kN -30,5 x 1,35)/1,5]/2,5

= 35,5 kN/m

H_G = 54,5 / 2,5

= 22 kN/m

H_Q = [(500-54,5x1,35) / 1,5]/2,5

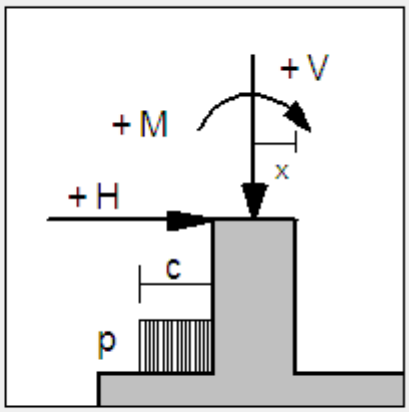
=115 kN I aufgerundet

Lasten + FundamentlÃ¤nge

	StÃ¤ndig(g)	VerÃ¤nderlich(q)
Vertikallast [kN/m]:	12.0	35.5
x [m]:	-0.900	
Horizontallast [kN/m]:	-22.0	-115.0
Moment [kN Â· m/m]:	0.0	0.0
Auflast Sporn (links) p [kN/mÂ²]:	0.00	
Breite c [m]:	0.250	
FundamentlÃ¤nge [m]: (nur fÃ¼r Grundbruch + Setzung)	6.50	

Betonwerte

gamma [kN/mÂ³]:	25.000
E-Modul [kN/mÂ²]:	3.0000E+7



Kippsicherheit
Exzentrizität e(Fuß) = -1.356 m
Maßgebend: g+q
$V_{k,Fuß}$ = 486.5 kN/m
$H_{k,Fuß}$ (mit Ep) = 126.8 kN/m
$H_{k,Fuß}$ (ohne Ep) = 186.6 kN/m
$M_{k,Fuß}$ (mit Ep) = -619.6 kN·m/m
$M_{k,Fuß}$ (ohne Ep) = -659.5 kN·m/m
b = 5.410 m ; a = 6.500 m
b/6 = 0.902 m ; b/3 = 1.803 m
Klaffende Fuge
$\sigma_{k,1}$(Fuß) = 240.4 kN/m²

Nachweis EQU:
Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
M,g,k(+) = 1222.54 / M,q,k(+) = 18.10 kN·m/m
M,g,k(-) = -141.83 / M,q,k(-) = -402.50 kN·m/m
M_{stb} = 1222.54 · 0.90 = 1100.29
M_{dst} = 141.83 · 1.10 + 402.50 · 1.50 = 759.76
μ_{EQU} = 759.76 / 1100.29 = 0.691

$\mu_{(Gleit)} = H_d / (V_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{(Gleit)} + E_{p,d})$ =
266.5 / (486.5 · tan(32.5°) / 1.10 + 85.4) = 0.726
Gebrauchstauglichkeit nach EC 7 (6.6.6)
$\mu = H_k / (2/3 \cdot V_k \cdot \tan(\varphi) + 1/3 \cdot E_{p,k})$ =
186.6 / (2/3 · 486.5 · tan(32.5°) + 1/3 · 119.6) = 0.757

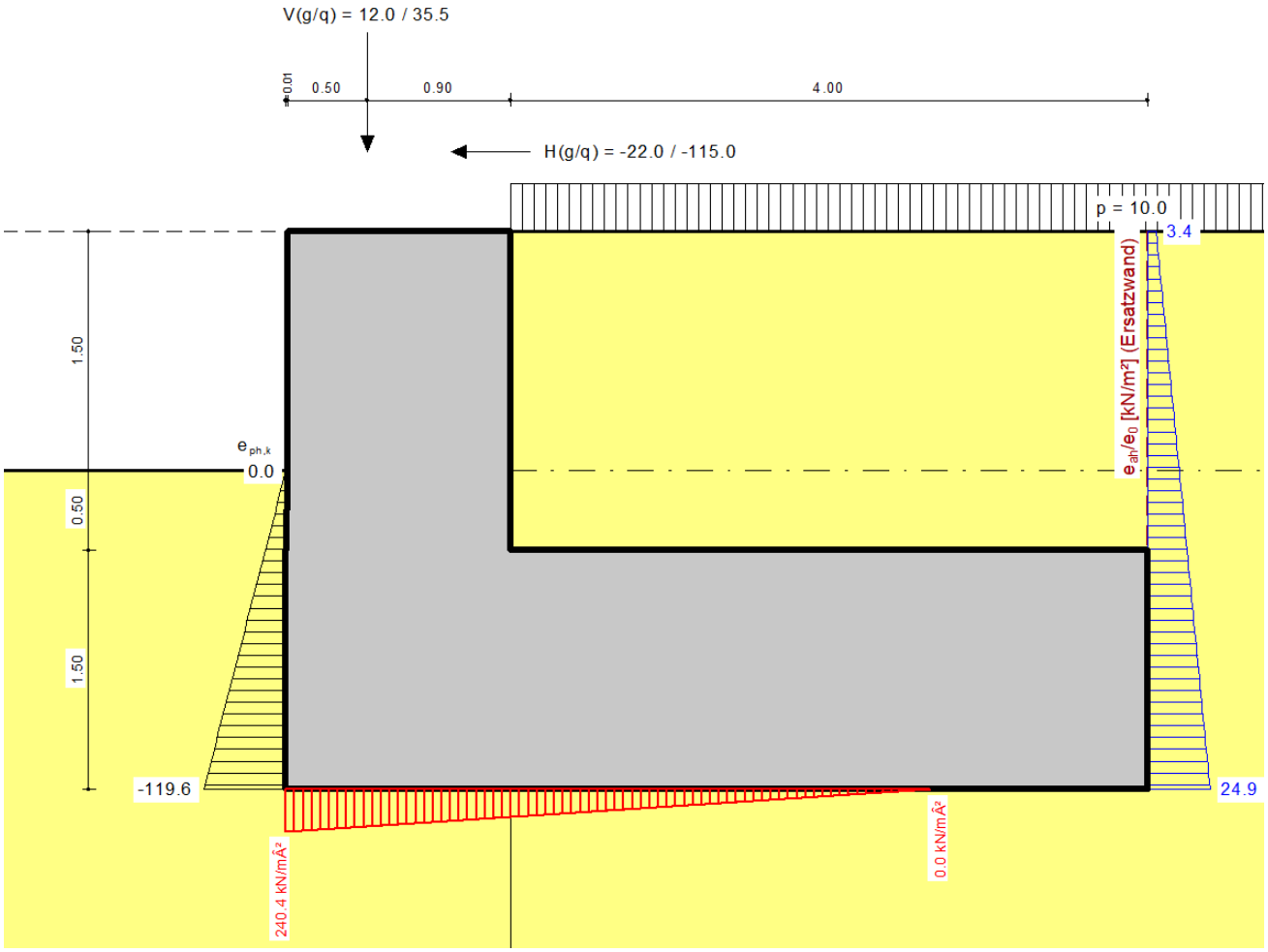
μ(Grundbruch) = 0.339
mit: φ_k = 32.5°; c_k = 0.0 kN/m²
γ_2 = 18.00 kN/m³; $\sigma_{(U)}$ = 36.0 kN/m²

Kubatur = 10.918 m³/m
Raumgewicht Beton = 25.00 kN/m³
E-Modul Beton = 3.000 · 10^7 kN/m²
Bewehrung Wand EC 2
Tiefe = 1.50 m
Beton C 30/37 / Stahl B500
M,d = 326.6 kN · m / m
N,k = -100.0 kN / m
eps(c2) [o/oo] = -0.8
ep(s1) [o/oo] = 25.0
As1 [cm² / m] = 15.63 (Mindestbew.)
Dicke = 1.400 m
d1 = 0.055 m
sig1(I) = 0.93 / sig2(I) = -1.07 MN/m²
Tiefe = 1.50 m
Q,d = VSd = 218.0 kN / m
VRd,max = 4440.8 kN / m (z = 1.161 m)
(VSd / VRd,max = 0.0491)
Schubbewehrung nicht erforderlich.
VRd,c = 311.92 kN / m
Rissbreitennachweis:
M,k = 222.1 kN · m / m N,k = -100.0 kN / m
Effektive Zugfestigkeit des Betons [N/mm²] = 2.90

Grenzrissweite [mm] = 0.30
Hebelarm der inneren Kräfte [m] = 1.329
Bewehrungsgehalt [%] = 0.112
Erforderlich: 11 Bewehrungsstähle (Durchmesser 14 mm)
Erforderlich As [cm² / m] = 16.93
Rissbreitennachweis maßgebend !

Bewehrung Sporn links EC 2 (Anschnitt)
M,d = -0.1 kN · m / m
N,k = -83.7 kN / m
Moment positiv im Gegenuhrzeigersinn
eps(c2) [o/oo] = -0.1
ep(s1) [o/oo] = 25.0
As1 [cm² / m] = 22.06 (Mindestbew.)
Dicke = 2.000 m
d1 = 0.055 m
sig1(I) = -0.04 / sig2(I) = -0.04 MN/m²
Q,d = VSd = 2.3 kN / m
VRd,max = 6506.3 kN / m (z = 1.701 m)
(VSd / VRd,max = 0.0004)
Schubbewehrung nicht erforderlich.
VRd,c = 413.98 kN / m
Bewehrung Sporn rechts EC 2 (Anschnitt)
M,d = -568.4 kN · m / m
Moment positiv im Uhrzeigersinn
N,k = -83.7 kN / m
eps(c2) [o/oo] = -1.05

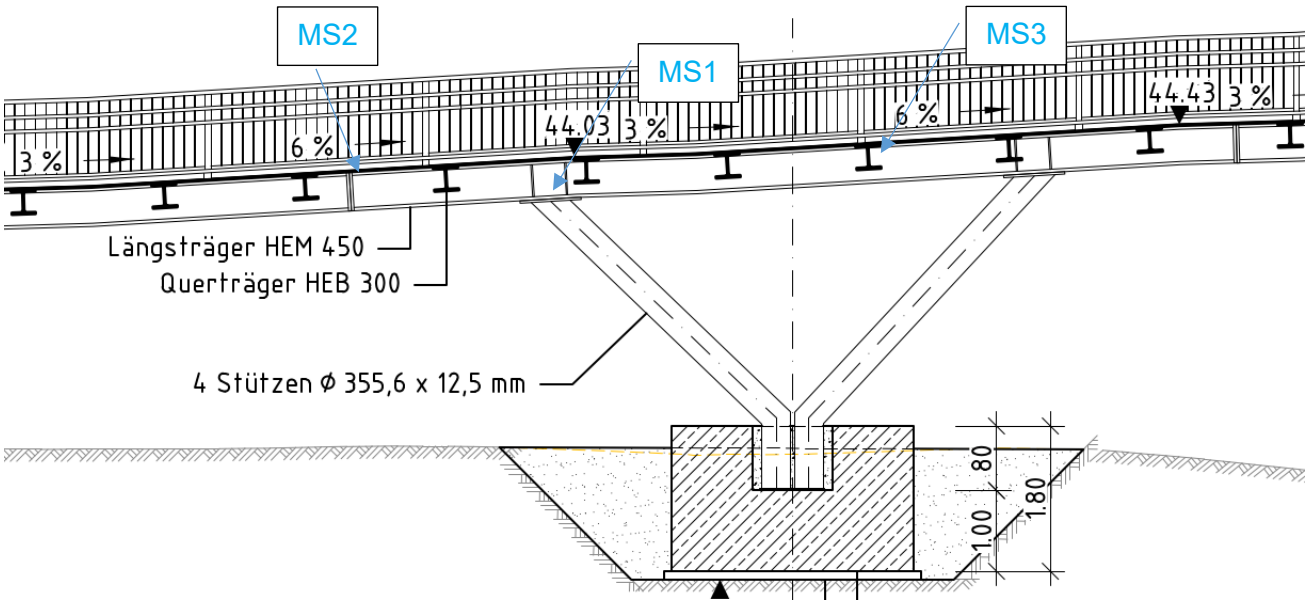
ep(s1) [o/oo] = 25.00
As1 [cm² / m] = 16.71 (Mindestbew.)
Dicke = 1.500 m
d1 = 0.055 m
sig1(I) = -1.57 / sig2(I) = 1.46 MN/m²
Q,d = VSd = 126.7 kN / m
VRd,max = 4785.4 kN / m (z = 1.251 m)
(VSd / VRd,max = 0.0265)
Schubbewehrung nicht erforderlich.
VRd,c = 327.69 kN / m



Aufgrund der sich hieraus ergebenden Geometrie bietet es sich an, das Widerlager als **vollbetonierten Rechteckquerschnitt** auszubilden, da der zu verfüllende Bereich klein ist und die Bewehrungsführung in die Flügelwände insgesamt nicht zwingend wirtschaftlicher ausfällt (vgl. Plan).

8 Anschlüsse

8.1 Übersicht



MS Montagestoß

AN Anschluss

Konstruktive Regeln

Schweißnähte

Die Stahlgüte der Schweißnaht muss mindestens der Stahlgüte des anzuschließenden Bauteils bzw. Blechs entsprechen.

Kehlnähte: Die Mindestdicke des a-Maßes (Nahtdicke) für Kehlnähte sollte gemäß den Anforderungen der Norm DIN EN 1993-1-8 festgelegt werden.

a_{min} = $\max\{3; \sqrt[2]{t_{max}} - 0{,}5\}$

a_{max} = $0{,}7 * t_{min}$

4.3.4 Stumpfnähte

(1) Eine durchgeschweißte Stumpfnaht ist eine Schweißnaht mit vollständigem Einbrand und vollständiger Verschmelzung des Schweißwerkstoffes mit dem Grundmaterial über die gesamte Dicke der Verbindung.

(2) Bei einer nicht durchgeschweißten Stumpfnaht ist die Durchschweißung kleiner als die volle Dicke des Grundmaterials.

(3) Unterbrochen geschweißte Stumpfnähte sind in der Regel zu vermeiden.

(4) Bezüglich der Exzentrizität von einseitigen nicht durchgeschweißten Stumpfnähten siehe 4.12.

Tabelle C.1 — Auswahl der Ausführungsklasse (EXC)

Zuverlässigkeitsklasse (RC) oder Schadensfolgeklasse (CC)	Art der Belastung	
	Statische, quasi-statische oder seismische Einwirkungen (DCL)[a]	Ermüdung[b] oder seismische Einwirkungen (DCM oder DCH)[a]
RC3 oder CC3	EXC3[c]	EXC3[c]
RC2 oder CC2	EXC2	EXC3
RC1 oder CC1	EXC1	EXC2

[a] Seismische Duktilitätsklassen werden in EN 1998-1 definiert: niedrig = DCL; mittel = DCM; hoch = DCH.

[b] Siehe EN 1993-1-9.

[c] EXC4 kann für Tragwerke festgelegt werden, wenn das Versagen der Konstruktion schwerwiegende Folgen hätte.

Schraubenverbindungen

Die minimalen und maximalen Rand- und Lochabstände für Schrauben im Stahlbau sind in der DIN EN 1993-1-8 geregelt. Die folgenden Tabellen enthalten zudem die Schraubenabstände sowie weitere konstruktive Vorgaben.

Minimaler und Maximaler Rand- und Lochabstand

Minimaler und Maximaler Rand- und Lochabstand von Schrauben im Stahlbau.

Loch-/Randabstand	Min.	Max.
Randabstand: e_1	$\geq 1{,}2 * d_0$	$\leq 4 * t + 40$ mm
Randabstand: e_2	$\geq 1{,}2 * d_0$	$\leq 4 * t + 40$ mm
Randabstand: e_3	$\geq 1{,}5 * d_0$	-
Randabstand: e_4	$\geq 1{,}5 * d_0$	-
Lochabstand: p_1	$\geq 2{,}2 * d_0$	min [14 * t ; 200 mm]
Lochabstand: p_2	$\geq 2{,}4 * d_0$	min [14 * t ; 200 mm]

t = ist die Dicke des dünnsten außen liegenden Blechs

Schraubendurchmesser

Es ist empfehlenswert, den Schraubendurchmesser nach der kleinsten Blechdicke der Verbindung auszuwählen.

$$d \approx \sqrt{50 * t_{min}} - 2$$

d = Schraubendurchmesser (mm)
t_{min} = kleinste Blechdicke (mm)

Mindestblechdicke t_{min} (mm) wenn $B_{p,Rd} > F_{t,Rd}$

Erforderlich Mindestblechdicke wenn die Durchstanztragfähigkeit größer ist als die Grenzzugtragfähigkeit.

Schraubengröße		M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36
4.6	S235	3	4	5	5	7	8	8
	S355	2	3	4	4	6	6	6
5.6	S235	3	5	6	7	9	9	10
	S355	3	4	4	5	7	7	7
10.9	S235	5	8	10	11	16	17	18
	S355	4	6	8	8	12	13	13

Löcher für Passschrauben

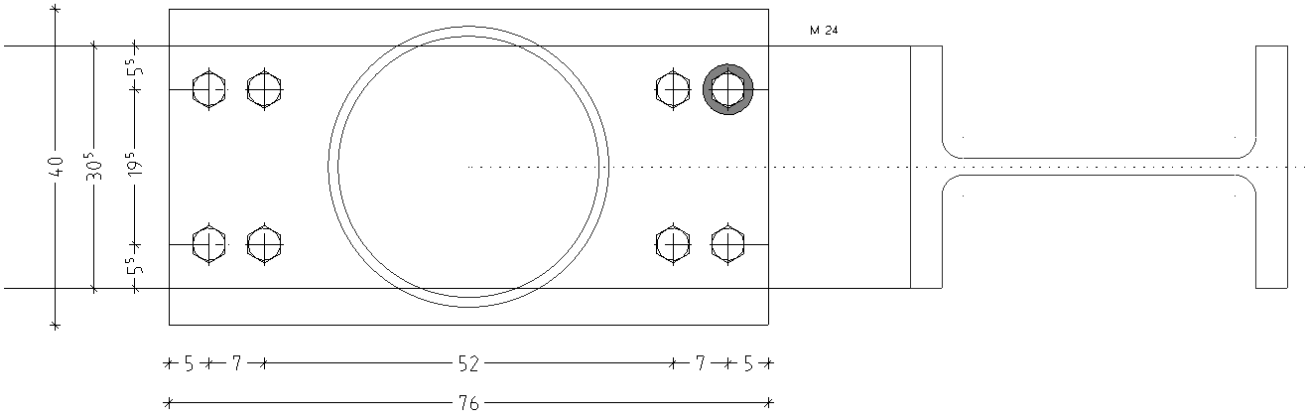
Lochspieltoleranz für Passschraubn im Stahlbau.

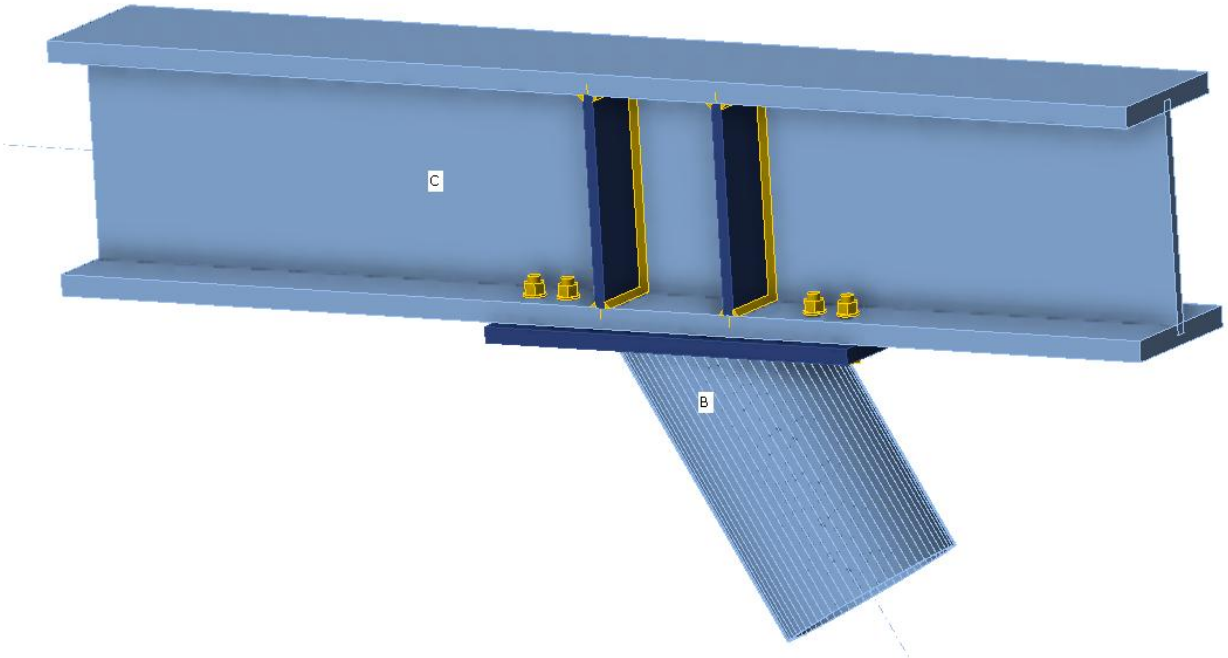
Nenndurchmesser d (mm)	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Nennschaftdurchmesser d_s (mm)	13	17	21	23	25	28	31
Lochtoleranz für Passschrauben (mm)(*	+0,110		+0,130				+0,160

(* Toleranzklasse H11 - obere Grenzabweichung

8.2 Anschluss MS 1 – HT auf S

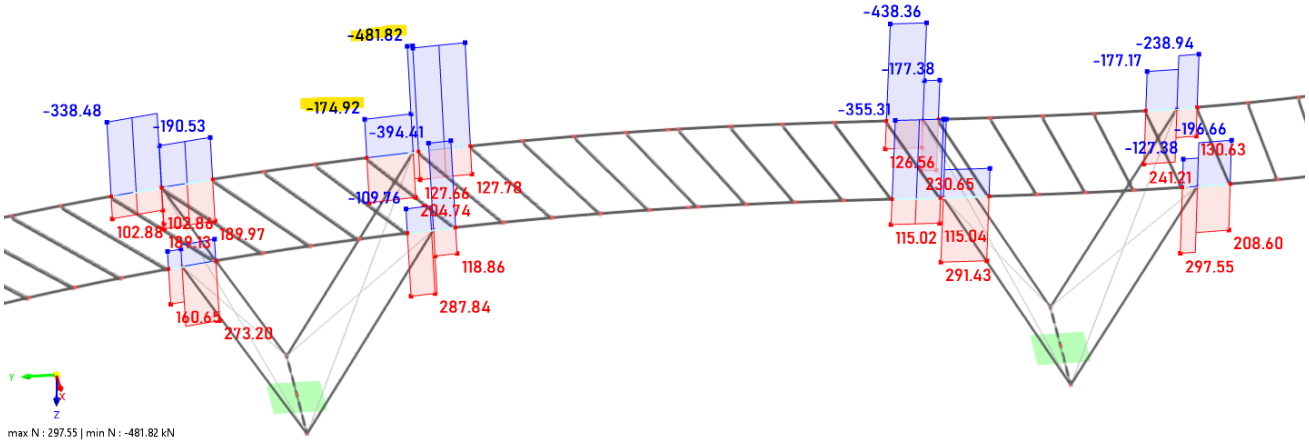
8.2.1 Skizze



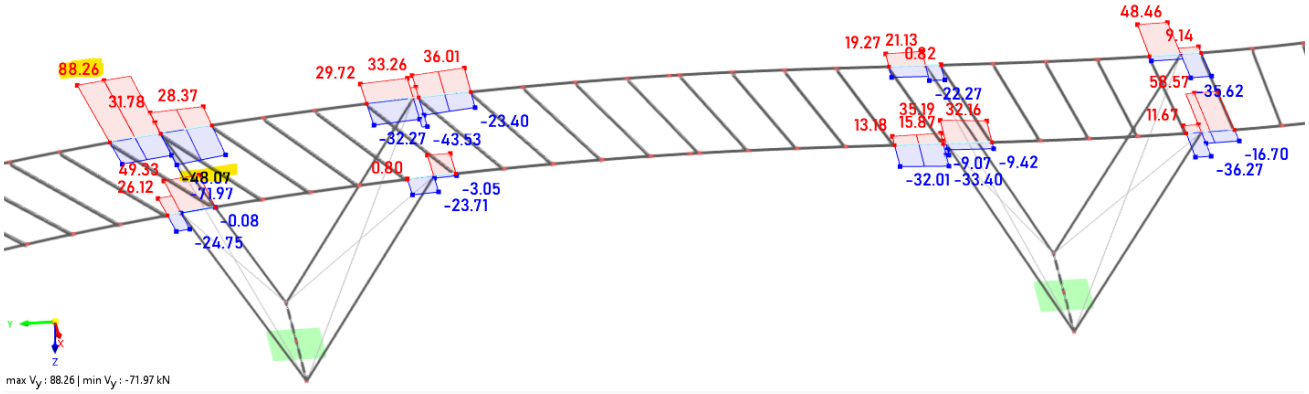


8.2.2 Schnittgrößen

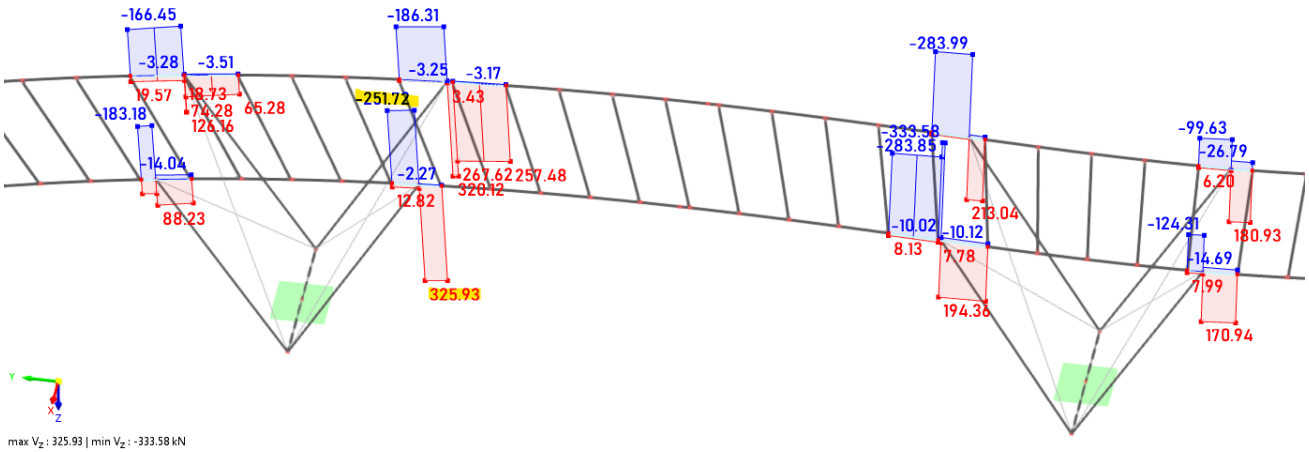
N in [kN] - HT



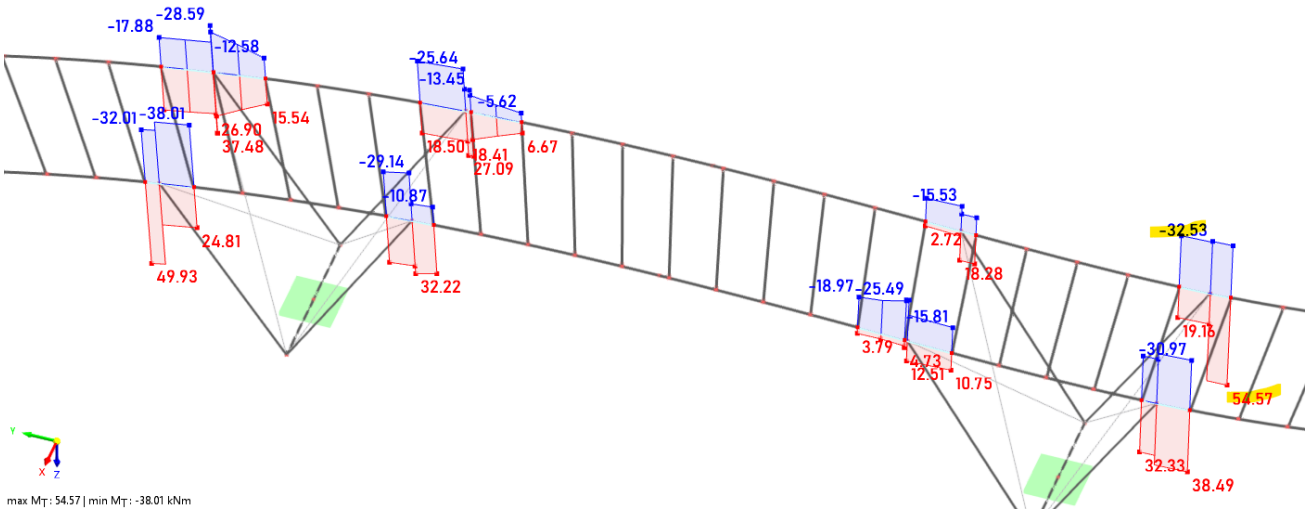
V_y in [kN] -HT



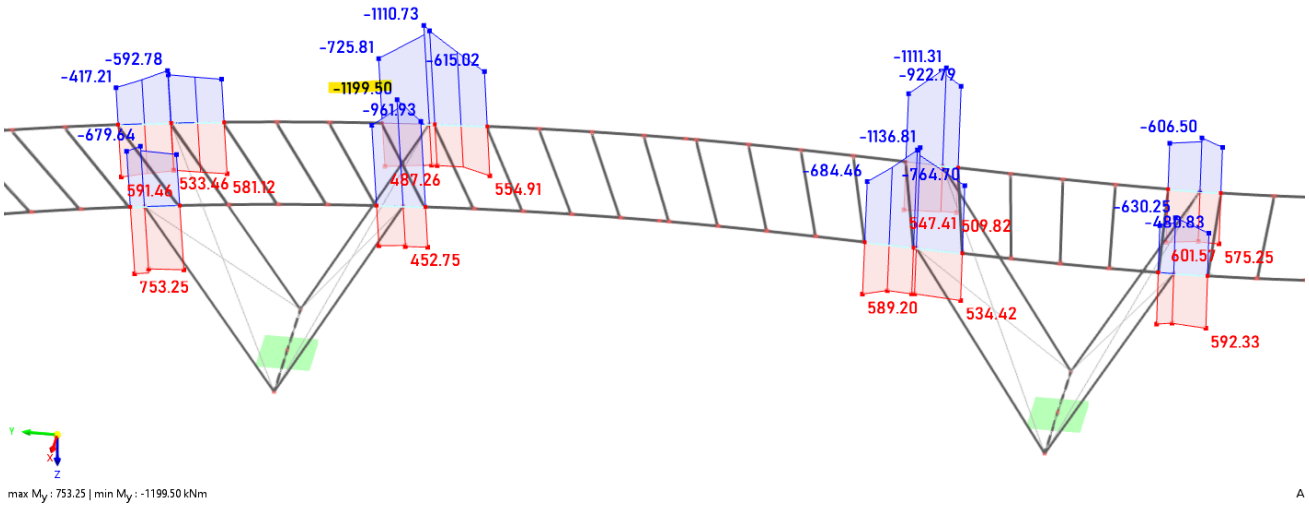
V_z in [kN] - HT



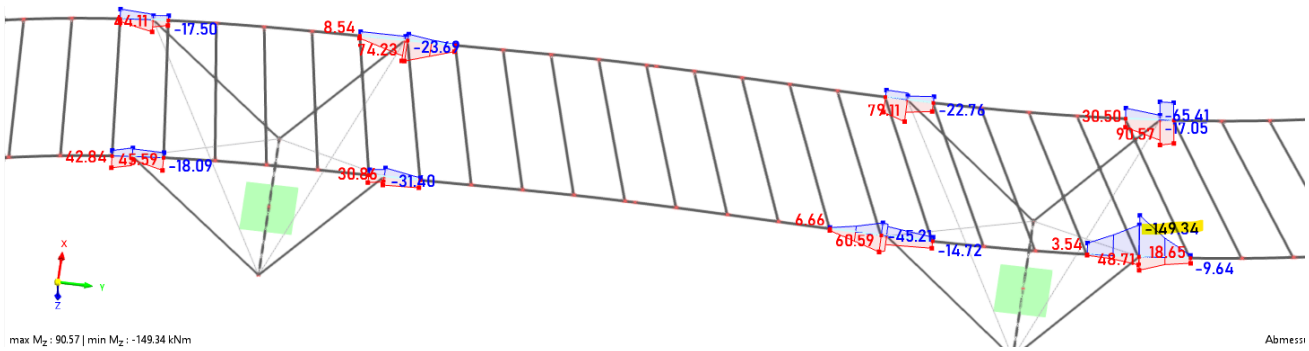
M_T in [kNm] - HT



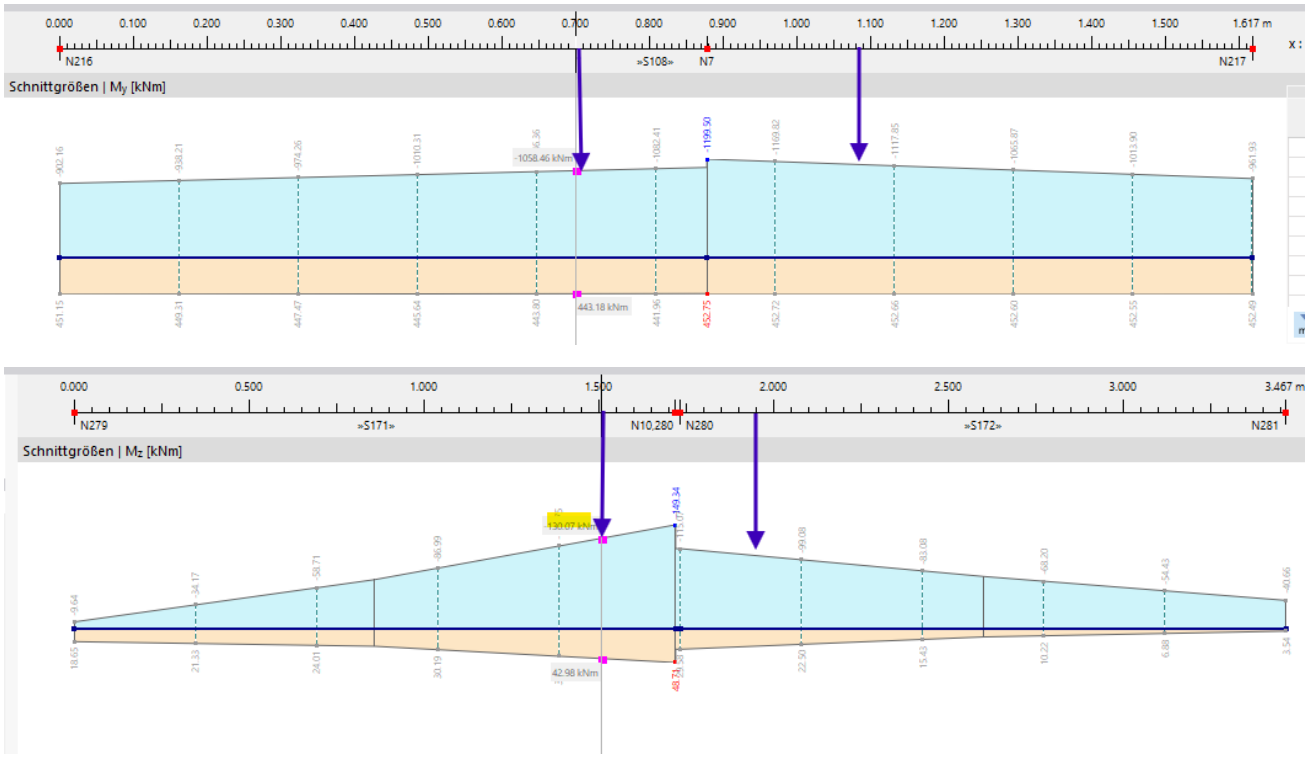
M_y in [kNm] - HT



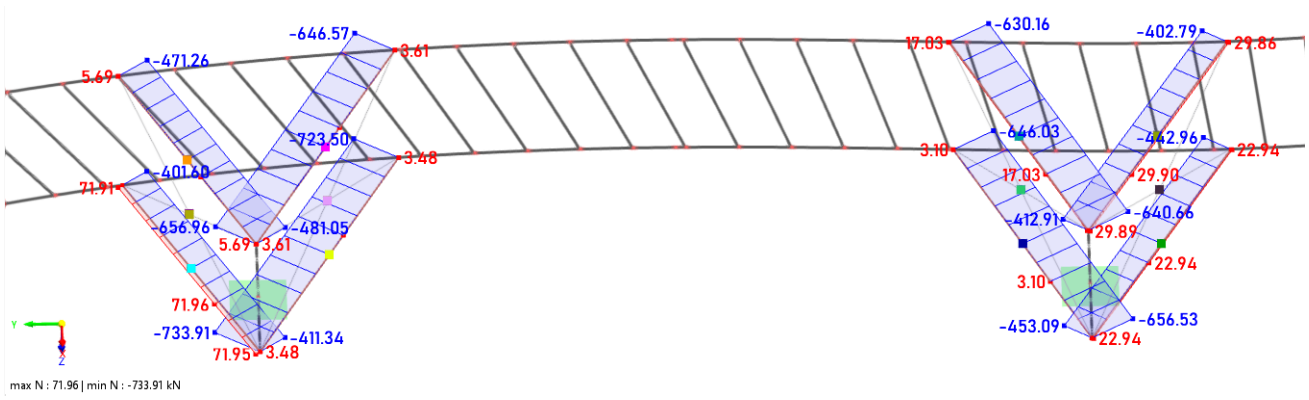
M_z in [kNm] - HT



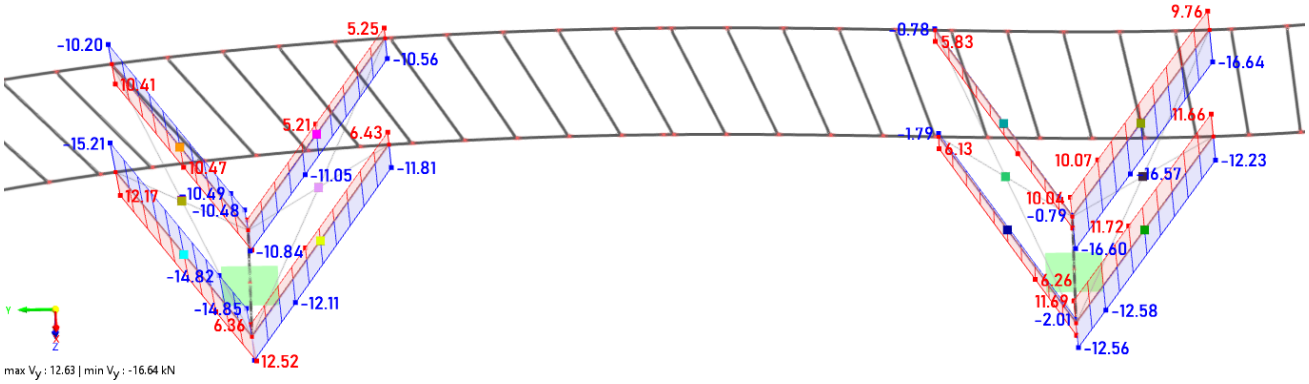
M_y und M_z in [kNm] am Anschnitt - HT



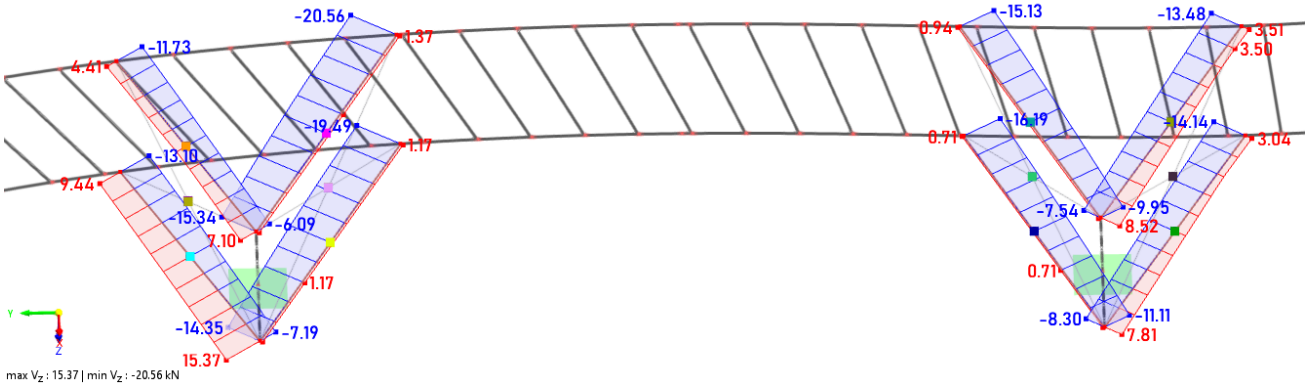
N in [kN] - S



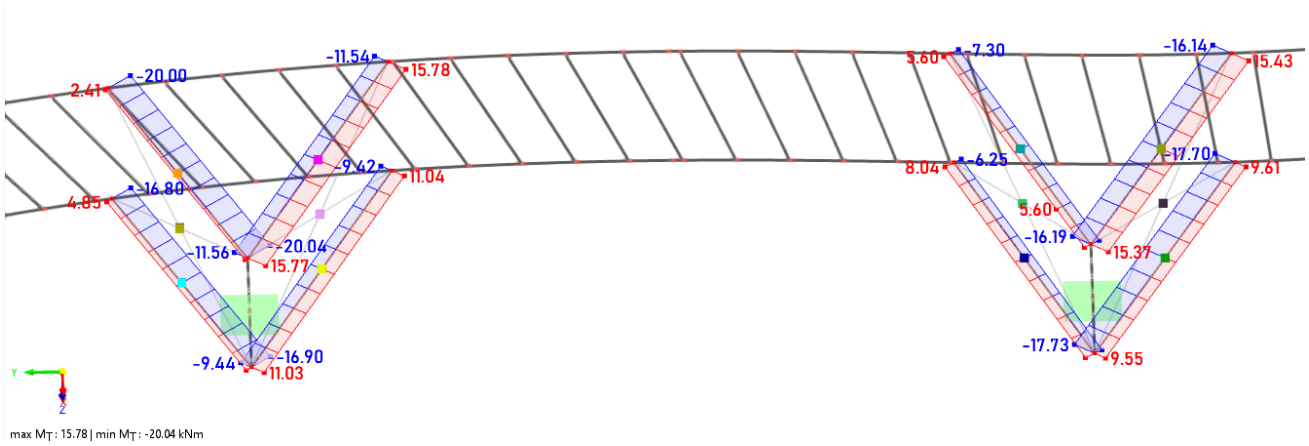
V_y in [kN] -S



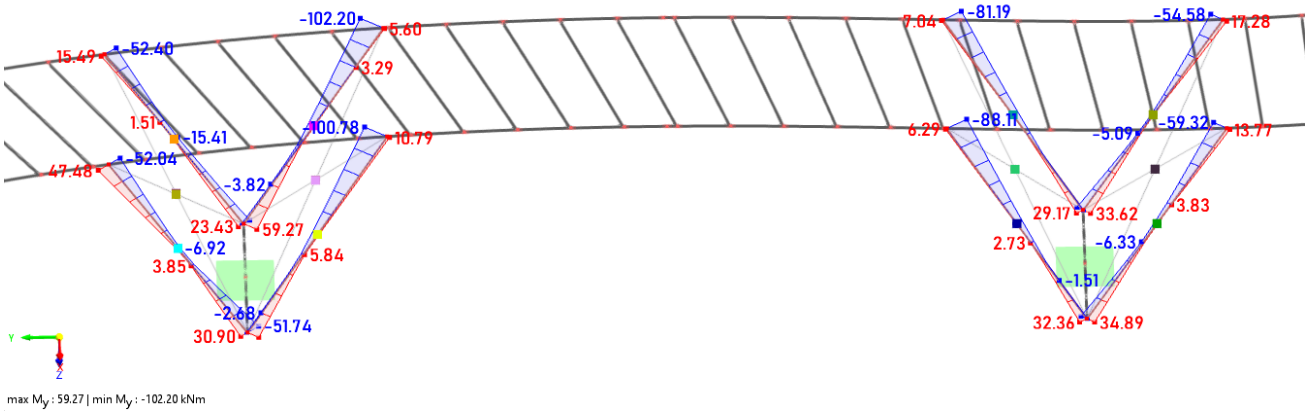
V_z in [kN] -S



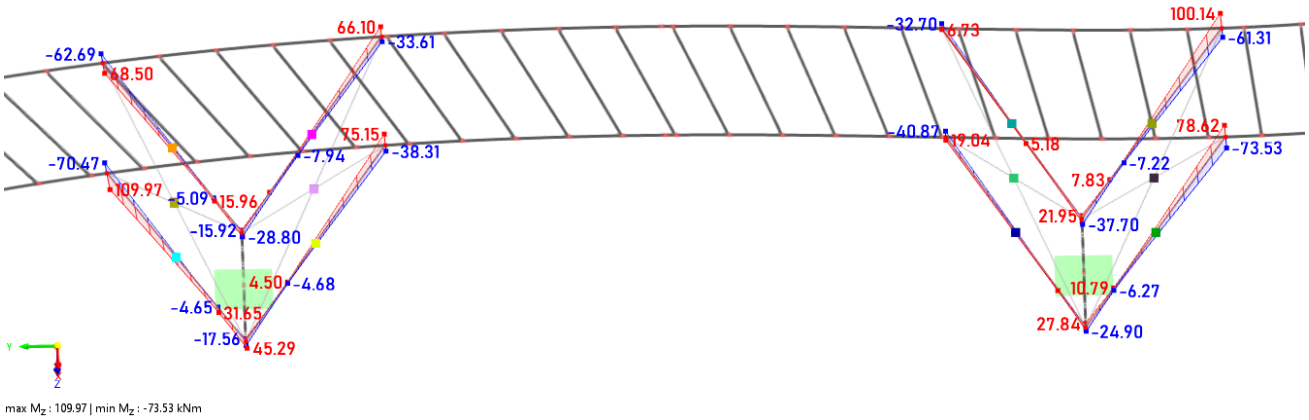
M_T in [kNm] - S



M_y in [kNm] - S



M_z in [kNm] - S



8.2.3 Nachweis

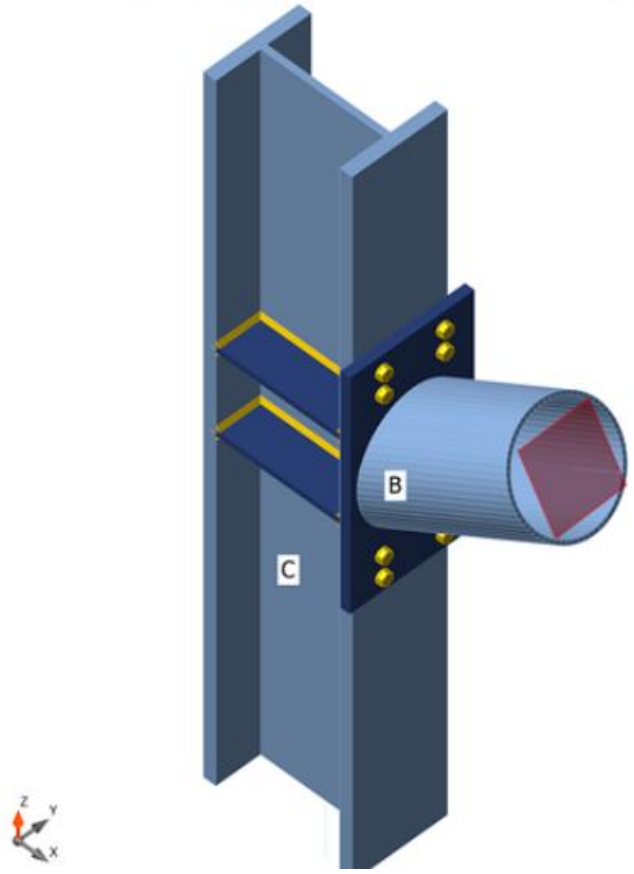
Anschlussgeometrie

Geometrie

Name	Querschnitt	β – Rotation [°]	Y - Rotation [°]	α - Rotation [°]	Abstand ex [mm]	Abstand ey [mm]	Abstand ez [mm]
C	1 - HEM450	0,0	90,0	0,0	0	0	0
B	3 - RO355.6X12.5	2,0	30,0	0,0	0	0	0

Auflager und Kräfte

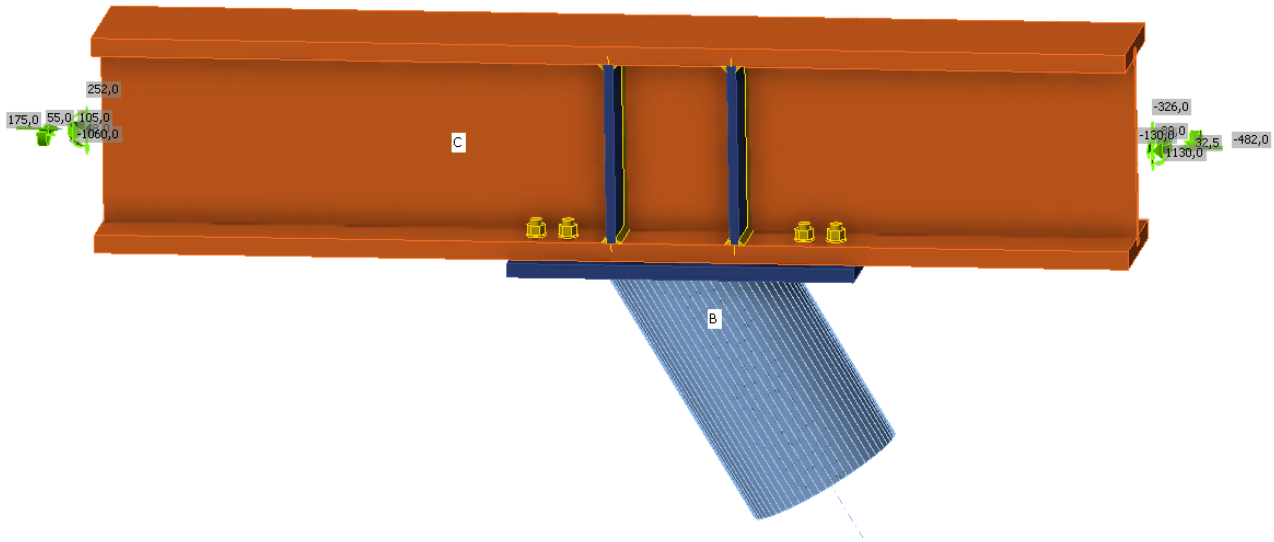
Name	Auflager	Kräfte in	X [mm]
C / anfang		Knoten	0
C / ende		Knoten	0
B / ende	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Knoten	0



Beanspruchung

Lasteinwirkungen (Kräfte im Gleichgewicht)

Name	Bauteil	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	C / Anfang	175,0	48,0	252,0	55,0	-1060,0	105,0
	C / Ende	-482,0	-89,0	-326,0	32,5	1130,0	-130,0
	B / Ende	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Nachweis – GZT

Übersicht

Name	Wert	Nachweisstatus
Berechnung	100,0%	OK
Platten	0,1 < 5,0%	OK
Lokale Verformung	0,1 < 3%	OK
Schrauben	94,7 < 100%	OK
Schweißnähte	98,1 < 100%	OK
Beulen	27,59	
GMNA	Berechnet	

Platten

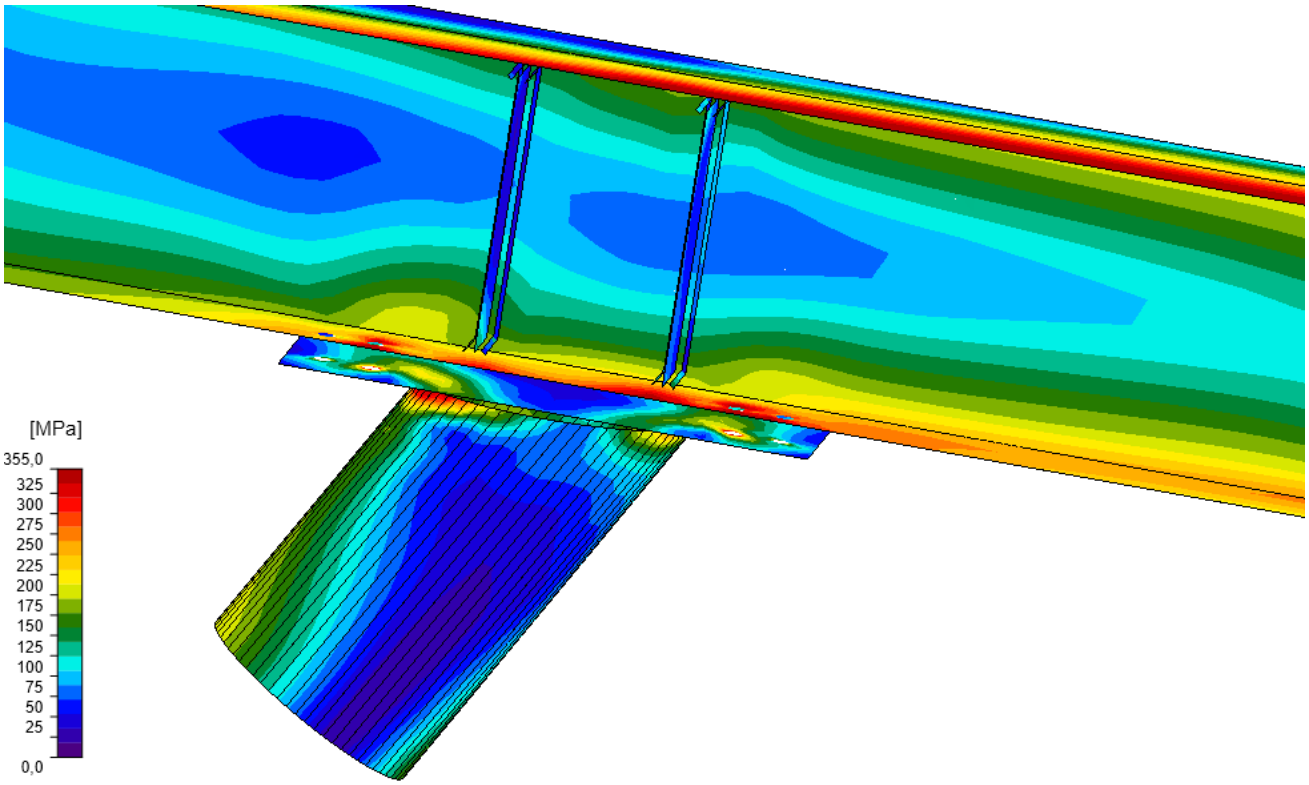
Name	t_p [mm]	Lasten	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
C-bfl 1	40,0	LE1	355,3	0,1	71,3	OK
C-tfl 1	40,0	LE1	355,1	0,0	0,0	OK
C-w 1	21,0	LE1	285,4	0,0	0,0	OK
B	12,5	LE1	355,1	0,1	0,0	OK
Stirnblech1	30,0	LE1	318,0	0,0	47,1	OK
Rippe1a	20,0	LE1	124,3	0,0	0,0	OK
Rippe1b	20,0	LE1	259,7	0,0	0,0	OK
Rippe1c	20,0	LE1	147,0	0,0	0,0	OK
Rippe1d	20,0	LE1	154,3	0,0	0,0	OK

Schrauben

Form	Position	Klasse	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Konstruktionsregeln	Status
	B1	M24 10.9 - 1	LE1	186,6	59,7	695,6	73,4	42,3	94,7	OK	OK
	B2	M24 10.9 - 1	LE1	70,6	83,0	705,6	27,8	58,8	78,6	OK	OK
	B3	M24 10.9 - 1	LE1	31,1	81,8	456,8	12,2	58,0	66,7	OK	OK
	B4	M24 10.9 - 1	LE1	16,2	88,8	456,8	6,4	62,9	67,4	OK	OK
	B5	M24 10.9 - 1	LE1	184,0	12,3	705,6	72,4	8,7	60,4	OK	OK
	B6	M24 10.9 - 1	LE1	18,3	14,9	456,8	7,2	10,5	15,7	OK	OK
	B7	M24 10.9 - 1	LE1	12,8	30,0	584,0	5,0	21,2	24,8	OK	OK
	B8	M24 10.9 - 1	LE1	8,7	22,5	584,0	3,4	16,0	18,4	OK	OK

Bemessungsdaten

Klasse	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M24 10.9 - 1	254,2	842,1	141,2


[MPa]
355,0
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0,0

Materialliste

Fertigungsoperationen

Name	Platten [mm]	Form	Nr.	Schweißnähte [mm]	Länge [mm]	Schrauben	Nr.
Stirnblech1	P30,0x400-760 (S 355)		1	CJP: 12,5	1163	M24 10.9	8
Rippe1	P20,0x143-398 (S 355)		4	Doppelkehlnaht: 8,0	2736		

Erläuterung von Symbolen

Kehlnaht	dicke der schweißnaht
CJP Schweißnaht	plattendicke

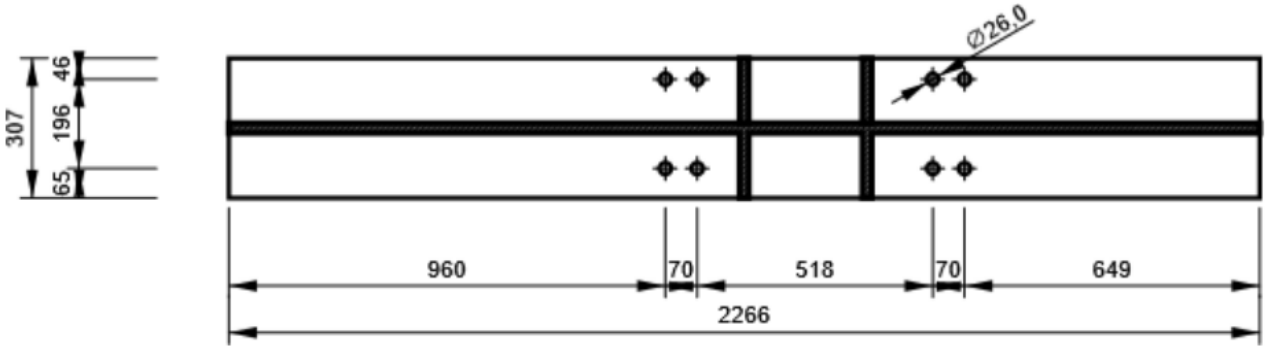
Schweißnähte

Typ	Material	Nahtdicke [mm]	Schenkelgröße [mm]	Wirksame Schweißnahtdicke [mm]	Länge [mm]
CJP	S 355	-	-	12,5	1163
Doppelkehlnaht	S 355	8,0	11,3	-	2736

Schrauben

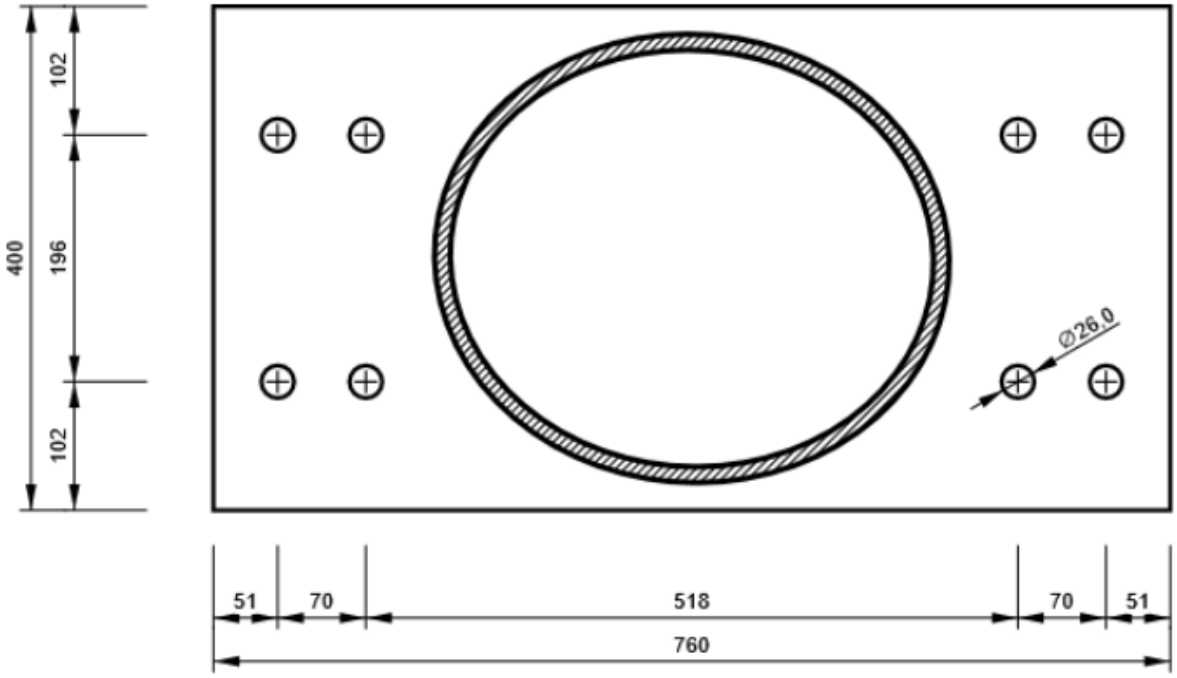
Name	Grifflänge [mm]	Anzahl
M24 10.9	70	8

C, HEM450 - Unterflansch 1:



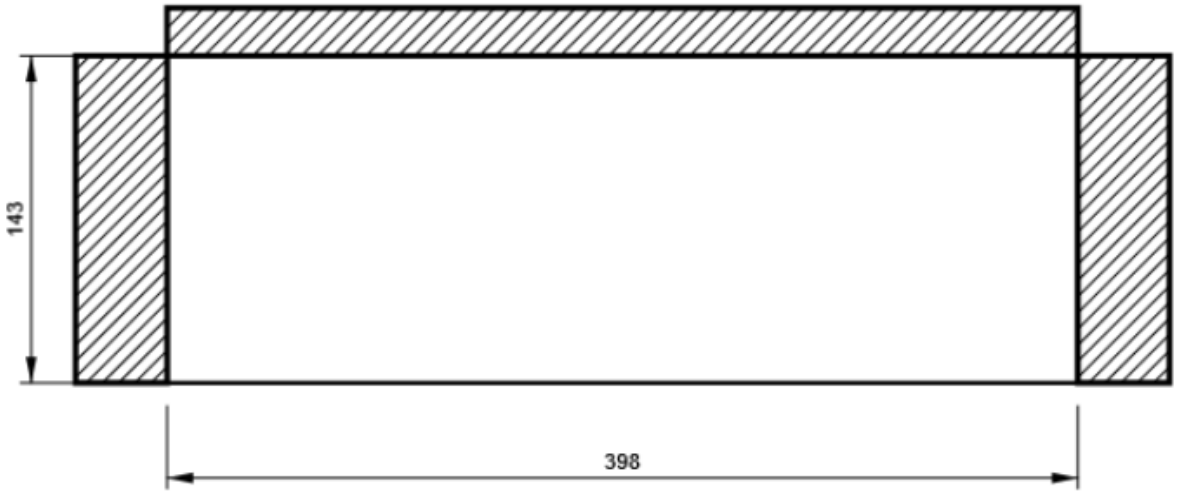
Stirnblech1

P30,0x760-400 (S 355)



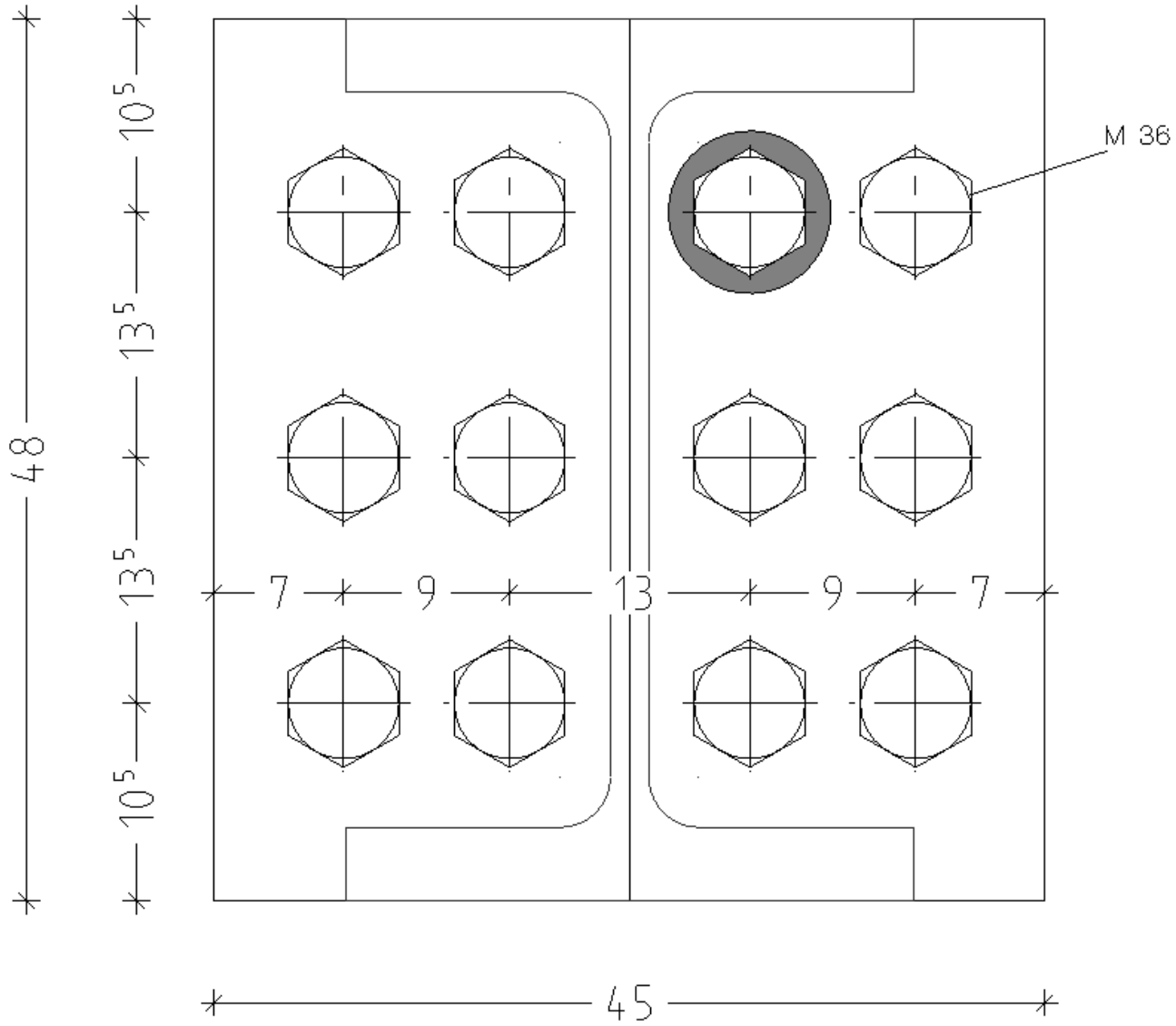
Rippe1

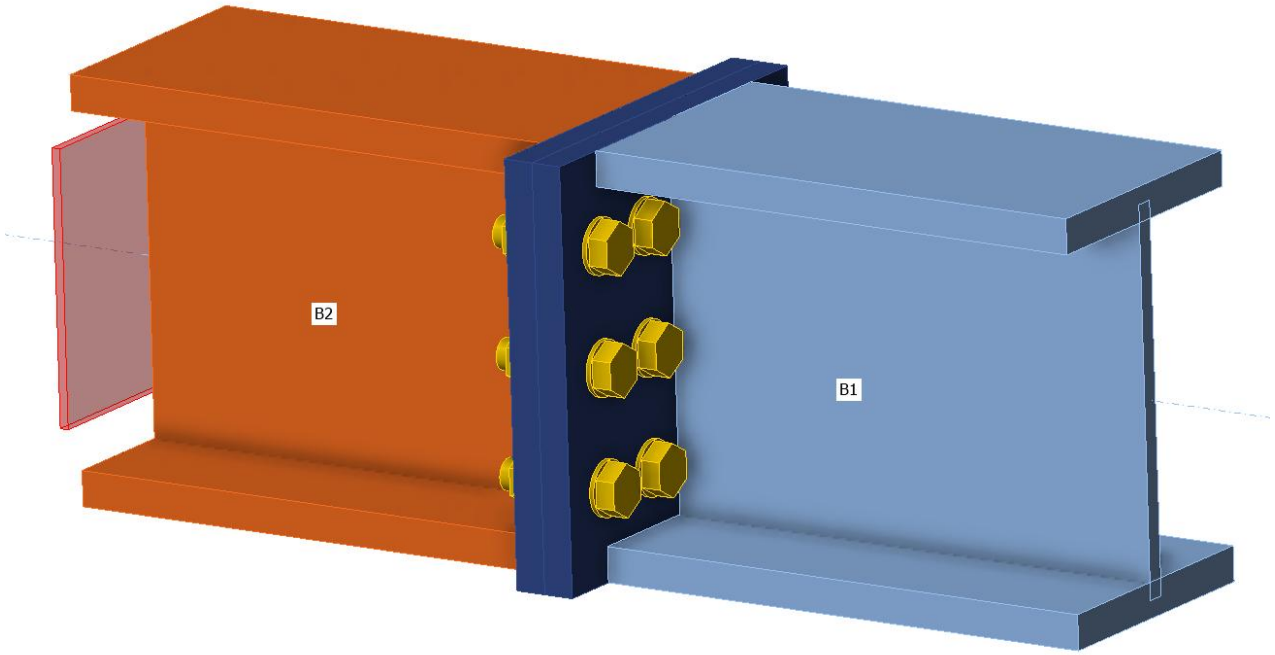
P20,0x398-143 (S 355)



8.3 Anschluss MS 2 – HT

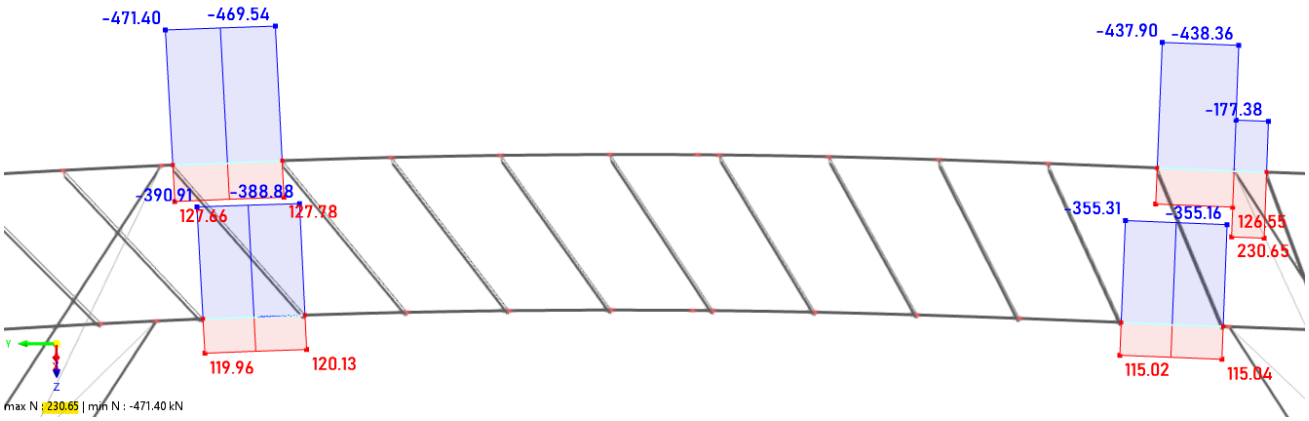
8.3.1 Skizze



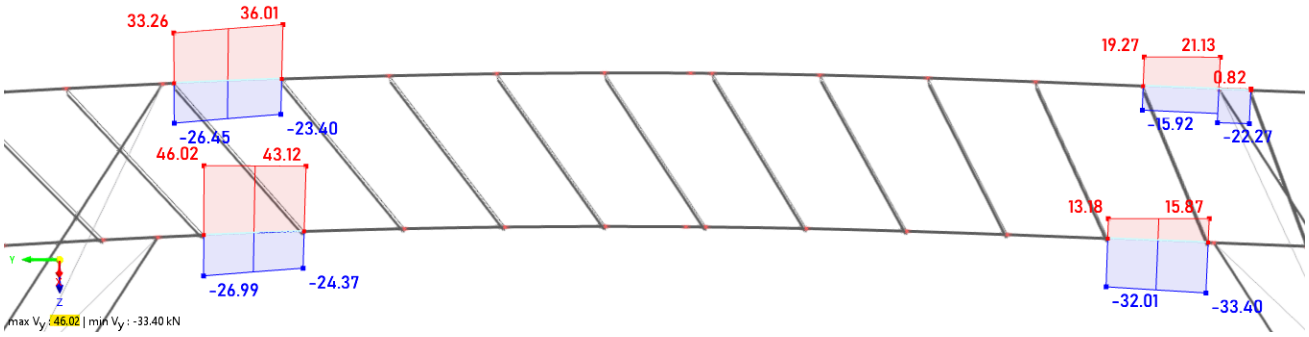

B2
B1

8.3.2 Schnittgrößen

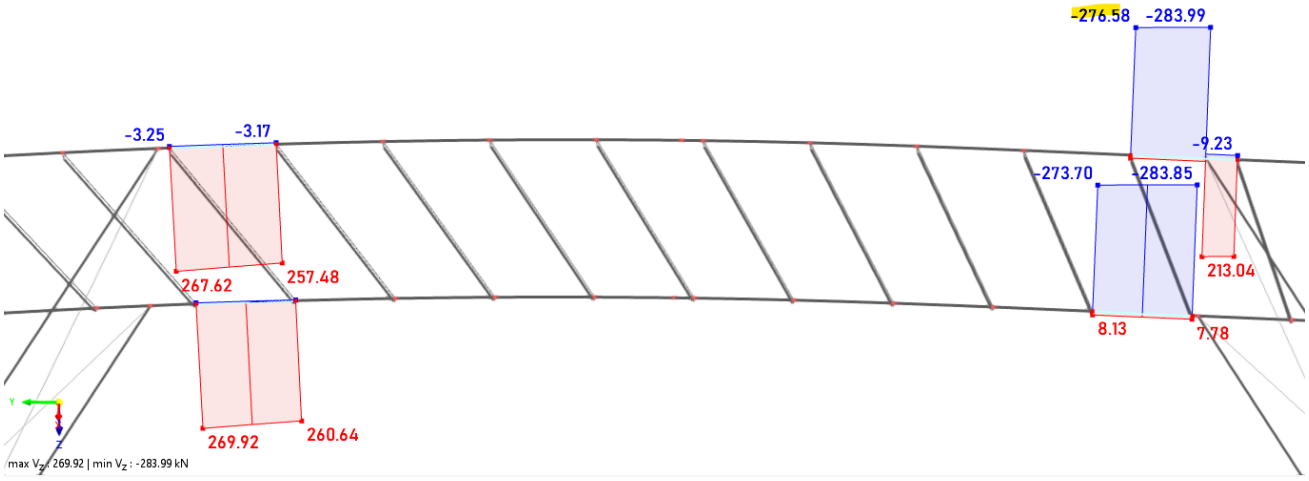
N in [kN] - HT



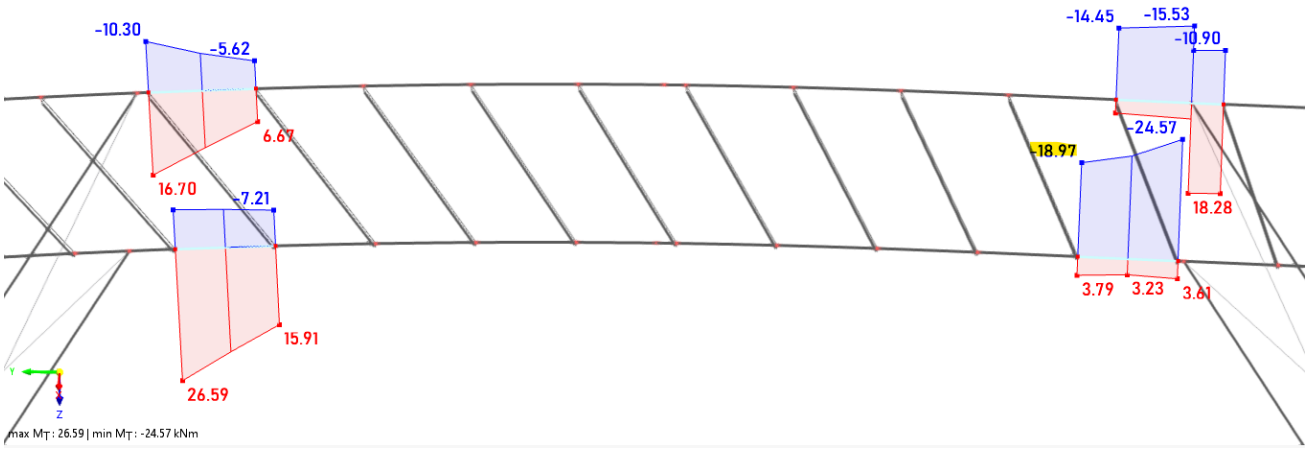
V_y in [kN] -HT



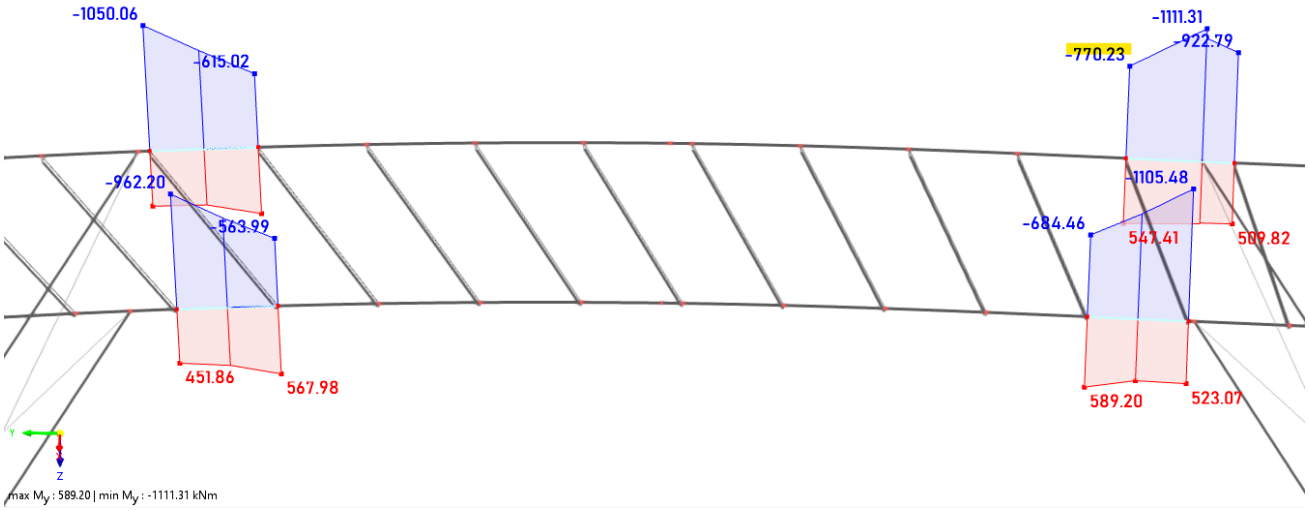
V_z in [kN] -HT



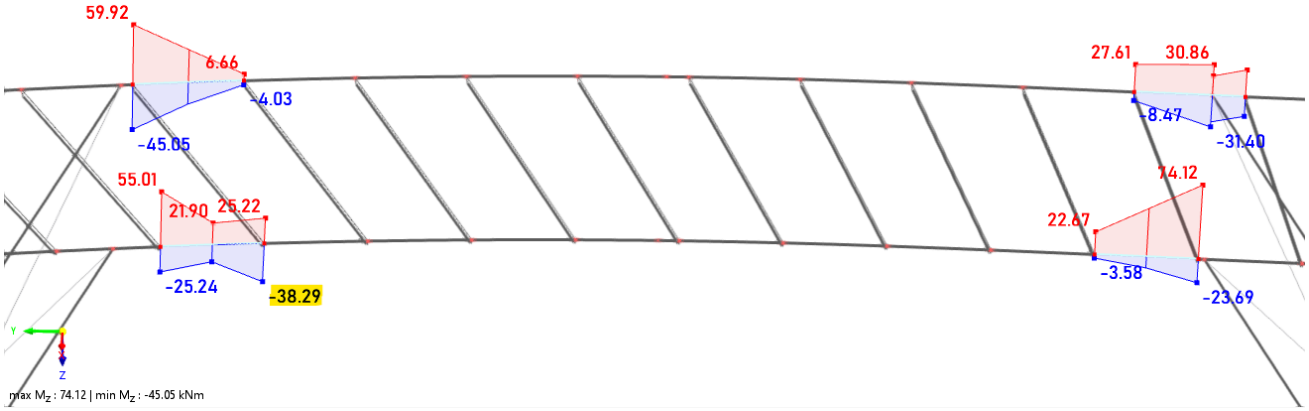
M_T in [kNm] - HT



M_y in [kNm] - HT



M_z in [kNm] - HT



8.3.3 Nachweis

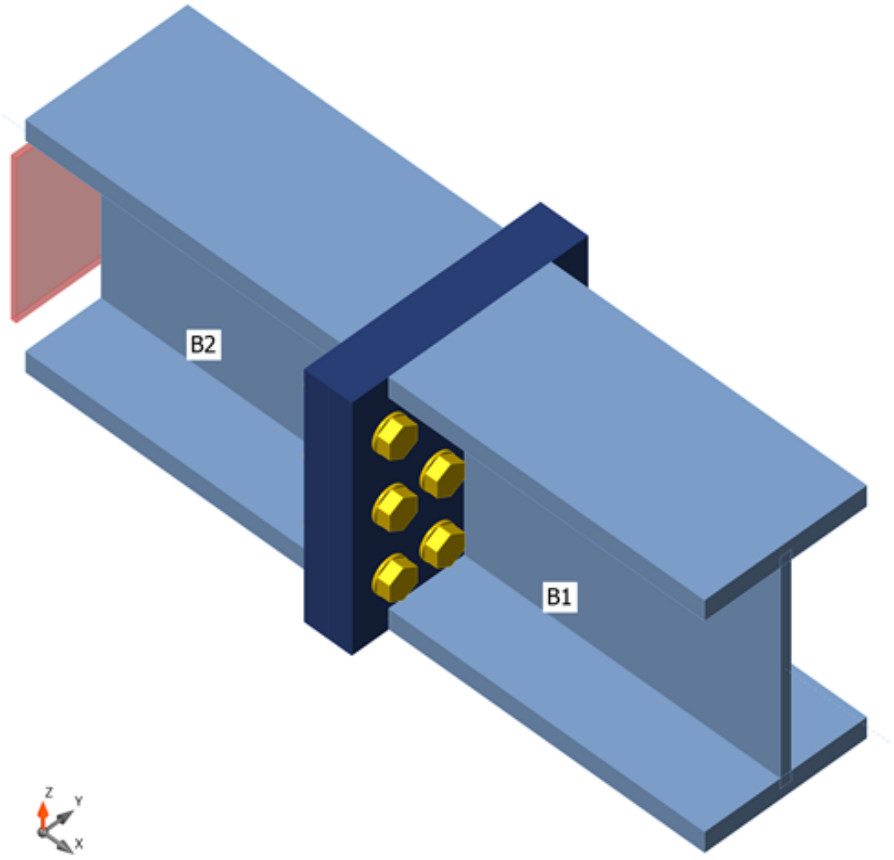
Anschlussgeometrie

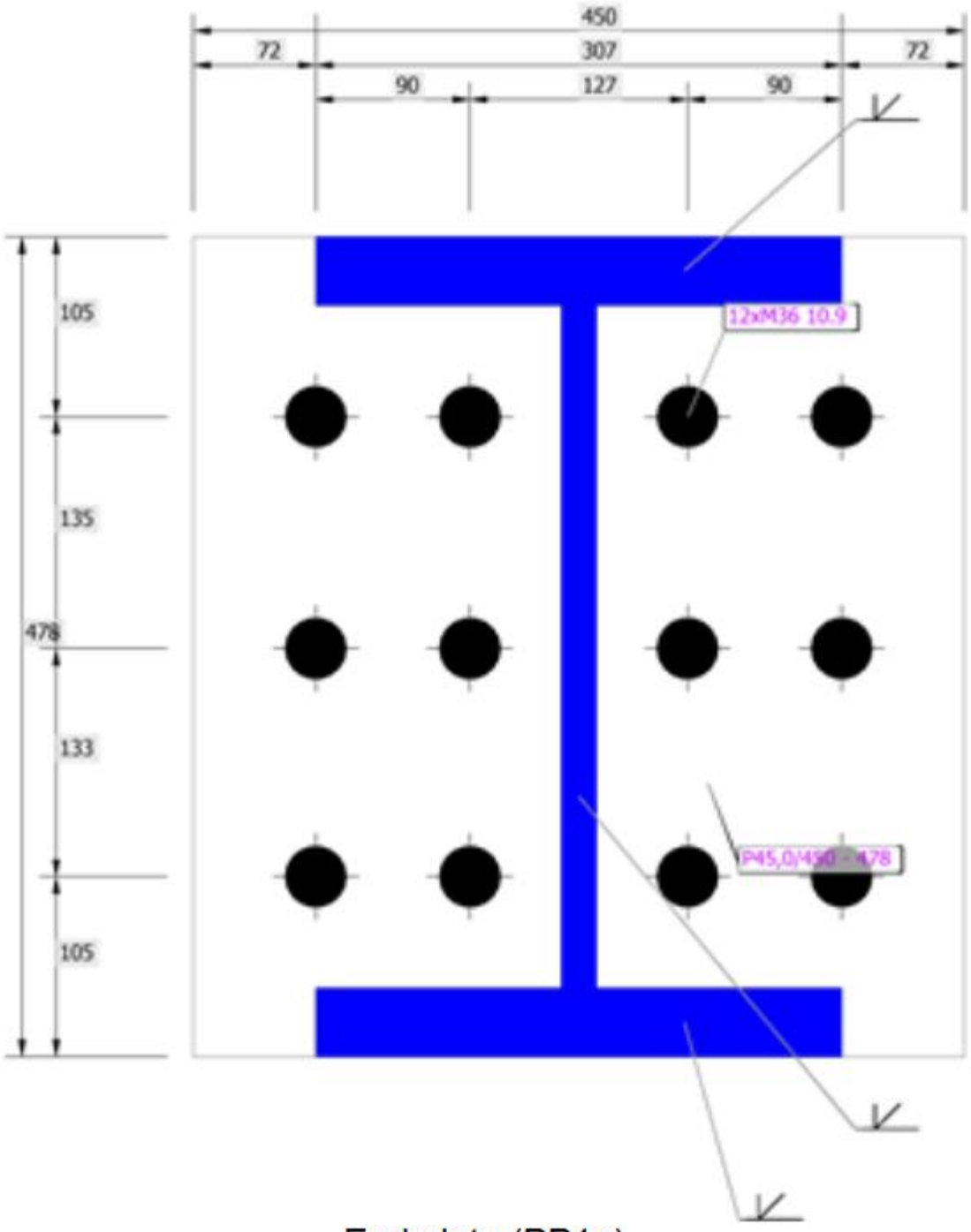
Geometrie

Name	Querschnitt	β – Rotation [°]	Y - Rotation [°]	α - Rotation [°]	Abstand ex [mm]	Abstand ey [mm]	Abstand ez [mm]
B1	1 - HEM450	0,0	0,0	0,0	0	0	0
B2	1 - HEM450	-180,0	0,0	0,0	0	0	0

Auflager und Kräfte

Name	Auflager	Kräfte in	X [mm]
B1 / ende		Knoten	0
B2 / ende	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Knoten	0



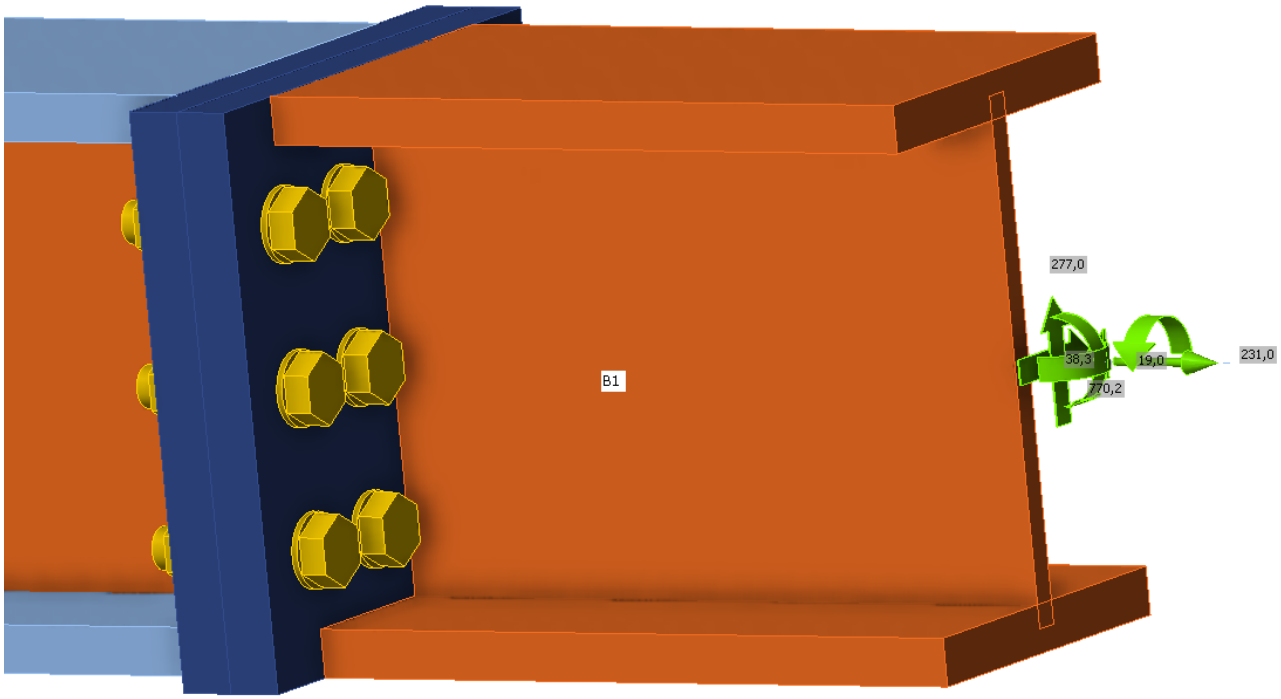


End plate (PP1a)

Beanspruchung

Lasteinwirkungen (Kräfte im Gleichgewicht)

Name	Bauteil	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1 / Ende	231,0	46,0	277,0	19,0	770,2	38,3
	B2 / Ende	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



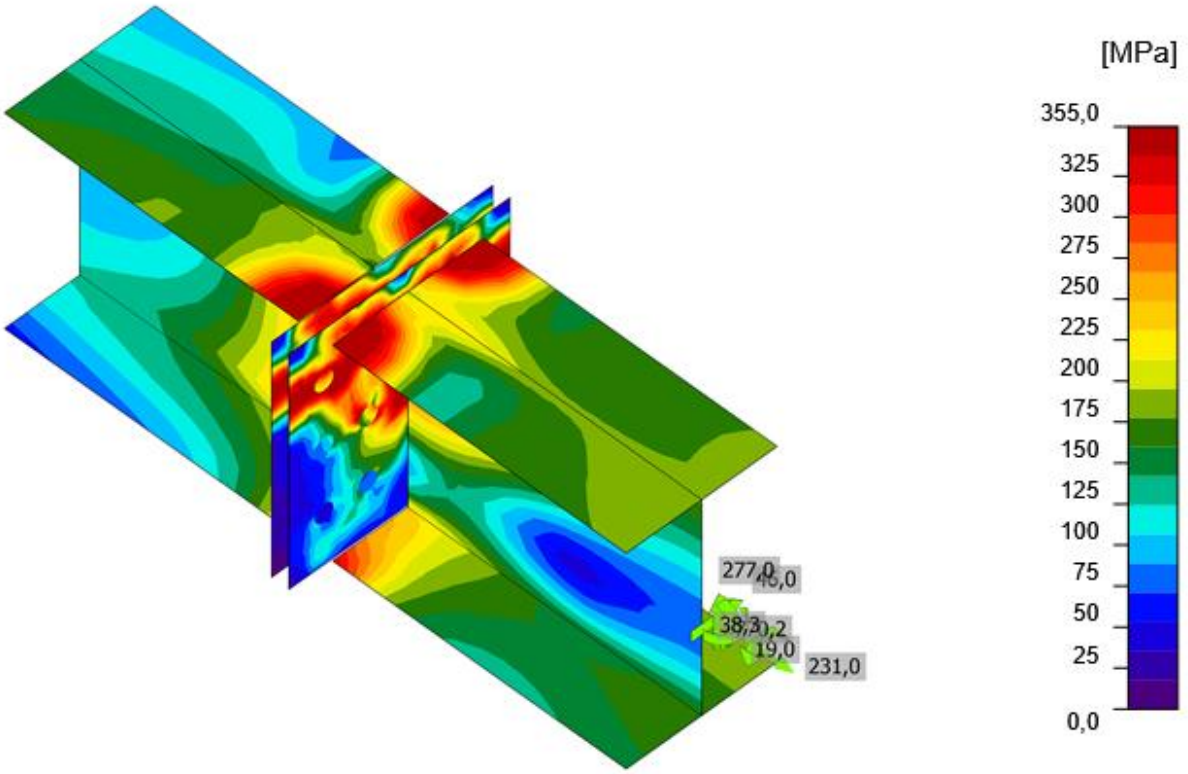
Nachweis – GZT

Übersicht

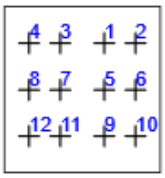
Name	Wert	Nachweisstatus
Berechnung	100,0%	OK
Platten	1,0 < 5,0%	OK
Schrauben	96,4 < 100%	OK
Schweißnähte	0,0 < 100%	OK
Beulen	50,21	

Platten

Name	t_p [mm]	Lasten	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
B1-bfl 1	40,0	LE1	316,6	0,0	0,0	OK
B1-tfl 1	40,0	LE1	355,6	0,3	0,0	OK
B1-w 1	21,0	LE1	355,1	0,0	0,0	OK
B2-bfl 1	40,0	LE1	355,1	0,1	0,0	OK
B2-tfl 1	40,0	LE1	356,2	0,6	0,0	OK
B2-w 1	21,0	LE1	355,1	0,0	0,0	OK
Stoß1a	35,0	LE1	357,1	1,0	256,8	OK
Stoß1b	35,0	LE1	356,7	0,8	253,7	OK



Schrauben

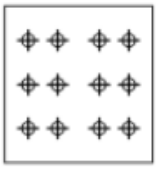
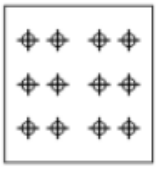
Form	Position	Klasse	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Konstruktionsregeln	Status
	B1	M36 10.9 - 1	LE1	562,6	19,5	1108,2	95,6	6,0	74,3	OK	OK
	B2	M36 10.9 - 1	LE1	523,4	46,0	662,9	89,0	14,1	77,6	OK	OK
	B3	M36 10.9 - 1	LE1	567,0	9,8	1124,2	96,4	3,0	71,8	OK	OK
	B4	M36 10.9 - 1	LE1	535,2	6,6	641,1	91,0	2,0	67,0	OK	OK
	B5	M36 10.9 - 1	LE1	409,6	37,1	670,5	69,6	11,4	61,1	OK	OK
	B6	M36 10.9 - 1	LE1	0,0	50,3	670,5	0,0	15,4	15,4	OK	OK
	B7	M36 10.9 - 1	LE1	411,0	16,5	670,5	69,9	5,1	55,0	OK	OK
	B8	M36 10.9 - 1	LE1	0,0	3,5	641,1	0,0	1,1	1,1	OK	OK
	B9	M36 10.9 - 1	LE1	87,5	35,5	670,5	14,9	10,9	21,5	OK	OK
	B10	M36 10.9 - 1	LE1	11,5	45,0	670,5	2,0	13,8	15,2	OK	OK
	B11	M36 10.9 - 1	LE1	87,5	18,2	670,5	14,9	5,6	16,2	OK	OK
	B12	M36 10.9 - 1	LE1	9,3	5,2	849,9	1,6	1,6	2,7	OK	OK

Bemessungsdaten

Klasse	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M36 10.9 - 1	588,2	1497,3	326,8

Materialliste

Fertigungsoperationen

Name	Platten [mm]	Form	Nr.	Schweißnähte [mm]	Länge [mm]	Schrauben	Nr.
Stoß1	P35,0x450-478 (S 355)		1	CJP: 40,0 CJP: 21,0	1228 876	M36 10.9	12
	P35,0x450-478 (S 355)		1				

Erläuterung von Symbolen

CJP Schweißnaht	plattendicke

Schweißnähte

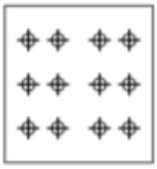
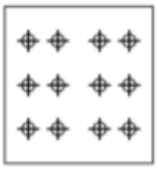
Typ	Material	Wirksame Schweißnahtdicke [mm]	Länge [mm]
CJP	S 355	40,0	1228
CJP	S 355	21,0	876

Schrauben

Name	Grifflänge [mm]	Anzahl
M36 10.9	70	12

Materialliste

Fertigungsoperationen

Name	Platten [mm]	Form	Nr.	Schweißnähte [mm]	Länge [mm]	Schrauben	Nr.
Stoß1	P35,0x450-478 (S 355)		1	CJP: 40,0 CJP: 21,0	1228 876	M36 10.9	12
	P35,0x450-478 (S 355)		1				

Erläuterung von Symbolen

CJP Schweißnaht	plattendicke

Schweißnähte

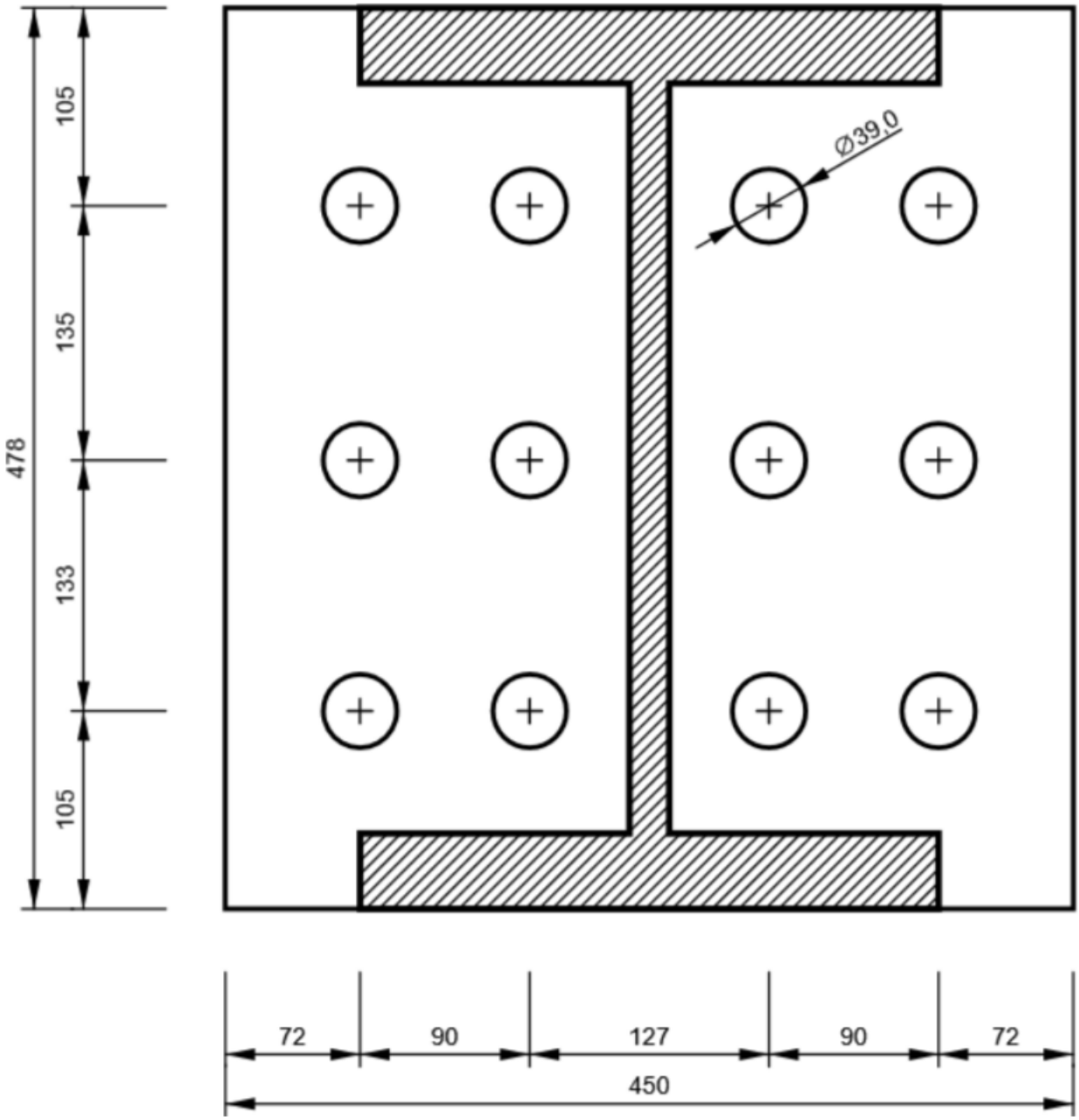
Typ	Material	Wirksame Schweißnahtdicke [mm]	Länge [mm]
CJP	S 355	40,0	1228
CJP	S 355	21,0	876

Schrauben

Name	Grifflänge [mm]	Anzahl
M36 10.9	70	12

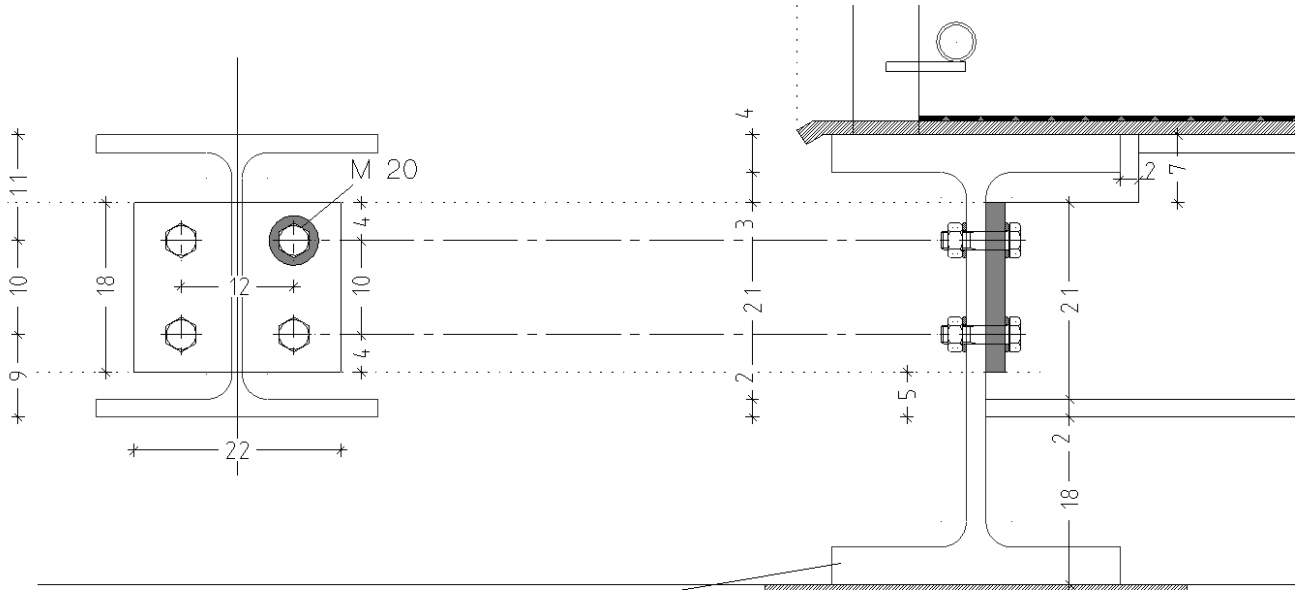
Stoß1 - Stoß1a

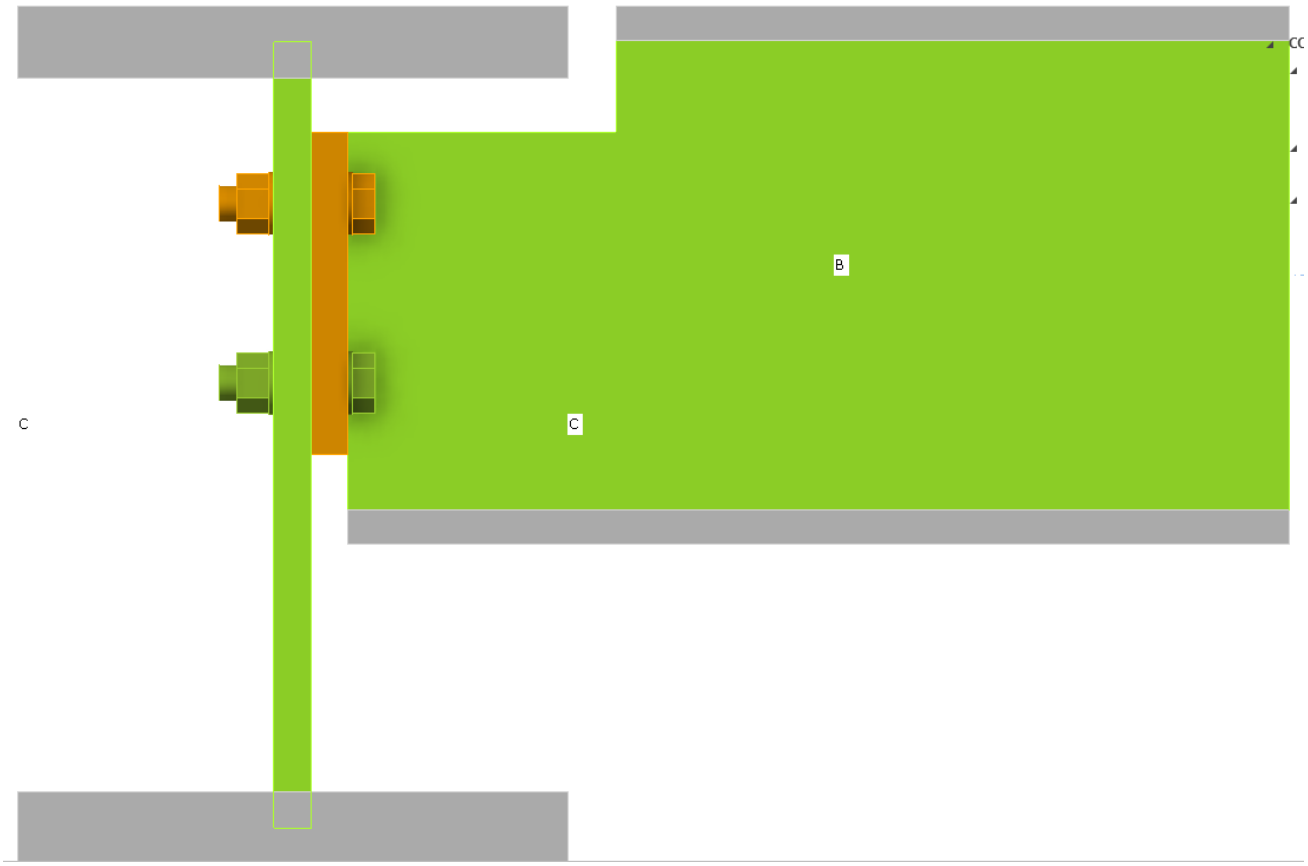
P35,0x478-450 (S 355)

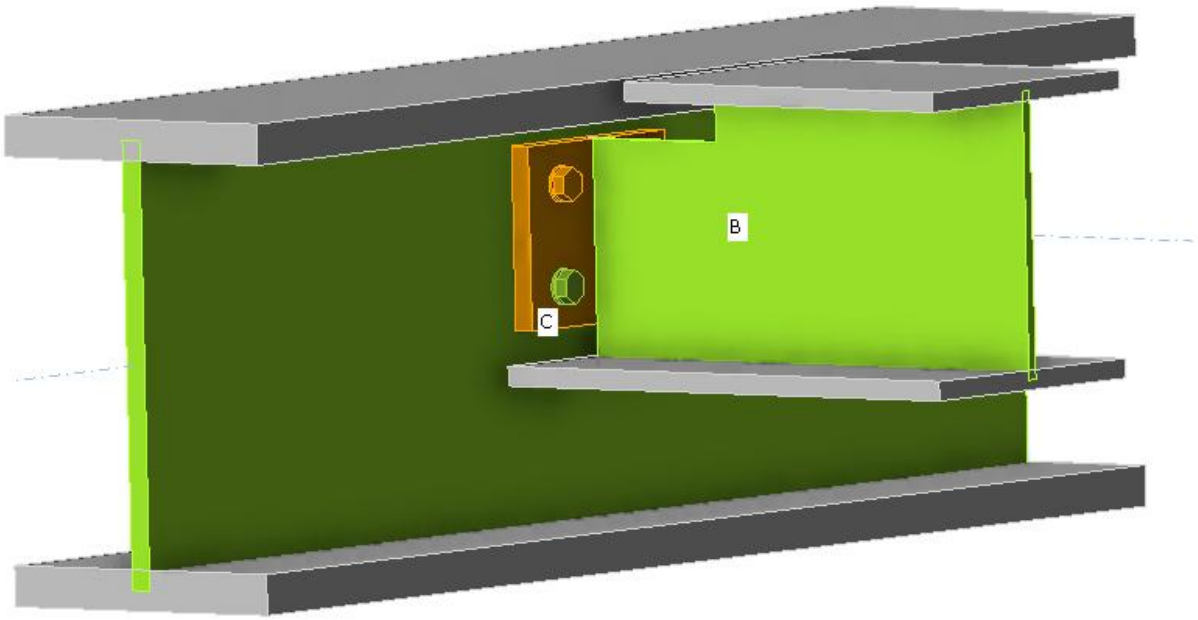


8.4 Anschluss MS 3 – QT an HT

8.4.1 Skizze

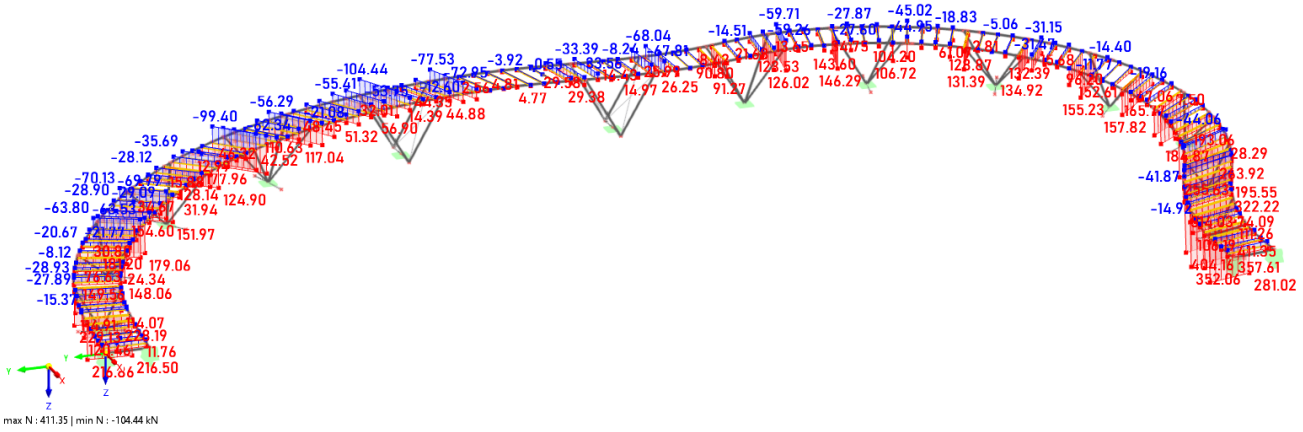




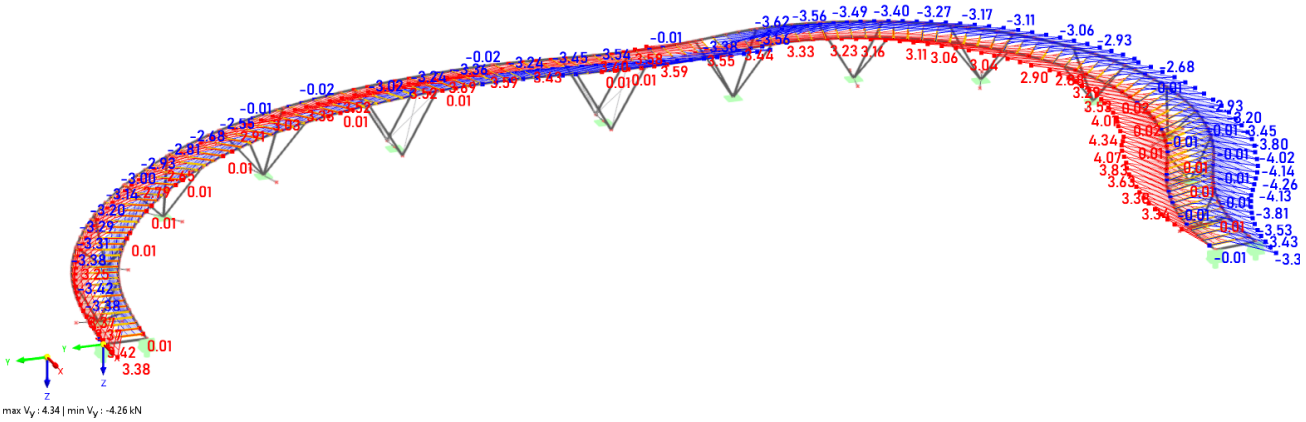

B
C

8.4.2 Schnittgrößen

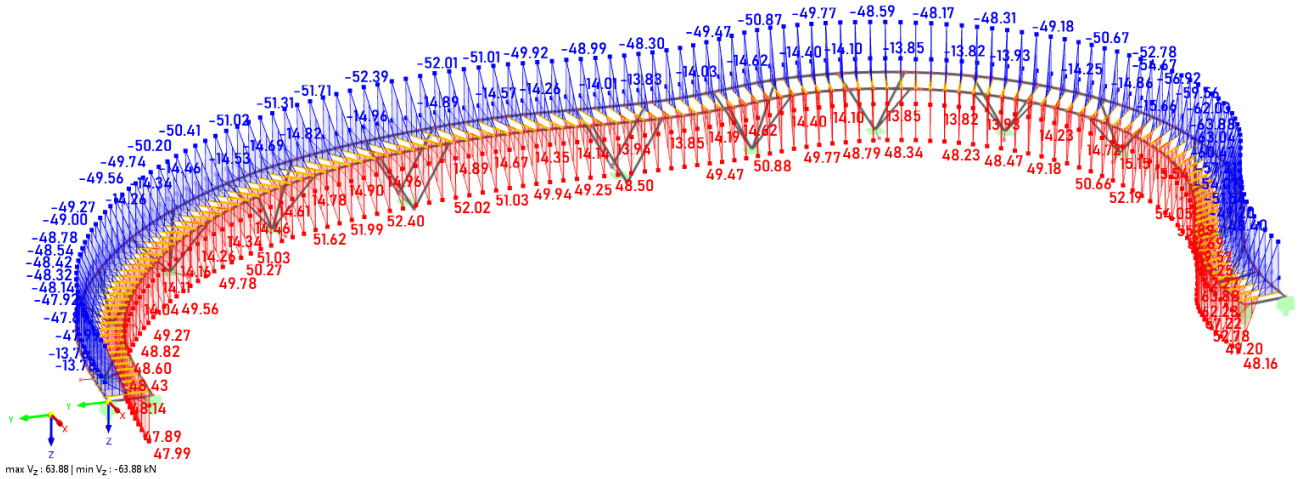
N in [kN] - QT



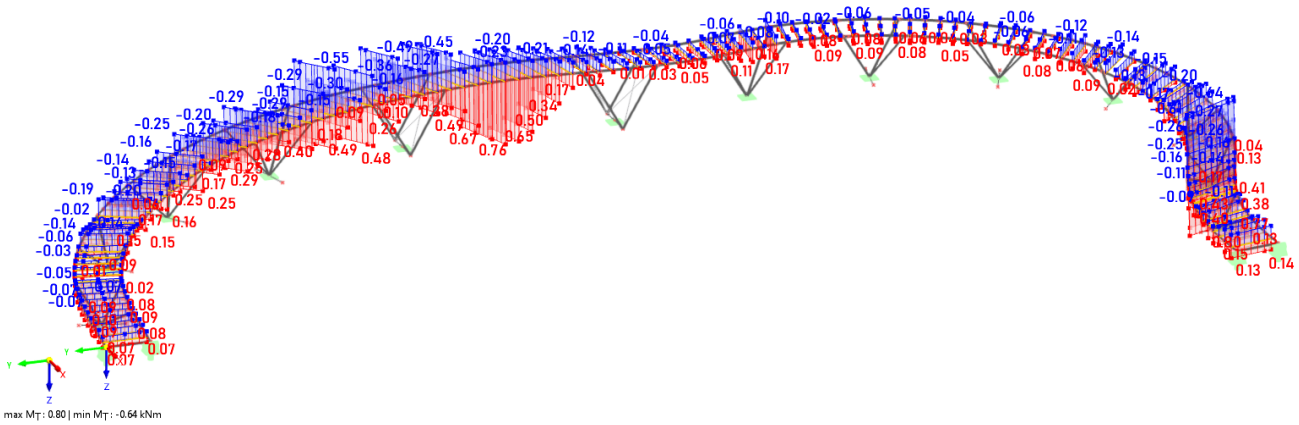
V_y in [kN] -QT



V_z in [kN] -QT



M_T in [kNm] -QT



8.4.3 Nachweis

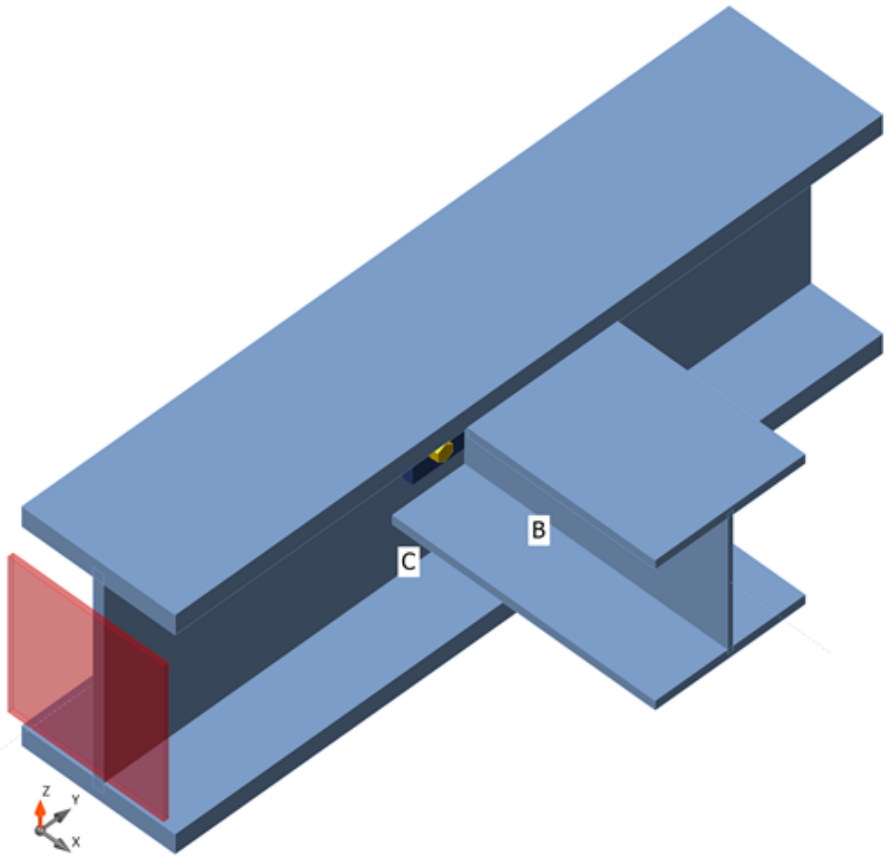
Anschlussgeometrie

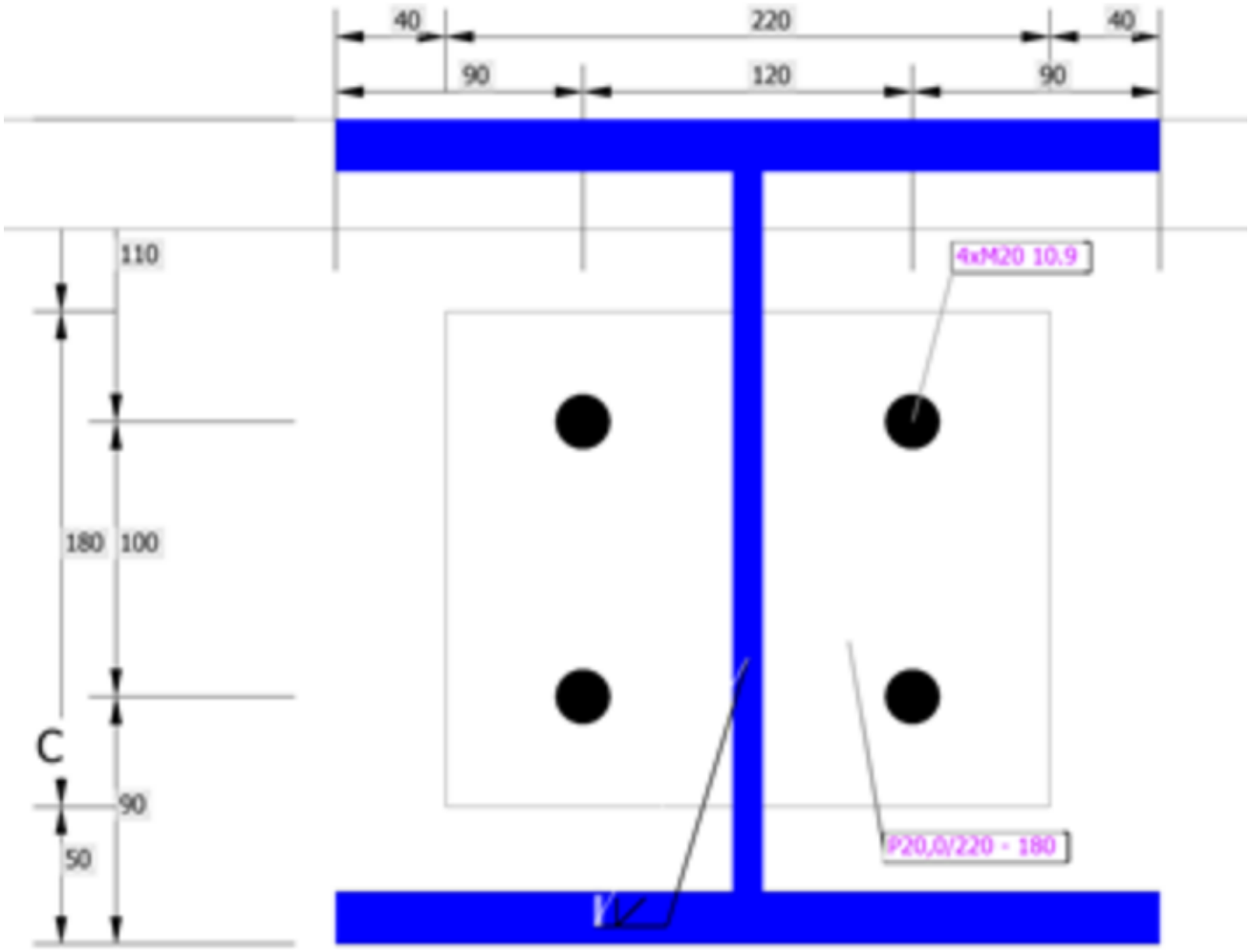
Geometrie

Name	Querschnitt	β – Rotation [°]	Y - Rotation [°]	α - Rotation [°]	Abstand ex [mm]	Abstand ey [mm]	Abstand ez [mm]
C	1 - HEM450	90,0	0,0	0,0	0	0	-89
B	2 - HEB300	0,0	0,0	0,0	0	0	0

Auflager und Kräfte

Name	Auflager	Kräfte in	X [mm]
C / anfang	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Knoten	0
C / ende		Knoten	0
B / ende		Knoten	0

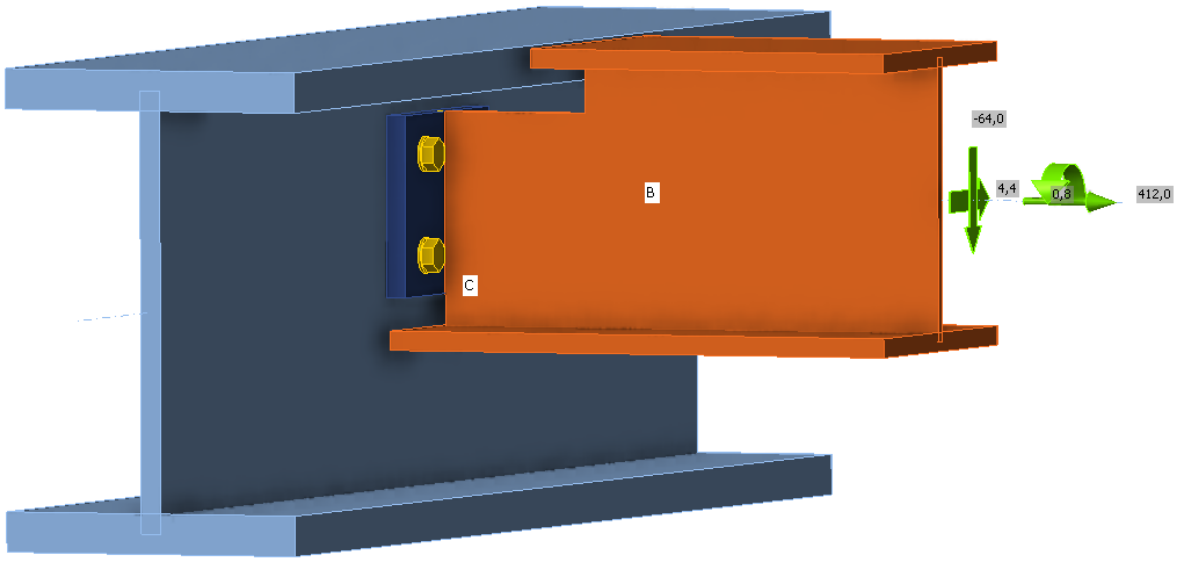



40
220
40
90
120
90
110
4xM20 10.9
180
100
C
90
50
P20,0/220 - 180

Beanspruchung

Lasteinwirkungen (Kräfte im Gleichgewicht)

Name	Bauteil	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	C / Anfang	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C / Ende	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B / Ende	412,0	4,4	-64,0	0,8	0,0	0,0



Nachweis – GZT

Übersicht

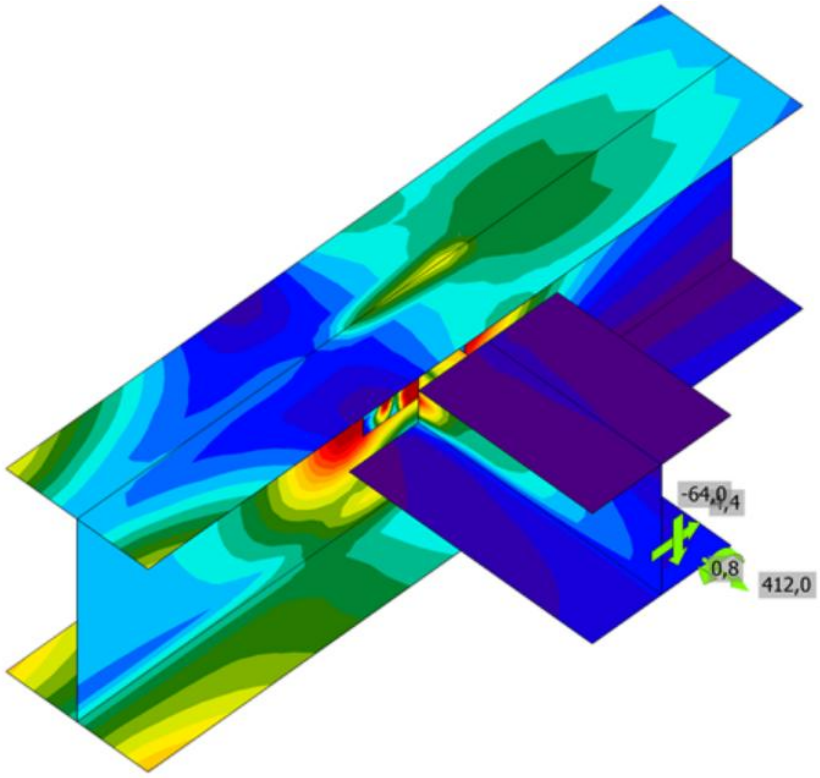
Name	Wert	Nachweisstatus
Berechnung	100,0%	OK
Platten	3,2 < 5,0%	OK
Schrauben	96,0 < 100%	OK
Schweißnähte	0,0 < 100%	OK
Beulen	70,84	

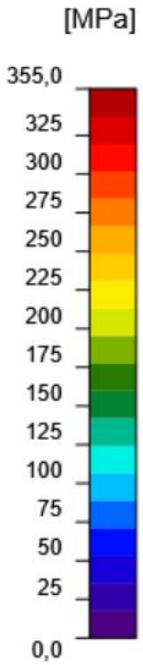
Platten

Name	t_p [mm]	Lasten	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
C-bfl 1	40,0	LE1	237,0	0,0	0,0	OK
C-tfl 1	40,0	LE1	204,5	0,0	0,0	OK
C-w 1	21,0	LE1	358,3	1,6	62,8	OK
B-bfl 1	19,0	LE1	57,7	0,0	0,0	OK
B-tfl 1	19,0	LE1	21,6	0,0	0,0	OK
B-w 1	11,0	LE1	291,0	0,0	0,0	OK
Stirnblech1	20,0	LE1	361,8	3,2	123,0	OK

Bemessungsdaten

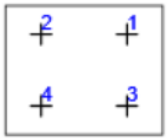
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355	355,0	5,0





Vergleichsspannung, LE1

Schrauben

Form	Position	Klasse	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Konstruktionsregeln	Status
	B1	M20 10.9 - 1	LE1	164,6	28,2	240,8	93,3	28,7	95,4	OK	OK
	B2	M20 10.9 - 1	LE1	160,8	30,2	239,5	91,2	30,8	96,0	OK	OK
	B3	M20 10.9 - 1	LE1	143,5	29,2	297,0	81,3	29,8	87,9	OK	OK
	B4	M20 10.9 - 1	LE1	142,5	35,1	297,0	80,8	35,8	93,5	OK	OK

Bemessungsdaten

Klasse	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M20 10.9 - 1	176,4	469,4	98,0

Materialliste

Fertigungsoperationen

Name	Platten [mm]	Form	Nr.	Schweißnähte [mm]	Länge [mm]	Schrauben	Nr.
Stirnblech1	P20,0x220-180 (S 355)		1	CJP: 11,0	180	M20 10.9	4
Öffnung1	P19,0x375-300 (S 355)		1				
Öffnung2	P11,0x525-281 (S 355)		1				

Erläuterung von Symbolen

CJP Schweißnaht	plattendicke

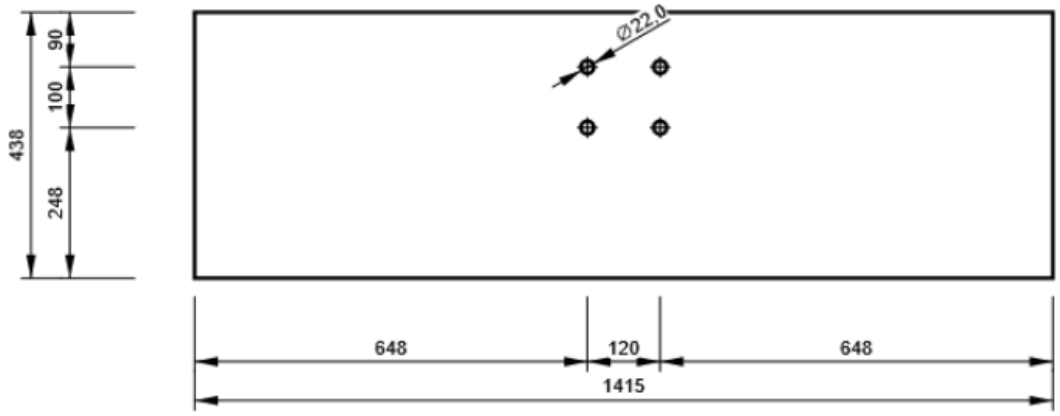
Schweißnähte

Typ	Material	Wirksame Schweißnahtdicke [mm]	Länge [mm]
CJP	S 355	11,0	180

Schrauben

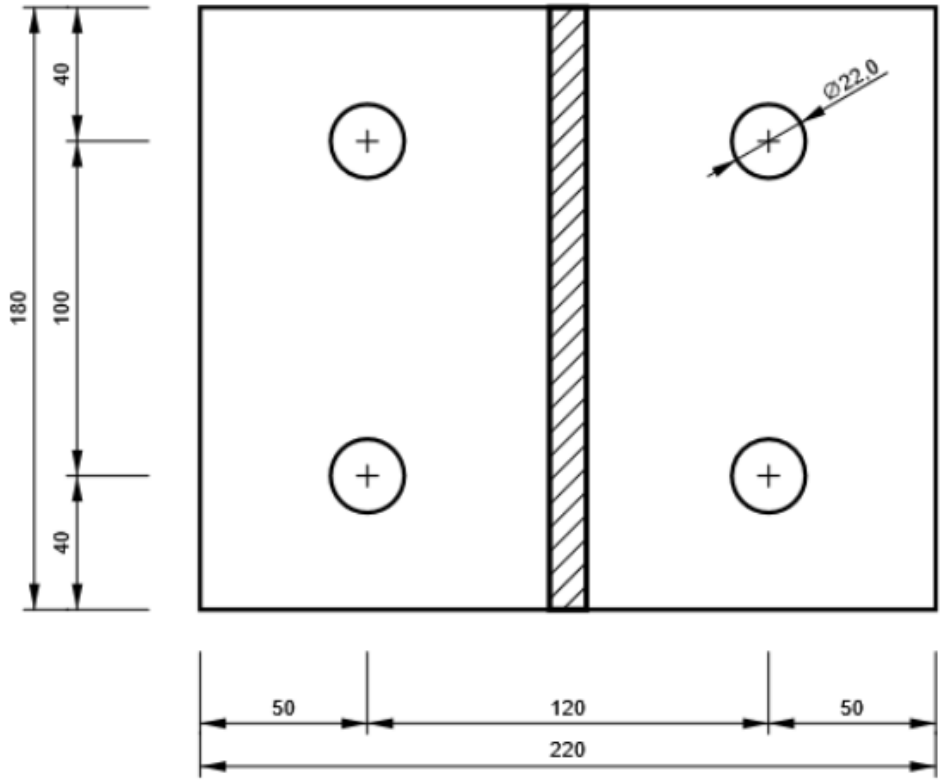
Name	Grifflänge [mm]	Anzahl
M20 10.9	41	4

C, HEM450 - Steg 1:

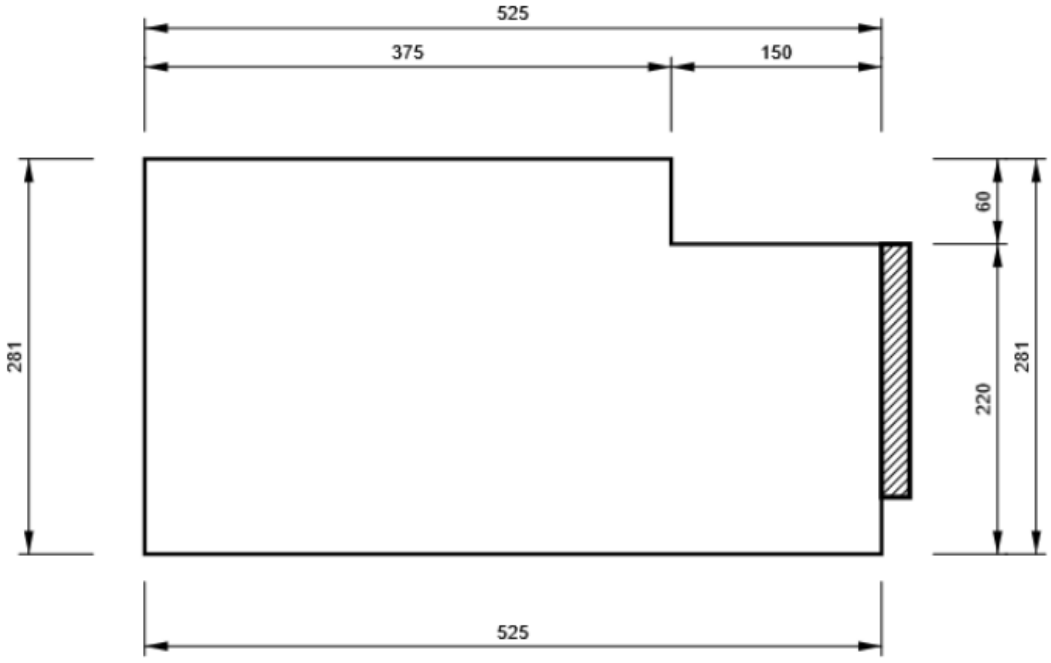


Stirnblech1

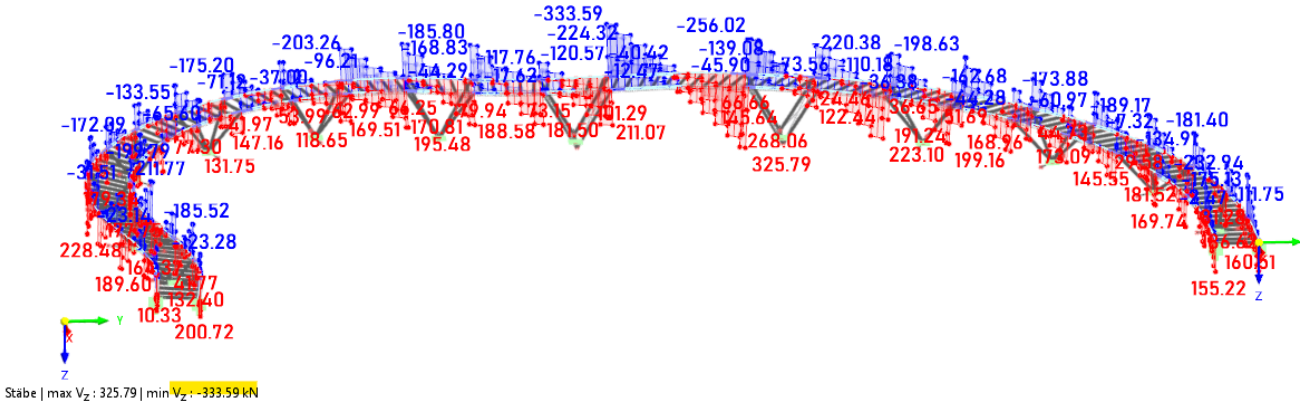
P20,0x180-220 (S 355)



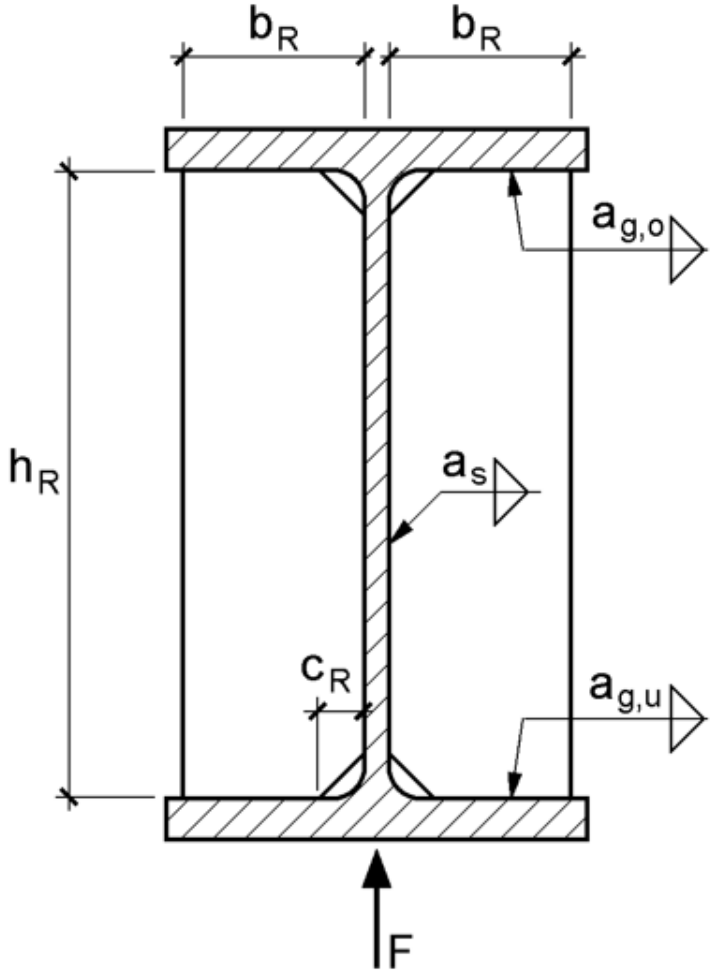
P11,0x281-525 (S 355)



8.5 Anschluss AN – Rippen – Krafteinleitung



Var. 1



Krafteinleitung mit Vollrippe: (10/2014)

Kommentar: Buch Kindmann / Stracke, Abschnitt 3.3.6 - Vollrippe

Material: Stahlsorte wählen

Stahlsorte:		S 355	
Streckgrenze	f_y =	35,50	kN/cm²
Zugfestigkeit	f_u =	49,00	kN/cm²
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{M1} =	1,00	
	γ_{M2} =	1,25	
Korrelationsbeiwert	β_w =	0,90	

Querschnitt: Profil wählen

QS-Bezeichnung:		HEM 450	
Gesamthöhe	h =	47,80	cm
Gurtbreite	b =	30,70	cm
Stegdicke	t_w =	2,10	cm
Gurtdicke	t_f =	4,00	cm
Ausrundungsradius	r =	2,70	cm

Belastung:

einzuleitende Kraft	F =	668,0	kN
Einleitungslänge	c =	0,10	cm

Aussteifung:

Rippenhöhe	h_R =	39,80	cm
Rippenbreite	b_R =	13,00	cm
Rippendicke	t_R =	2,00	cm
Ausnehmung	c_R =	3,00	cm

Schweißnähte:

Rippe -Obergurt	$a_{f,o}$ =	0,6	cm
Rippe - Steg	a_w =	0,6	cm
Rippe - Untergurt	$a_{f,u}$ =	0,6	cm

Anteilige Kräfte

Rippenkraft	F_{Rippe} =	234,34	kN
Stegkraft	F_{Steg} =	199,31	kN

Spannungsnachweis Steife und Stützensteg

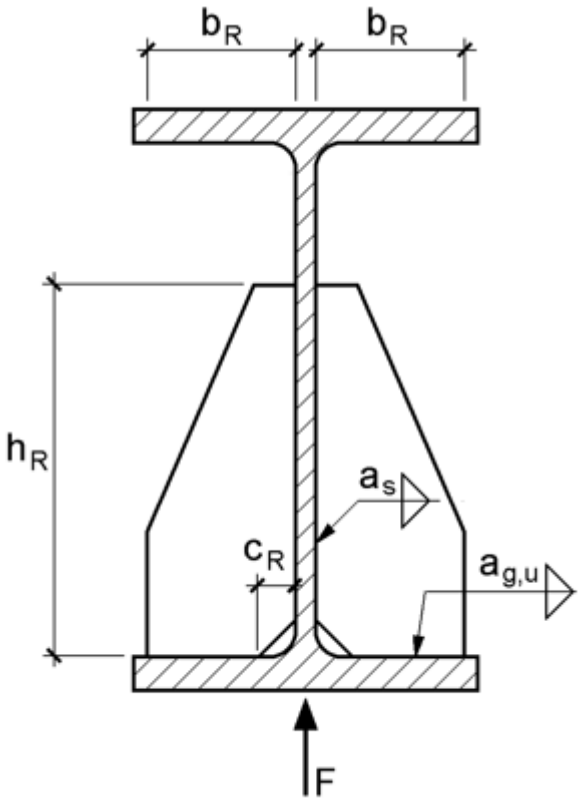
	σ [kN/cm²]	τ [kN/cm²]	σ_v [kN/cm²]	$\sigma_v/f_{v,Rd}$ [-]		
Trägersteg	11,72	0,00	11,72	0,33	≤ 1	Nachweis erfüllt
Rippe S	0,00	3,47	6,00	0,17	≤ 1	Nachweis erfüllt
Rippe UG	11,72	2,36	12,41	0,35	≤ 1	Nachweis erfüllt

Nachweis der Rippenschweißnähte

$\sigma_{w,Rd}$ = 43,56 kN/cm²

	$\sigma_\perp = \tau_\perp$ [kN/cm²]	$\tau_\parallel$ [kN/cm²]	σ_{ww} [kN/cm²]	$\sigma_{ww}/\sigma_{w,Rd}$ [-]		
Obergurt	0,00	3,93	3,93	0,09	≤ 1	Nachweis erfüllt
Steg	0,00	5,78	10,01	0,23	≤ 1	Nachweis erfüllt
Untergurt	13,81	3,93	28,44	0,65	≤ 1	Nachweis erfüllt
max $\sigma_\perp$ =	13,81	<	31,36	kN/cm²		Nachweis erfüllt

Var. 2



Krafteinleitung mit Teilrippe: (10/2014)

Kommentar: Buch Kindmann / Stracke, Abschnitt 3.3.6 - Teilrippe

Material: Stahlsorte wählen

Stahlsorte:		S 355	
Streckgrenze	f_y =	35,50	kN/cm²
Zugfestigkeit	f_u =	49,00	kN/cm²
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{M1} =	1,00	
	γ_{M2} =	1,25	
Korrelationsbeiwert	β_w =	0,90	

Querschnitt: Profil wählen

QS-Bezeichnung:		HEM 450	
Gesamthöhe	h =	47,80	cm
Gurtbreite	b =	30,70	cm
Stegdicke	t_w =	2,10	cm
Gurtdicke	t_f =	4,00	cm
Ausrundungsradius	r =	2,70	cm

Belastung:

einzuleitende Kraft	F =	668,0	kN
Einleitungslänge	c =	0,10	cm

Aussteifung:

Rippenhöhe	h_R =	20,00	cm
Rippenbreite	b_R =	13,00	cm
Rippendicke	t_R =	2,00	cm
Ausnehmung	c_R =	3,00	cm

Schweißnähte:

Rippe - Steg	a_w =	0,60	cm
Rippe - Untergurt	$a_{f,u}$ =	0,60	cm

Anteilige Kräfte

Rippenkraft	F_{Rippe} =	234,34	kN
Stegkraft	F_{Steg} =	199,31	kN

Spannungsnachweis Steife und Stützensteg

	σ [kN/cm²]	τ [kN/cm²]	σ_v [kN/cm²]	$\sigma_v/f_{y,Rd}$ [-]		
Trägersteg	11,72	0,00	11,72	0,33	≤ 1	Nachweis erfüllt
Rippe S	7,69	6,89	14,20	0,40	≤ 1	Nachweis erfüllt
Rippe UG	11,72	6,54	16,30	0,46	≤ 1	Nachweis erfüllt

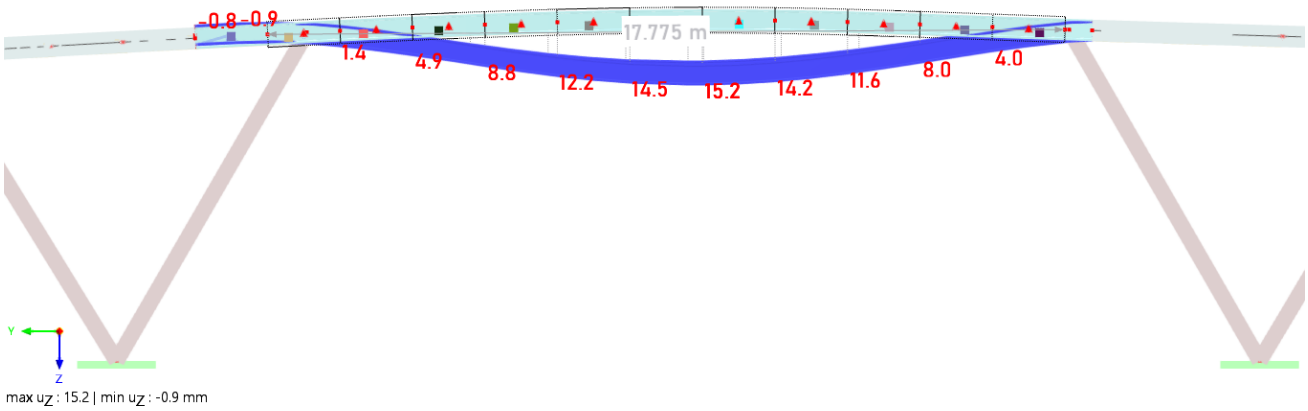
Nachweis der Rippenschweißnähte

$\sigma_{w,Rd}$ = 43,56 kN/cm²

	$\sigma_\perp = \tau_\perp$ [kN/cm²]	$\tau_\parallel$ [kN/cm²]	σ_w [kN/cm²]	$\sigma_w/\sigma_{w,Rd}$ [-]		
Steg	9,07	11,49	26,92	0,62	≤ 1	Nachweis erfüllt
Untergurt	13,81	10,90	33,45	0,77	≤ 1	Nachweis erfüllt
max $\sigma_\perp$ =	13,81	<	31,36	kN/cm²		Nachweis erfüllt

9 Überhöhung

Verformung aus Eigengewicht



Der Hauptträger sollen nur im Gleisbereich um 15 mm überhöht werden.

10 Anlagenverzeichnis

DB Engineering & Consulting

Eisenbahn für die Welt von morgen.

Entwurfsplanung

Standsicherheitsnachweis

Baumaßnahme:	**GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153** Bahnhof Hangelsberg
Bauteil:	PÜ Treppenanlagen
Projektnummer:	B-1699-011-0920AC739.0
Bauherr:	Gemeinde Grünheide (Mark) IV Bauamt Am Marktplatz 1 15537 Grünheide (Mark)
Ersteller:	DB Engineering & Consulting GmbH Region Ost KIB FD.TV-O-P-O-K EUREF Campus 21/22 10829 Berlin

Aufstellerverzeichnis

	Kapitel	Seiten
	Aufstellerverzeichnis, Revisionsverzeichnis	I bis II
	Inhaltsverzeichnis	III bis IV
1	Vorbemerkung	1-1 bis 1-4
2	Berechnungsgrundlagen	2-1 bis 2-3
3	Belastung	3-1 bis 3-6
4	Kombinationen und Teilsicherheitsbeiwerte	4-1 bis 4-2
5	Bemessung	5-1 bis 5-2
6	Anlagenverzeichnis	6-1 bis 6-1

Aufgestellt: DB E&C

Bearbeiter: Alshurbaji, Omran

Digital signiert von Alshurbaji, Omran
DN: cn=Alshurbaji, Omran, ou=Standorte, email=Omran.Alshurbaji@db-eco.com
Datum: 2026.06.26 10:44:55 +02'00'

Name Bearbeiter

Revisionsverzeichnis

Nr.	Datum	Aufsteller	Seiten	Hinweis
01	19.02.2026	O. Alshurbaji		

Inhaltsverzeichnis

1	**Vorbemerkungen**	**1–1**
1.1	Beschreibung des Gesamtbauwerkes	1–1
1.2	Beschreibung der Konstruktion	1–1
1.2.1	Geometrie	1–1
1.2.2	Statisches System	1–1
1.3	Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise	1–2
2	**Berechnungsgrundlagen**	**2–1**
2.1	Baustoffe	2–1
2.2	Bodenkennwerte	2–2
3	**Belastung**	**3–1**
3.1	Ständige Einwirkungen	3–1
3.1.1	Eigenwicht der Konstruktion	3–1
3.1.2	Eigenwicht der Ausbaulasten	3–1
3.2	Veränderliche Einwirkungen	3–2
3.2.1	Fußgänger - DIN EN 1991-2, 7.3.2	3–2
3.2.2	Holmlast - Ril. 813.0204, Abschnitt 4 (3)	3–2
3.2.3	Windlasten - DIN EN 1991-1-4, 8	3–3
3.2.4	Temperatur - DIN EN 1991-1-5/NA	3–5
3.3	Außergewöhnliche Einwirkungen	3–6
3.3.1	Anprall	3–6
4	**Kombinationen und Teilsicherheitsbeiwerte**	**4–1**
5	**Bemessung**	**5–1**
5.1	Eigenfrequenzen	5–2
6	**Anlagenverzeichnis**	**6–3**

1 Vorbemerkungen

1.1 Beschreibung des Gesamtbauwerkes

Die Baumaßnahme befindet sich im GreenWorkPark Hangelsberg in der Gemeinde Grünheide (Mark) und umfasst den Neubau einer Personenüberführung über die DB-Strecke 6153 im Bereich des Bahnhofs Hangelsberg. Der Standort liegt an der Straße der Befreiung / Bahnhofstraße, 15537 Grünheide (Mark).

Geplant ist eine Personenüberführung in Stahlbauweise mit gekrümmtem Brückenüberbau. Dieser wird von in regelmäßigen Abständen angeordneten, V-förmigen Stahlstützen getragen, die in massive Betonfundamente eingebunden sind. An den beiden Enden schließt das Tragwerk an Widerlager an. Insgesamt handelt es sich um eine moderne und funktional gestaltete Stahl-Personenüberführung, die eine sichere Querung der Bahntrasse im Bahnhofsbereich Hangelsberg ermöglicht.

An der Überführung sind zwei Treppen anschließen, damit der direkte Zugang zu den Bahnsteigen des Bahnhofs Hangelsberg ermöglicht wird.

1.2 Beschreibung der Konstruktion

1.2.1 Geometrie

Die Geometrie ist den Plänen und dem Anhang (Rfem6 Protokoll) zu entnehmen.

1.2.2 Statisches System

Die Treppe besteht aus zwei Hauptträgern aus HEA 400-Profilen in Stahlgüte S355J2. Zur horizontalen Aussteifung sind Querträger aus HEB 320, ebenfalls in Stahl S355J2, angeordnet.

Im Bereich der Podeste sind die Hauptträger biegesteif an einen Querträger HEB 400 aus Stahl S355J2 angeschlossen.

Dieser Querträger lagert auf einer Y-Stütze, die in ein Einzelfundament eingespannt ist.

1.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise

Technische Vorschriften	
[1]	Richtlinie 804 Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und Instand halten; Stand 10/2023
[2]	Richtlinie 813 Bahnsteige und ihre Zugänge planen und bauen
[3]	Richtlinie 836 Erdbauwerke planen, bauen und Instand halten
[4]	EiTB Eisenbahnspezifische Technische Baubestimmungen
[5]	DIN EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung Stand: 10/2021
[6]	DIN EN 1991 Einwirkungen auf Tragwerke
[7]	DIN EN 1992 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
[8]	DIN EN 1993 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

Gutachten, Unterlagen, Literaturhinweise, sonstige Unterlagen	
[a]	EBE-25-0219 PÜ Hangelsberg - WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG vom 01.08.2025

2 Berechnungsgrundlagen

2.1 Baustoffe

Baustahl:	S355J2+N	Profilstahl
	S355J2H	Stützen - Hohlprofile
	S355 J0	Geländer
Betonstahl:	B500B (Stabstahl)	Einzelfundamente
Beton:	C 35/45 XC3, XF2, WF	Einzelfundamente

2.2 Bodenkennwerte

Als Grundlage dient das Baugrundgutachten „EBE-25-0219 PÜ Hangelsberg“ der WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG vom 01.08.2025.

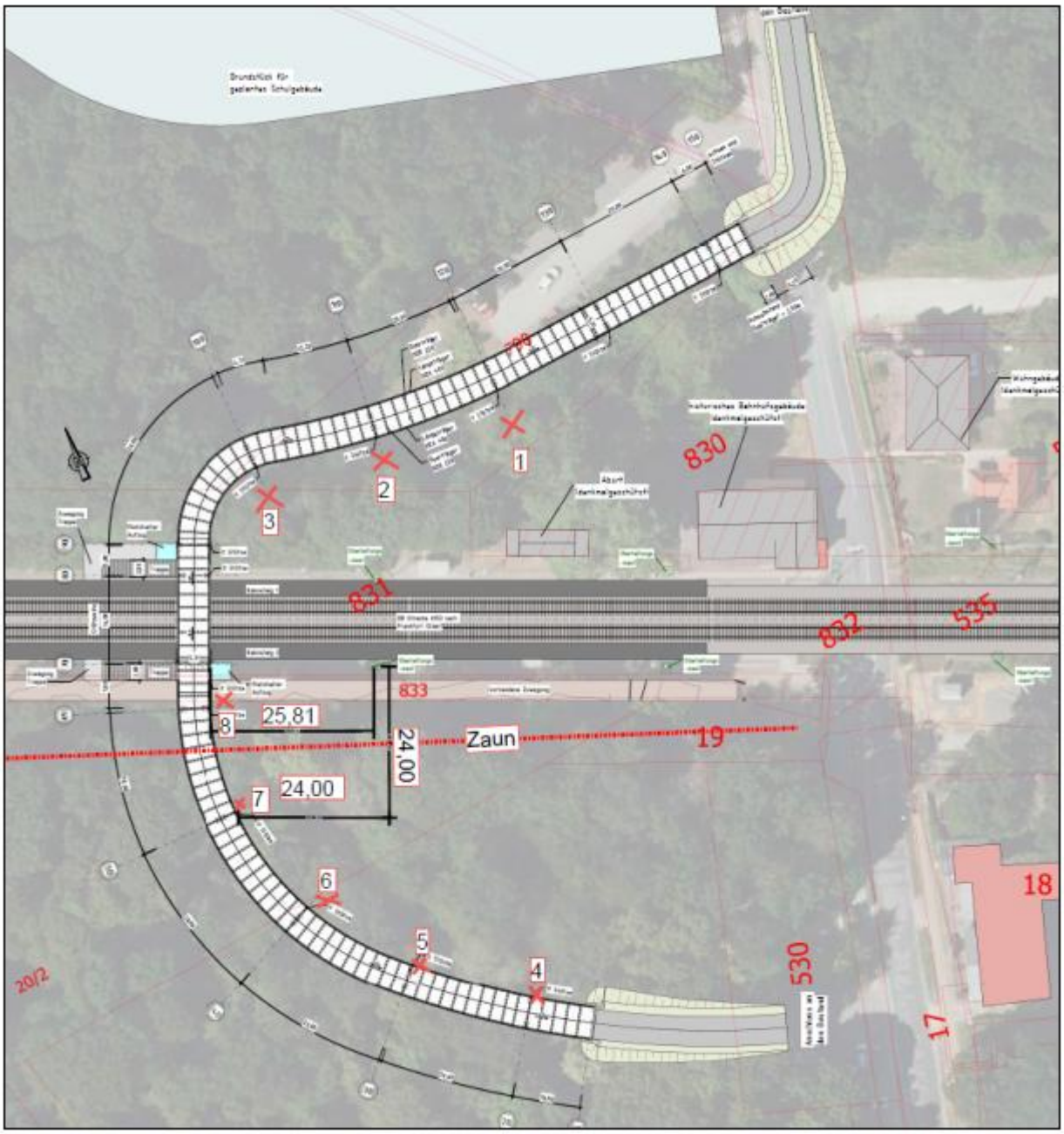


Tabelle 4: Erdstatische Berechnungskennwerte

Bodenart	Reibungs-winkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m²]	Wichte feucht γ_k [kN/m³]	Wichte Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Steife-modul $E_{sv0,k}$ [MN/m²]
Sand bzw. Austauschboden	35,0	-	18	10	40
Sand SE, locker	30,0	-	17	9	15
Sand SE, mitteldicht	32,5	-	18	10	30

Vereinfacht und auf der sicheren Seite wird folgende Bodenschichtung für die Vorbemessung angenommen:

- Austauschboden 0,50 m Schicht 1
- Sand mitteldicht Schicht 2

Einzelfundamente

Tabelle 6: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes Einzelfundamente

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	*Fundamentabmessungen a x b* Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m²			
[m]	*1,00 x 1,00*	*1,50 x 1,50*	*2,00 x 2,00*	*2,50 x 2,50*
0,50	370	430	480	480
1,00	610	660	580	470
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden. Bei außermittigen oder schrägen Belastungen ist die Fundamentfläche entsprechend den Vorgaben der DIN 1054 anzupassen.				

Die Grundwassermessstelle 35490240 befindet sich in Hangelsberg am Trebuser Graben direkt am Baustandort nördlich der Bahntrasse. Der Messzeitraum erstreckt sich von 2012 bis 2024. Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) beträgt +36,01 m NHN, während der höchste gemessene Wert der Messreihe bei +36,41 m NHN lag und am 31.07.2012 erfasst wurde.

Auf Grundlage der vorliegenden Daten wird vorgeschlagen, einen Bemessungswasserstand von **+36,5 m NHN** anzusetzen.

3 Belastung

3.1 Ständige Einwirkungen

3.1.1 Eigenwicht der Konstruktion

Das Eigengewicht $\mathbf{g_{11}}$ der Konstruktion wird durch das Rechenprogramm berücksichtigt.

3.1.2 Eigenwicht der Ausbaulasten

Stufen und Podeste:

Für die Belastung aus Stufen und Podeste wird eine Streckenlast von 1,67 kN/m je Hauptträger angesetzt.

$\mathbf{g_{12}}$ = 1,67 kN/m I auf HT

Geländer - 804.9060A01:

Die 804.9060A01 fordert bei einer Absturzhöhe ab 1,0 m die Anordnung einer Absturzsicherung. Bis zu einer Absturzhöhe von 12 m muss das Geländer gemäß 804.9060A01, Abschnitt 1, Absatz 14, eine Mindesthöhe von 1,0 m aufweisen. In diesem Zusammenhang wird hier ein Geländer mit einer Höhe von 1,1 m gewählt.

Nachfolgend werden die Eigenlasten solcher Geländer informativ dargestellt. Für die Bemessung wird jedoch eine größere Last angesetzt, um die Brückenbeleuchtung sowie eine zusätzliche Reserve zu berücksichtigen.

g_{13} = 1,0 kN/m I Aufschlag Beleuchtung

e_{x13} = 0,08 m

3.2 Veränderliche Einwirkungen

3.2.1 Fußgänger - DIN EN 1991-2, 7.3.2

Gemäß DIN EN 1991-2, Abschnitt 7.1 ist auf einer Fußgängerbrücke eine flächige Vertikallast sowie die dazugehörige Horizontalbelastung anzusetzen. Die Vertikallast darf nach DIN EN 1991-2, Abschnitt 7.3.2, Gleichung (7.1) mit 5 kN/m² angenommen werden. Die zugehörige Horizontalbelastung soll gemäß DIN EN 1991-2, Abschnitt 7.4 (1) 10 % der Vertikallast betragen.

Die ermittelten Lasten werden als Streckenlasten auf die Querträger in verschiedenen Laststellungen angesetzt.

Vertikale Last

$q_{Fv,k}$	= 5,00 KN/m² x 1,6 m / HT		I HT = Hauptträger
	= 4	kN/m	I pro HT
$q_{Fh,k}$	= 0,1 x 4		
	= 0,4	kN/m	I auf HT

3.2.2 Holmlast - Ril. 813.0204, Abschnitt 4 (3)

Gemäß Ril. 813.0204, Abschnitt 4 (3) ist eine horizontale Last von 1 kN/m in Höhe der Oberkante des Geländers anzusetzen. Nach DIN EN 1991-2/NA sind sowohl eine horizontale als auch eine vertikale Linienlast von 1 kN/m zu berücksichtigen. Die sich aus der Geometrie ergebenden Exzentrizitäten sind in der untenstehenden Abbildung dargestellt. Die vertikale Exzentrizität der horizontalen Kraft beträgt 1,4 m, die horizontale Exzentrizität der vertikalen Kraft ca. 0,08 m.

$q_{Hv,k}$	= 1,0	kN/m	I auf HT
$q_{Hh,k}$	= 1,0	kN/m	I auf HT

3.2.3 Windlasten - DIN EN 1991-1-4, 8

Die Ermittlung der Windlasten erfolgt auf Grundlage der DIN EN 1991-1-4, Abschnitt 8, sowie des zugehörigen Nationalen Anhangs.

Es wird angenommen, dass im betrachteten Schnitt das Geländer auf einer Seite vollständig durch Plakate abgedeckt ist. Über das Verhältnis b/d wird die maßgebende Windlast gemäß NA.N5 abgelesen bzw. interpoliert.

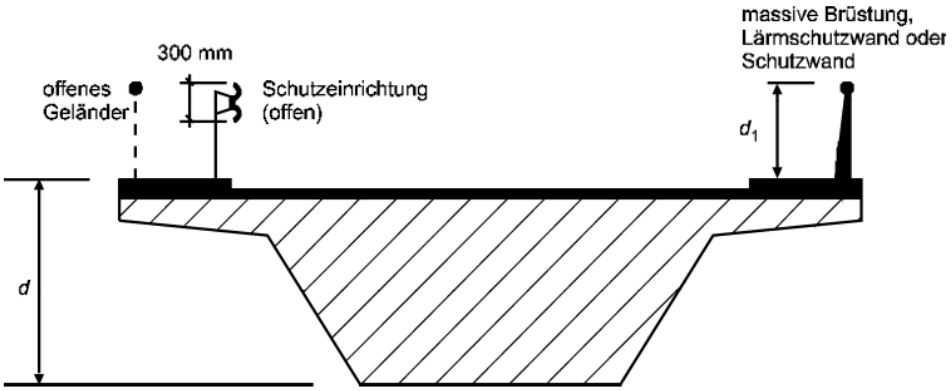


Bild 8.5 — Anzusetzende Querschnittshöhen für $A_{ref,x}$

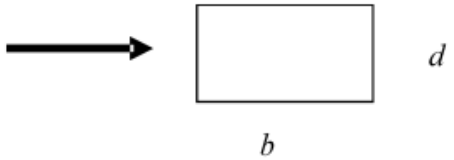
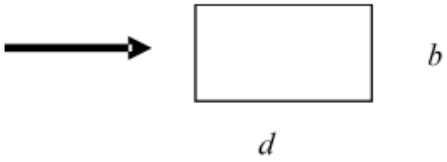
Tabelle 8.1 — AC Anzusetzende Querschnittshöhen d_{tot} für $A_{ref,x}$ AC

Fahrbahnschutzeinrichtung	an einer Seite	an beiden Seiten
offenes Geländer oder offene Schutzplanken	d + 0,3 m	d + 0,6 m
geschlossenes Geländer oder geschlossene Schutzwände	$d + d_1$	$d + 2d_1$
offenes Geländer und offene Schutzplanken	d + 0,6 m	d + 1,2 m

b/d = 2 / 1,4

= 1,43

Erläuterungen zu Tabelle NA.N.5 bis Tabelle NA.N.8:

Überbau	Unterbau
	

b/d = 5,38 / 1,6 = 3,36

Tabelle NA.N.5 — Windeinwirkungen w in kN/m² auf Brücken für Windzone 1 und 2 (Binnenland)

1	2	3	4	5	6	7
	Ohne Verkehr und ohne Lärmschutzwand			Mit Verkehr[a] oder mit Lärmschutzwand		
	auf Überbauten					
b/d[b]	$z_e \le 20$ m	20 m < $z_e \le 50$ m	50 m < $z_e \le 100$ m	$z_e \le 20$ m	20 m < $z_e \le 50$ m	50 m < $z_e \le 100$ m
≤ 0,5	1,75	2,45	2,90	1,45	2,05	2,40
= 4	0,95	1,35	1,60	0,80	1,10	1,30
≥ 5	0,95	1,35	1,60	0,60	0,85	1,00
	auf Stützen und Pfeilern[c]					
d/b[b]	$z_e \le 20$ m		20 m < $z_e \le 50$ m		50 m < $z_e \le 100$ m	
≤ 0,5	1,70		2,35		2,80	
≥ 5	0,75		1,05		1,25	

[a] Es gilt der Kombinationsbeiwert $\psi_0 = 0{,}4$ (Windzone 3 + 4) und $\psi_0 = 0{,}55$ (Windzone 1 + 2). Für Eisenbahnbrücken gilt der Kombinationsbeiwert $\psi_0 = 0{,}6$.

[b] Bei Zwischenwerten kann linear interpoliert werden.

[c] Bei quadratischen Stützen- oder Pfeilerquerschnitten mit abgerundeten Ecken, bei denen das Verhältnis $r/d \ge 0{,}20$ beträgt, können die Windeinwirkungen auf Pfeiler und Stützen um 50 % reduziert werden. Für $0 < r/d < 0{,}2$ darf linear interpoliert werden. Hierbei ist r = Radius der Ausrundung.

q_w = 0,8 + (1,45-0,8)/(4-0,5)x(4-1,43)

= 1,28 kN/m² I interpoliert Flächenlast

q_w = 1,4 x 1,28

= 1,8 kN/m I Streckenlast

Die Windlasten werden auf die zwei Hauptträger einer Exzentrizität eingegeben.

$q_{w,HT}$ = 1,8 / 2 HT

= 0,9 I Streckenlast auf ein HT

= 1 kN/m I aufgerundet

e = 1,4/2 - 0,4/2

= 0,5 m I Exzentrizität auf HT

3.2.4 Temperatur - DIN EN 1991-1-5/NA

Temperatureinwirkungen werden nach DIN EN 1991-1-5 ermittelt. Nach DIN EN 1991-1-5/NA sind die Außenlufttemperaturen mit Tmin = -24 °C und Tmax = 37 °C anzusetzen. Die Einteilung der Konstruktion erfolgt nach Typ 1 (Stahlkonstruktion).

a) Konstanter Temperaturanteil

$T_{e,max}$ = T_{max} + 16 = 37 K + 16 K = 53 K

$T_{e,min}$ = T_{min} - 3 = -24 K - 3 K = -27 K

Aufstelltemperatur: T_0 = 10°C

max. Schwankung des neg. Temperaturanteils:

$\Delta T_{N,con}$ = T_0 - $T_{e,min}$ = 10 K – (-27 K) = 37 K

max. Schwankung des pos. Temperaturanteils:

$\Delta T_{N,exp}$ = $T_{e,max}$ – T_0 = 53 – 10 = 43 K

b) Linear veränderlicher Temperaturanteil über die z-z Achse

Auf Grundlage einer Belagsdicke von 0,00 mm ergeben sich folgenden Faktoren k_{sur}:

K_{sur} = 1,50 (Oberseite wärmer) → berichtigter Wert aus EiTB – Ausgabe 2024/1

K_{sur} = 1,00 (Unterseite wärmer) → berichtigter Wert aus EiTB – Ausgabe 2024/1

$\Delta T_{M,heat}$ = 18 °C x 1,50 = 27°C (Oberseite wärmer)

$\Delta T_{M,cool}$ = 13 °C x 1,00 = 13°C (Unterseite wärmer)

c) Gleichzeitige Berücksichtigung von konstanten und veränderlichen Temperaturanteilen

$T_{M,heat}$ (oder $T_{M,cool}$) + ω_N x $T_{N,exp}$ (oder $T_{N,con}$)

oder

ω_M x $T_{M,heat}$ (oder $T_{M,cool}$) + $T_{N,exp}$ (oder $T_{N,con}$)

Für ω_N und ω_M werden folgende Zahlenwerte empfohlen: ω_N = 0,35; ω_M = 0,75

Vereinfacht in Rahmen der Entwurfsplanung nur der konstante Anteil angesetzt.

3.3 Außergewöhnliche Einwirkungen

3.3.1 Anprall

Der Anprall von Straßenfahrzeugen wird konstruktiv ausgeschlossen werden.

4 Kombinationen und Teilsicherheitsbeiwerte

Die Beanspruchungen der Bauteile sind unter Berücksichtigung von Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten gemäß DIN EN 1990 zu ermitteln. Als Grundlage dienen die Tabellen DIN EN 1990/NA/A1, Tab. NA.A2.1 und DIN EN 1990, Tab. A2.3 zur Anwendung für Brücken.

Gemäß EiTB – Ausgabe 2024/1 ist für Temperatureinwirkungen der Kombinationsbeiwert Ψ mit 0,80 festgelegt.

A2.2.3 Kombinationsregeln für Fußgängerbrücken

(1) Die konzentrierte Last Q_{fwk} braucht mit keiner anderen veränderlichen Einwirkung kombiniert zu werden, die nicht auf Verkehrslasten zurückzuführen ist.

(2) Einwirkungen aus Wind und Temperatur brauchen nicht gleichzeitig berücksichtigt zu werden, es sei denn, es gibt andere Festlegungen für lokale Klimaverhältnisse.

ANMERKUNG Abhängig von den lokalen Klimaverhältnissen darf entweder im Nationalen Anhang oder für ein Einzelprojekt eine abweichende Regelung für die gleichzeitige Einwirkung aus Wind und Temperatur definiert werden.

(3) Schneelasten brauchen nicht mit den Lastgruppen gr1 und gr2 für Fußgängerbrücken kombiniert zu werden, es sei denn, es gibt andere Festlegungen für bestimmte geographische Gebiete oder bestimmte Typen von Fußgängerbrücken.

ANMERKUNG Geographische Gebiete und bestimmte Typen von Fußgängerbrücken, bei denen die Schneelasten mit Lastgruppen gr1 und gr2 in Einwirkungskombinationen zu berücksichtigen sind, dürfen im Nationalen Anhang festgelegt werden.

(4) Für Fußgängerbrücken, auf denen der Fußgänger- und Radverkehr vollständig vor Witterungseinflüssen geschützt ist, sollten spezifische Einwirkungskombinationen festgelegt werden.

ANMERKUNG Diese Einwirkungskombinationen können im Nationalen Anhang festgelegt oder für das Einzelprojekt vereinbart werden. Es wird empfohlen, ähnliche Einwirkungskombinationen wie im Hochbau anzuwenden (siehe Anhang A1), indem die Nutzlasten durch die maßgebende Lastgruppe ersetzt werden und die ψ-Beiwerte der Verkehrseinwirkung aus der Tabelle A2.2 verwendet werden.

Folgende Kombinationen werden verwendet:

Ständige und vorübergehende Kombination - GZT

$$E_d = \sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Häufige Kombination – Verformung - GZG

$$E_d = \sum G_{k,j} + \psi_1 Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Teilsicherheitsbeiwerte ϒ

Eigengewicht	1,35	
Temperatur	1,35	I vereinfacht 1,5 angesetzt
Verkehrslast	1,5	
Wind	1,5	

Kombinationsbeiwerte Ψ

Tabelle A2.2 — Empfehlung für die Zahlenwerte der ψ-Beiwerte für Fußgängerbrücken

Einwirkung	Symbol	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Verkehrslasten	gr1	0,40	0,40	0
	Q_{fwk}	0	0	0
	gr2	0	0	0
Windkräfte	F_{Wk}	0,3	0,2	0
Temperatureinwirkungen	T_k	0,6[a]	0,6	0,5
Schneelasten	$Q_{Sn,k}$ (während der Bauausführung)	0,8	–	0
Lasten aus Bauausführung	Q_c	1,0	–	1,0

[a] Der empfohlene Zahlenwert für ψ_0 für Temperatureinwirkungen kann für die Grenzzustände der Tragfähigkeit EQU, STR und GEO in den meisten Fällen auf 0 abgemindert werden. Siehe auch Eurocodes für die Bemessung.

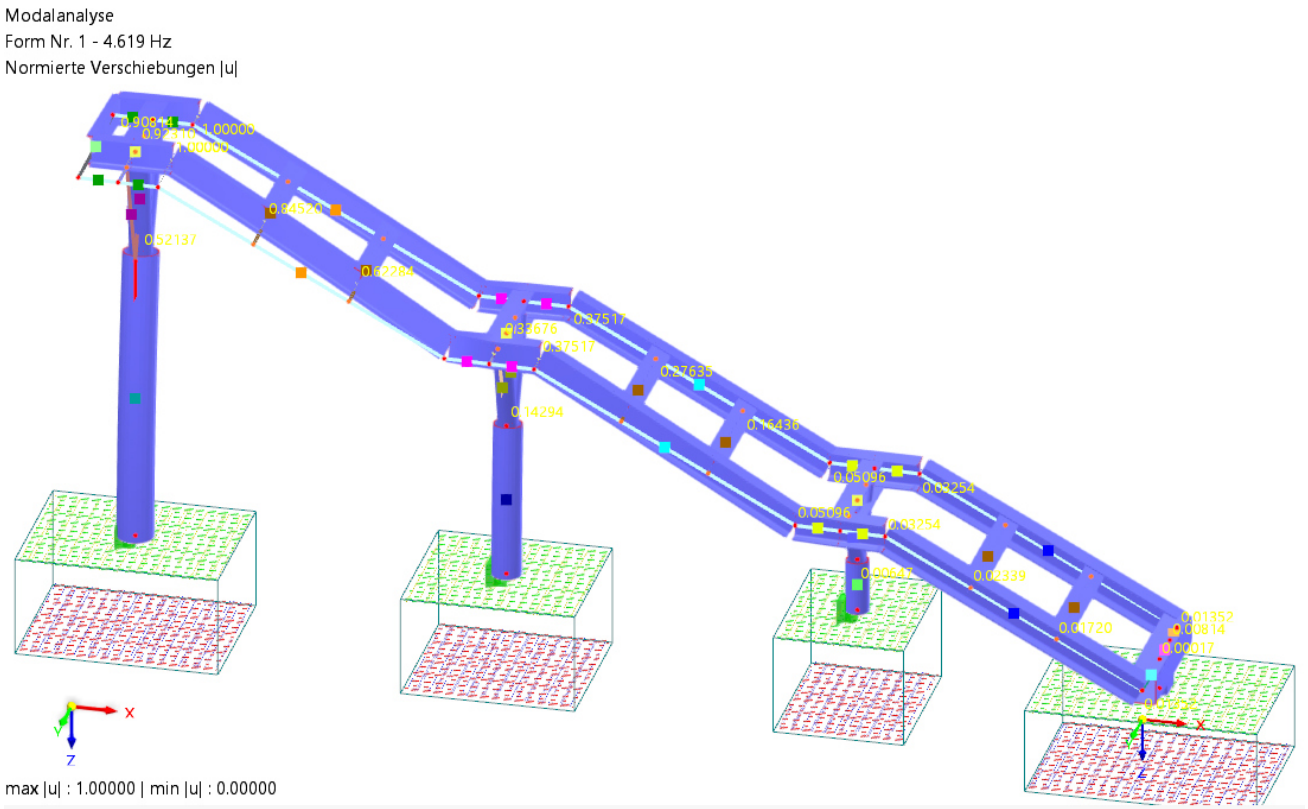
ANMERKUNG 4 Für Fußgängerbrücken ist der seltene Wert der veränderlichen Einwirkungen nicht maßgebend.

5 Bemessung

Siehe Anhang (Rfem6 Protokoll)

5.1 Eigenfrequenzen

Zur Ermittlung der Eigenfrequenz wird das Fahrbahnblech modelliert, da es die Steifigkeit der Brücke in Querrichtung erhöht.



Eigenfrequenzen

Gehe zu | Bearbeiten | Selektion | Ansicht | Einstellungen

Modalanalyse | Eigenfrequenzen | AE LF2 Eigengewicht

Form Nr.	Eigenwert λ [1/s^2]	Kreisfrequenz ω [rad/s]	Eigenfrequenz f [Hz]	Eigenperiode T [s]
1	842.313	29.023	4.619	0.2165
2	1768.040	42.048	6.692	0.1494
3	2410.239	49.094	7.814	0.1280
4	6818.924	82.577	13.143	0.0761

f = 4,6 [Hz]

Die empfohlene Eigenfrequenz für Fußgängerbrücken von > 2,5 [Hz] ist hier eingehalten.

6 Anlagenverzeichnis

- Rfem6 -Protokoll

Statische Berechnung

BAUHERR

ERSTELLT VON

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost KIB
FD.TV-O-P-O-K
EUREF Campus 21/22
10829 Berlin

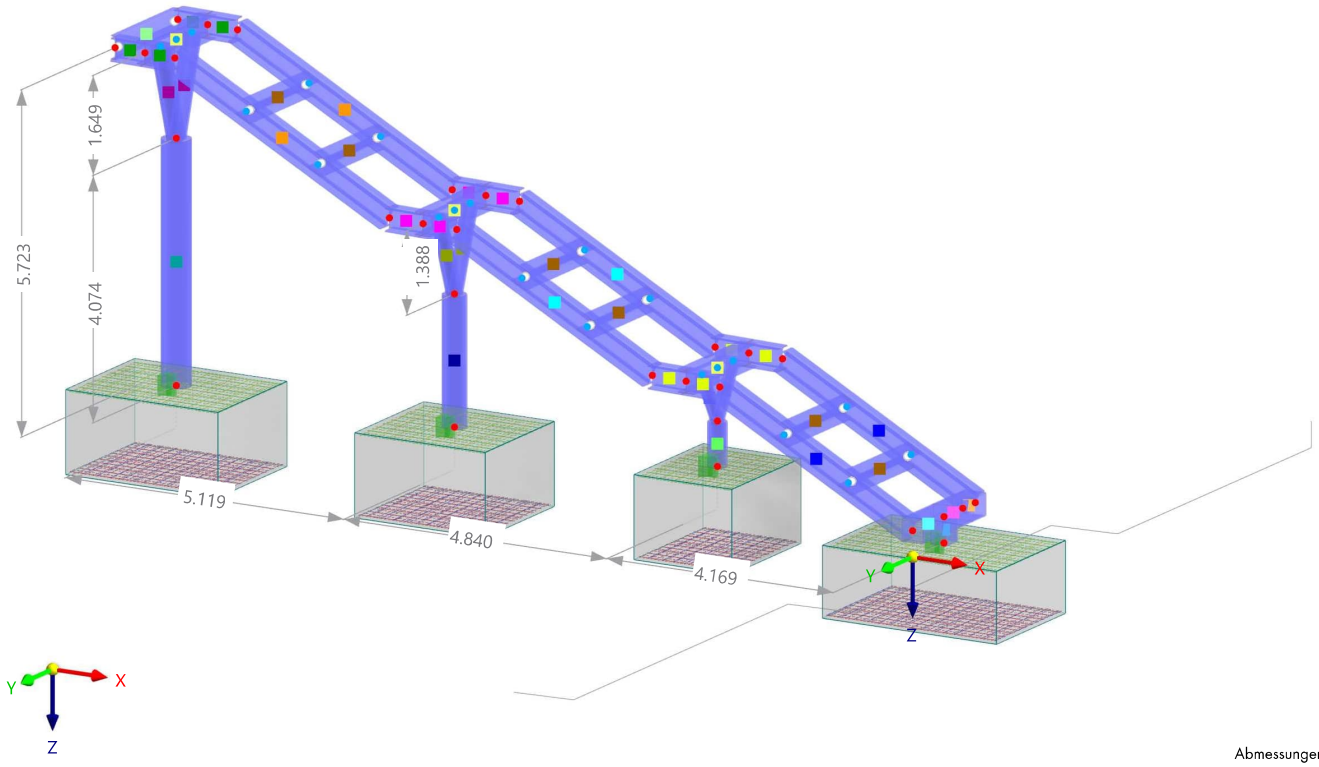
PROJEKT

Kapitel

1	Basisobjekte	4
2	Lastfälle und Kombinationen	5
3	Lasten	9
4	Statikanalyse-Ergebnisse	29
5	Modalanalyse-Ergebnisse	48
6	Betonbemessung	51
7	Stahlbemessung	54
8	Bemessung von Betonfundam...	74

MODELL

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



Abmessungen [m]

INHALT

A Modell - Position 4

1 Basisobjekte 4
1.1 Materialien 4
1.2 Querschnitte 4

2 Lastfälle und Kombinationen 5
2.1 Lastfälle 5
2.2 Einwirkungen 6
2.3 Statikanalyse-Einstellungen 7
2.4 Modalanalyse-Einstellungen 8
2.5 Kombinationsassistenten 8
2.5.1 Kombinationsassistenten - Anfangszustandselemente 9
2.6 Lastfallbeziehung 9
2.6.1 Lastfallbeziehung - Inklusive Lastfälle 9
2.6.2 Lastfallbeziehung - Exklusive Lastfälle 9

3 Lasten 9
3.1 LF1 - Eigengewicht 9
3.1.1 Stablasten 9
3.1.2 LF1: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 10
3.2 LF2 - Eigengewicht 11
3.2.1 Stablasten 11
3.3 LF10 - F - LS1 11
3.3.1 Stablasten 11
3.3.2 LF10: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 12
3.4 LF11 - F - LS2 13
3.4.1 Stablasten 13
3.4.2 LF11: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 14
3.5 LF12 - F - LS3 15
3.5.1 Stablasten 15
3.5.2 LF12: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 16
3.6 LF19 - Holm 17
3.6.1 Stablasten 17
3.6.2 LF19: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 18
3.7 LF20 - Wind +Y 19
3.7.1 Stablasten 19
3.7.2 LF20: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 20
3.8 LF21 - Wind +X 21
3.8.1 Stablasten 21
3.8.2 LF21: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 22
3.9 LF22 - Wind -X 23
3.9.1 Stablasten 23
3.9.2 LF22: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 24
3.10 LF30 - T + 25
3.10.1 Stablasten 25
3.10.2 LF30: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 26
3.11 LF31 - T - 27
3.11.1 Stablasten 27
3.11.2 LF31: Belastung, Standardmäßig in axonometrischer Richtung 28

4 Statikanalyse-Ergebnisse 29
4.1 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Schnittgrößen N, In axonometrischer Richtung 30
4.2 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen V_y, In axonometrischer 31
4.3 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen V_z, In axonometrischer 32
4.4 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_T, In axonometrischer 33
4.5 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_y, In axonometrischer 34
4.6 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_z, In axonometrischer 35
4.7 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Schnittgrößen N, In axonometrischer Richtung 36
4.8 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen V_y, In axonometrischer 37
4.9 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen V_z, In axonometrischer 38
4.10 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_T, In axonometrischer 39
4.11 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_y, In axonometrischer 40
4.12 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_z, In axonometrischer 41
4.13 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Schnittgrößen N, In axonometrischer Richtung 42
4.14 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen V_y, In axonometrischer 43
4.15 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen V_z, In axonometrischer 44
4.16 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_T, In axonometrischer 45
4.17 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_y, In axonometrischer 46
4.18 BS1: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_z, In axonometrischer 47

5 Modalanalyse-Ergebnisse 48
5.1 Eigenfrequenzen 48
5.2 Effektive Modalmassen 48
5.3 Effektive Modalmassen - Ersatzmasse pro Längeneinheit 48
5.4 LF2: Eigenform |u|, In axonometrischer Richtung 49
5.5 LF2: Eigenform |u|, In axonometrischer Richtung 50

6 Betonbemessung 51
6.1 Betondauerhaftigkeiten 51
6.2 Zu bemessende Objekte 51
6.3 Bemessungssituationen 51
6.4 Tragfähigkeitskonfigurationen 51
6.4.1 Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen 51
6.4.2 Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Stäbe 51
6.4.3 Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Durchstanzen 53
6.5 Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen 53
6.5.1 Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen - Einstellungen 53

7 Stahlbemessung 54
7.1 Knicklängen 54
7.1.1 Knicklängen - Knotenlager 55
7.1.2 Knicklängen - Knotenlager - Federkonstanten 55
7.1.3 Knicklängen - Beiwerte 55
7.2 Zu bemessende Objekte 55
7.3 Bemessungssituationen 55
7.4 Tragfähigkeitskonfigurationen 55
7.4.1 Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Stäbe 55
7.4.2 Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Flächen 58
7.5 Ergebnisse 59
7.5.1 Ausnutzungen an Stäben stabweise 59
7.5.2 Schlankheiten nach Stabrepräsentanten 71
7.5.3 Stahlbemessung: Max. aller Nachweise, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, Grenzzustand der Tragfähigkeit, In axonometrischer Richtung 73

8 Bemessung von Betonfundamenten 74
8.1 Einzelfundamente 74
8.1.1 Einzelfundamente - Geometrie 74
8.1.2 Einzelfundamente - Bewehrung 75
8.1.3 Einzelfundamente - Betondeckung 75
8.1.4 Einzelfundamente - Plattenbewehrung 76
8.1.5 Einzelfundamente - Bodeneigenschaften 80
8.1.6 Einzelfundamente - Bodeneigenschaften - Parameter 80
8.1.7 Einzelfundamente - Konfigurationen 81
8.2 Globale Einstellungen 81
8.3 Bemessungssituationen 81
8.4 Konfigurationen der geotechnischen Analyse 82
8.4.1 Konfigurationen der geotechnischen Analyse - 82

INHALT

	Einstellungen	
8.5	Betonbemessungskonfigurationen	83
8.5.1	Betonbemessungskonfigurationen - Einstellungen	83
8.6	Ergebnisse	83
8.6.1	Fundamentgeometrie	83
8.6.2	Ausnutzungen an Knoten nach Bemessungssituation	84
8.6.3	Ausnutzungen an Knoten nach Fundament	84
8.6.4	Ausnutzungen an Knoten knotenweise	86
8.6.5	Maßgebende Reaktionen knotenweise	88
8.6.6	Maßgebende Reaktionen fundamentweise	89
8.6.7	Maßgebende Beanspruchung	90
8.6.8	Vorhandene Bewehrung knotenweise	106
8.6.9	Vorhandene Bewehrung fundamentweise	106
8.6.10	Betonfundamente: Max. der geotechnischen Bemessung, In axonometrischer Richtung	108
8.6.11	Betonfundamente: UL7300 | V_d/A' / R_d/A', In axonometrischer Richtung	109
8.6.12	Betonfundamente: V_d/A', In axonometrischer Richtung	110
8.6.13	Betonfundamente: R_d/A', In axonometrischer Richtung	111
8.6.14	Betonfundamente: $H_{x,d}$, In axonometrischer Richtung	112
8.6.15	Betonfundamente: $H_{y,d}$, In axonometrischer Richtung	113
8.6.16	Betonfundamente: $R_{s,d}$, In axonometrischer Richtung	114
8.6.17	Betonfundamente: $M_{1,dst}$ / $M_{1,stb}$, In axonometrischer Richtung	115
8.6.18	Betonfundamente: $M_{2,dst}$ / $M_{2,stb}$, In axonometrischer Richtung	116
8.6.19	Betonfundamente: $M_{3,dst}$ / $M_{3,stb}$, In axonometrischer Richtung	117
8.6.20	Betonfundamente: $M_{4,dst}$ / $M_{4,stb}$, In axonometrischer Richtung	118
8.6.21	Betonfundamente: e_x, In axonometrischer Richtung	119
8.6.22	Betonfundamente: $e_{x,max}$, In axonometrischer Richtung	120
8.6.23	Betonfundamente: e_y, In axonometrischer Richtung	121
8.6.24	Betonfundamente: $e_{y,max}$, In axonometrischer Richtung	122

A

MODELL - POSITION

Ort		
	Land	: --
	Straße	:
	PLZ	:
	Stadt	:
	Staat	:
	Breitengrad	: °
	Längengrad	: °
	Höhenlage	: m

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Legende
Benutzerdefiniertes Material
Beton-Einstellungen

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse-Modell	Optionen
1	S355J2 | Isotrop | Linear elastisch	Stahl	Isotrop | Linear elastisch	
2	C30/37 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
3	B500B | Isotrop | Linear elastisch	Betonstahl	Isotrop | Linear elastisch	
4	Sand | Isotrop | Linear elastisch	Boden	Isotrop | Linear elastisch	

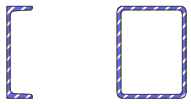
1.2 QUERSCHNITTE

HE 400 A | HE 400 A
MSH KHP 323.9x20 | CHS 219.1x20
MSH KHP 508x20 | HE 400 B
HE 320 A | MSH KHP 406.4x20
MSH KHP 273x20 | MSH KHP 610x20
HEB 450 | MSH QHP 400x16

Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_t [cm⁴] / A [cm²]	I_y [cm⁴] / A_y [cm²]	I_z [cm⁴] / A_z [cm²]	Gesamtabmessungen b [mm]	h [mm]
1	HE 400 A | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	189.00	45070.00	8564.00	300.0	390.0
				159.00	95.42	38.44		
2	HE 400 A | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	189.00	45070.00	8564.00	300.0	390.0
				159.00	95.42	38.44		
3	MSH KHP 323.9x20 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	44278.00	22139.00	22139.00	323.9	323.9
				191.00	96.23	96.23		
4	CHS 219.1x20 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	12522.59	6261.29	6261.29	219.1	219.1
				125.10	63.58	63.58		
5	MSH KHP 508x20 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	182856.00	91428.00	91428.00	508.0	508.0
				307.00	153.75	153.75		
6	HE 400 B | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	355.70	57680.00	10820.00	300.0	400.0
				197.80	120.63	47.96		
7	HE 320 A | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	108.00	22930.00	6985.00	300.0	310.0
				124.40	77.83	24.56		
8	MSH KHP 406.4x20 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	90864.00	45432.00	45432.00	406.4	406.4
				243.00	122.00	122.00		
9	MSH KHP 273x20 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	25597.00	12798.00	12798.00	273.0	273.0
				159.00	80.34	80.34		
10	MSH KHP 610x20 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	322979.00	161490.00	161490.00	610.0	610.0
				371.00	185.59	185.59		
11	HEB 450 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	448.90	79888.00	11721.00	300.0	450.0
				218.00	130.69	56.58		
12	MSH QHP 400x16 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	92442.00	59344.00	59344.00	400.0	400.0
				243.00	103.85	103.85		
13	U 400 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	82.98	20350.00	851.10	110.0	400.0

1.2 QUERSCHNITTE

U 400 | MSH RHP 400x300x16



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_t [cm⁴] A [cm²]	I_y [cm⁴] A_y [cm²]	I_z [cm⁴] A_z [cm²]	Gesamtabmessungen b [mm]	h [mm]
				91.49	15.06	49.91		
14	MSH RHP 400x300x16 | 1 - S355J2							
	1	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	58286.00	47541.00	30309.00	300.0	400.0
				211.00	71.28	109.59		

2 Lastfälle und Kombinationen

2.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	G Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	G Ständig		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	--	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☒		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☒		
2	Eigengewicht			
	Analysetyp	Modalanalyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Modalanalyse-Einstellungen	MOS1 - #4 | Lanczos		
	Massen importieren aus	G LF1		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
10	QI F F - LS1			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	QI F Nutzlasten - Kategorie F: Verkehrslasten - Fahrzeuglast <= 30 kN		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Nutzlast wird als Ermüdung berücksichtigt	☐		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
11	QI F F - LS2			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	QI F Nutzlasten - Kategorie F: Verkehrslasten - Fahrzeuglast <= 30 kN		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Nutzlast wird als Ermüdung berücksichtigt	☐		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
12	QI F F - LS3			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	QI F Nutzlasten - Kategorie F: Verkehrslasten - Fahrzeuglast <= 30 kN		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Nutzlast wird als Ermüdung berücksichtigt	☐		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
19	QI F Holm			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	QI F Nutzlasten - Kategorie F: Verkehrslasten - Fahrzeuglast <= 30 kN		

2.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Nutzlast wird als Ermüdung berücksichtigt	☐		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
20	Qw Wind +Y			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	Qw Wind		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
21	Qw Wind +X			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	Qw Wind		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
22	Qw Wind -X			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	Qw Wind		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
30	QT T +			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	QT Temperatur (ohne Brand)		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
31	QT T -			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	QT Temperatur (ohne Brand)		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Ohne Bodenvolumenkörper		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		
40	Gs Eigengewicht des Bodenvolumenkörpers			
	Analysetyp	Statische Analyse		☒
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	Gs Ständig/Boden		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	--	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Für Bodenvolumenkörper		
	Aktive Überschüttung an Fundamenten	☐		
	Aktives Grundwasser an Fundamenten	☐		
	Aktives Eigengewicht an Fundamenten	☐		

2.2 EINWIRKUNGEN

Einw. Nr.	Einstell.	Wert	Aktiv
1	G Ständig		
	Einwirkungskategorie	G Ständig	☒
	Einwirkungstyp	Gleichzeitig	

2.2 EINWIRKUNGEN

Einw. Nr.	Einstell.	Wert	Aktiv
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08	
2	QI F Nutzlasten - Kategorie F: Verkehrslasten - Fahrzeuglast <= 30 kN		
	Einwirkungskategorie	QI F Nutzlasten - Kategorie F: Verkehrslasten - Fahrzeuglast <= 30 kN	☒
	Einwirkungstyp	Gleichzeitig	
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08	
3	Qw Wind		
	Einwirkungskategorie	Qw Wind	☒
	Einwirkungstyp	Alternativ	
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08	
4	QT Temperatur (ohne Brand)		
	Einwirkungskategorie	QT Temperatur (ohne Brand)	☒
	Einwirkungstyp	Gleichzeitig	
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08	
5	Gs Ständig/Boden		
	Einwirkungskategorie	Gs Ständig/Boden	☒
	Einwirkungstyp	Gleichzeitig	
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08	

2.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung			
	Analysetyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		☐	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		☐	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		☐	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		☐	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		☐	
2	II. Ordnung (P-Δ) | Newton-Raphson | 100 | 1			
	Analysetyp		II. Ordnung (P-Δ)	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		Newton-Raphson	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		☐	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		☐	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		☐	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		☒	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		☐	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen		☒	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Normalkräfte		☒	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Querkräfte		☒	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Momente		☒	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		☐	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		☐	
	Stabiliätsnachweis anhand der Verformungsrate		☐	
3	III. Ordnung | Newton-Raphson | 100 | 1			
	Analysetyp		III. Ordnung	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		Newton-Raphson	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		☐	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		☐	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		☐	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		☒	
	Versuchen, instabile Struktur zu berechnen		☐	

2.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		☐	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		☐	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		☐	
	Stabiliätsnachweis anhand der Verformungsrate		☐	

2.4 MODALANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	#4 | Lanczos			
	Methode der Anzahl der Eigenwerte		Benutzerdefiniert	
	Anzahl der Eigenwerte		4	
	Lösungsverfahren		Lanczos	
	Massenmatrixtyp		Konsistent	
	Einwirkende Massen in X-Richtung aktiviert	u_X	☒	
	Einwirkende Massen in Y-Richtung aktiviert	u_Y	☒	
	Einwirkende Massen in Z-Richtung aktiviert	u_Z	☒	
	Einwirkende Massen um X-Achse aktiviert	φ_X	☒	
	Einwirkende Massen um Y-Achse aktiviert	φ_Y	☒	
	Einwirkende Massen um Z-Achse aktiviert	φ_Z	☒	
	Massenumwandlungstyp		Z-Lastanteile	
	Massen vernachlässigen		Keine Vernachlässigung	
2	#10 | Lanczos			
	Methode der Anzahl der Eigenwerte		Benutzerdefiniert	
	Anzahl der Eigenwerte		10	
	Lösungsverfahren		Lanczos	
	Massenmatrixtyp		Konsistent	
	Einwirkende Massen in X-Richtung aktiviert	u_X	☒	
	Einwirkende Massen in Y-Richtung aktiviert	u_Y	☒	
	Einwirkende Massen in Z-Richtung aktiviert	u_Z	☒	
	Einwirkende Massen um X-Achse aktiviert	φ_X	☒	
	Einwirkende Massen um Y-Achse aktiviert	φ_Y	☒	
	Einwirkende Massen um Z-Achse aktiviert	φ_Z	☒	
	Massenumwandlungstyp		Z-Lastanteile	
	Massen vernachlässigen		Keine Vernachlässigung	

2.5 KOMBINATIONSASSISTENTEN

Assistent Nr.	Einstell.	Wert
1	Lastkombinationen | SA1 - I. Ordnung	
	Zugewiesen an	BS 1-5
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08
	Kombinationen generieren	Lastkombinationen (nichtlineare Analyse)
	Typ der statischen Analyse	Statische Analyse
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung
	Imperfektionsfall berücksichtigen	☐
	Anfangszustand berücksichtigen	☐
	Strukturmodifikation aktiviert	☐
	Benutzerdefinierte Einwirkungskombinationen	☐
	Günstige ständige Einwirkungen	☒
	Anzahl der generierten Kombinationen reduzieren	☒
2	Lastkombinationen | SA1 - I. Ordnung	
	Zugewiesen an	
	Zugehörige Norm	EN 1990 | DIN | 2012-08
	Kombinationen generieren	Lastkombinationen (nichtlineare Analyse)
	Typ der statischen Analyse	Statische Analyse
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung
	Imperfektionsfall berücksichtigen	☐
	Anfangszustand berücksichtigen	☐
	Strukturmodifikation aktiviert	☐
	Benutzerdefinierte Einwirkungskombinationen	☐
	Günstige ständige Einwirkungen	☐
	Anzahl der generierten Kombinationen reduzieren	☐

2.5.1 KOMBINATIONSASSISTENTEN - ANFANGSZUSTANDSELEMENTE

Assistent Nr.	Definitionstyp	Fallobjekt
1	Lastkombinationen | SA1 - I. Ordnung	
2	Lastkombinationen | SA1 - I. Ordnung	

2.6 LASTFALLBEZIEHUNG

Bez. Nr.	Zugehörige Norm	Zugewiesen an
1	EN 1990 | DIN | 2012-08	1,2,5

2.6.1 LASTFALLBEZIEHUNG - INKLUSIVE LASTFÄLLE

Bez. Nr.	Gewählte Lastfälle	Zugeordnete Lastfälle	Kommentar
1	LF1	LF40	

2.6.2 LASTFALLBEZIEHUNG - EXKLUSIVE LASTFÄLLE

Bez. Nr.	Gewählte Lastfälle	Zugeordnete Lastfälle	Kommentar
1	LF20	LF10,11	
	LF21	LF31	
	LF22	LF30	
	LF19	LF10,11	

3 Lasten

3.1 LF1 - Eigengewicht

3.1.1 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht G

Legende
Kraftexzentrizität

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit	Optionen
1	1-5,7-10	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.000	kN/m	
2	6	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.000	kN/m	
3	12-20	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.000	kN/m	
4	1-10,12-20	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.670	kN/m	

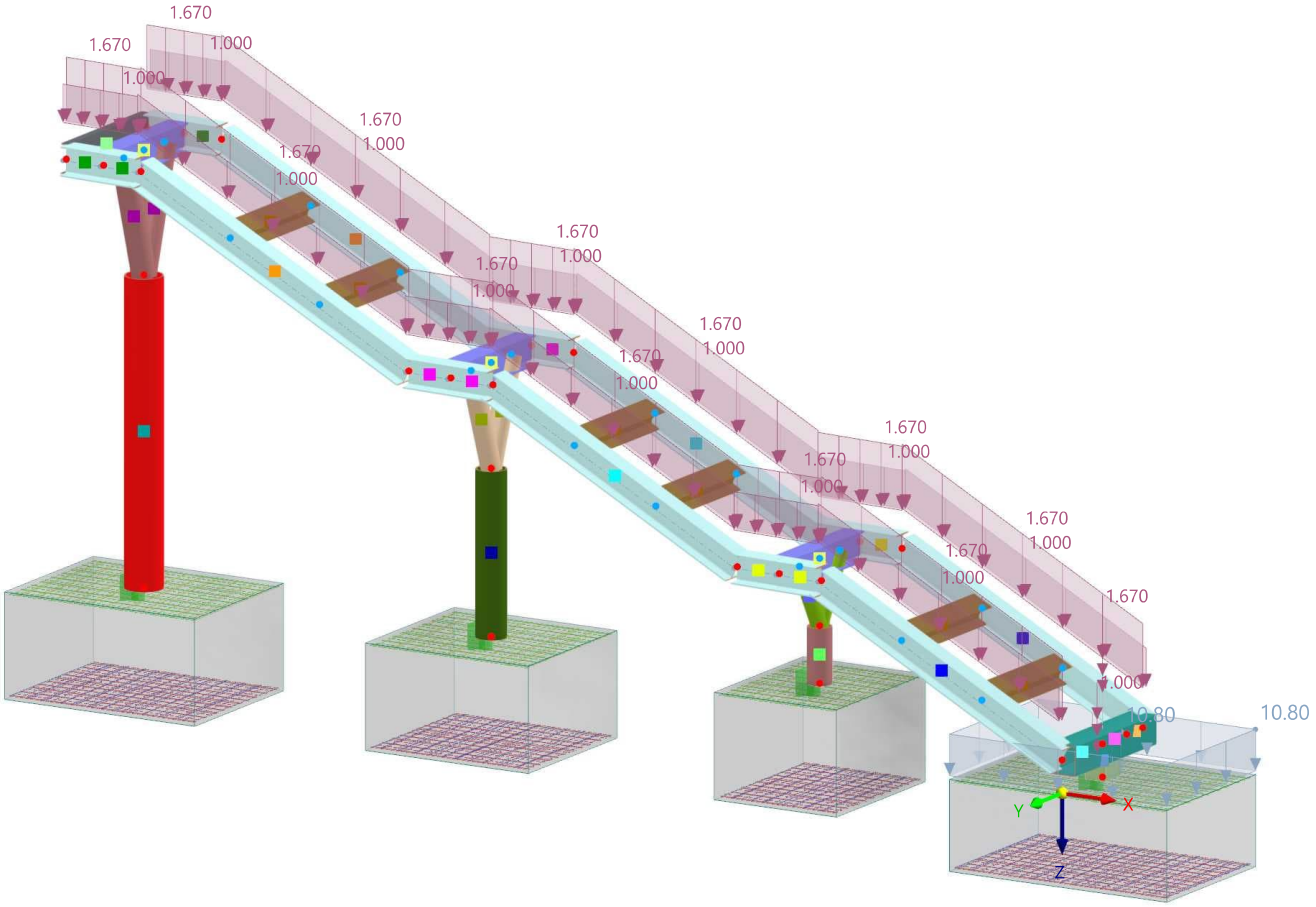
3.1.2 LF1: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

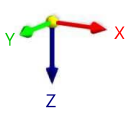
LF1 - Eigengewicht
Lasten [kN/m]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
- 1 - HE 400 A
- 3 - MSH KHP 323.9x20
- 4 - CHS 219.1x20
- 5 - MSH KHP 508x20
- 6 - HE 400 B
- 7 - HE 320 A
- 8 - MSH KHP 406.4x20
- 9 - MSH KHP 273x20
- 12 - MSH QHP 400x16
- 13 - U 400
- 14 - MSH RHP 400x300x16





3.2 LF2 - Eigengewicht

3.2.1 STABLASTEN

LF2: Eigengewicht

Legende
Kraftexzentrizität

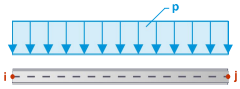
Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Wert	Einheit	Optionen
1	1-5,7-10	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.000	kN/m	
2	6	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.000	kN/m	
3	12-20	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.000	kN/m	
4	1-10,12-20	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.670	kN/m	

3.3 LF10 - F - LS1

3.3.1 STABLASTEN

LF10: F - LS1 QI F

Lastart 'Kraft' | Lastverteilung 'Konstant'



Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Wert	Einheit
1	12	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
2	13,18	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
3	18	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
4	12	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
5	13	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
6	16	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
7	20	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
8	17,20	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
9	16	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
10	17	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m

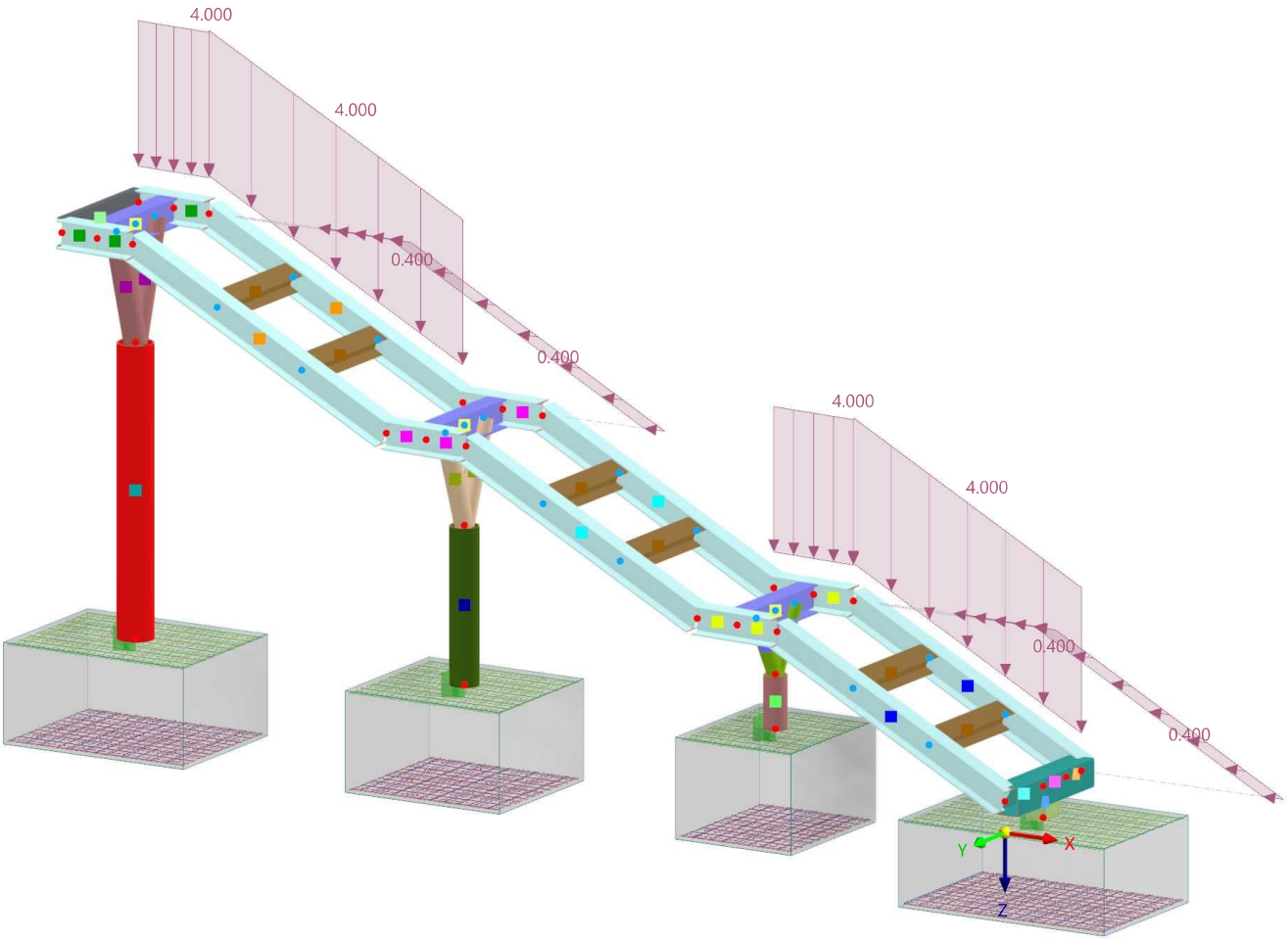
3.3.2 LF10: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

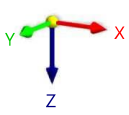
LF10 - F - LS1
Lasten [kN/m]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16



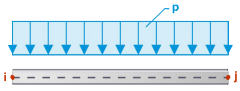


3.4 LF11 - F - LS2

3.4.1 STABLASTEN

LF11: F - LS2 QI F

Lastart 'Kraft' | Lastverteilung 'Konstant'



Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit
1	14	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
2	19	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
3	19	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
4	14	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
5	15	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
6	15	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m

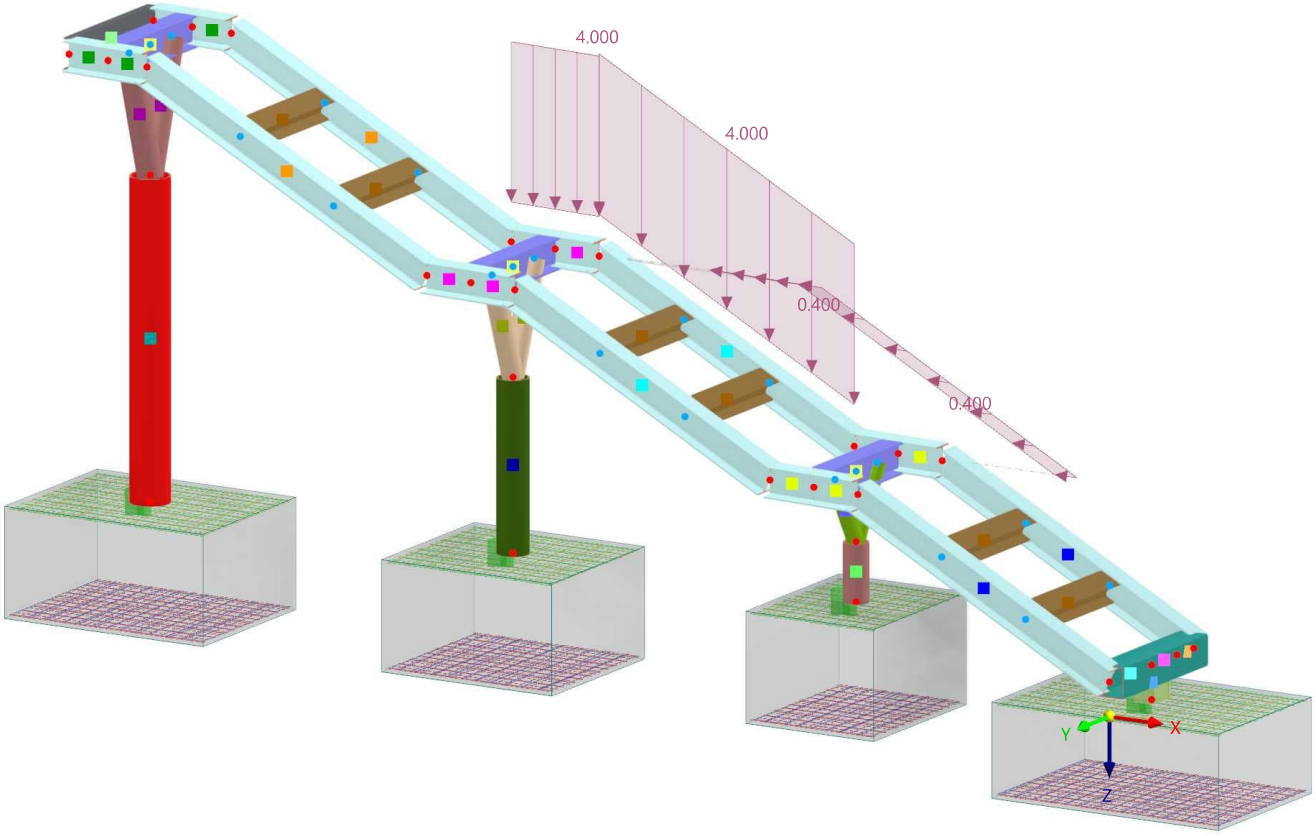
3.4.2 LF11: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

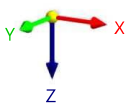
LF11 - F - LS2
Lasten [kN/m]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16



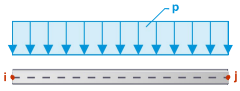


3.5 LF12 - F - LS3

3.5.1 STABLASTEN

LF12: F - LS3 QI F

Lastart 'Kraft' | Lastverteilung 'Konstant'



Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit
1	9	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
2	6,7,10	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
3	3,5-8,10	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
4	3,8	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
5	5,9	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
6	2	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
7	2	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m
8	4	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	4.000	kN/m
9	4	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-0.400	kN/m

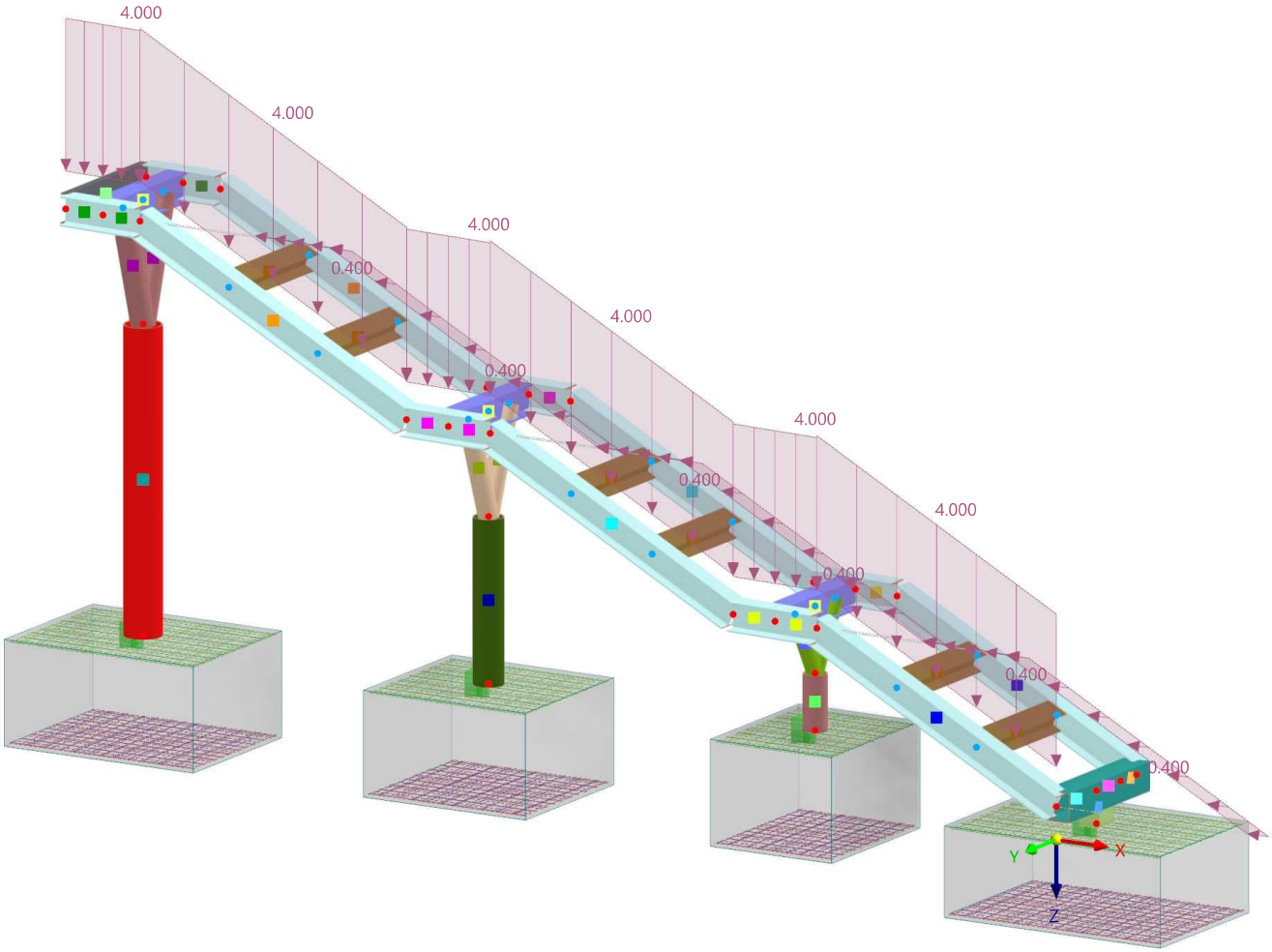
3.5.2 LF12: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

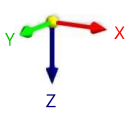
LF12 - F - LS3
Lasten [kN/m]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16





3.6 LF19 - Holm

3.6.1 STABLASTEN

LF19: Holm QI F

Legende
Kraftexzentrizität

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit	Optionen
1	2-10	Kraft	Konstant	1	Y_L	p	1.000	kN/m	
2	1-10	Kraft	Konstant	1	Z_L	p	1.000	kN/m	
3	16	Kraft	Konstant	1	Y_L	p	1.000	kN/m	
4	12-15,17-20	Kraft	Konstant	1	Y_L	p	1.000	kN/m	

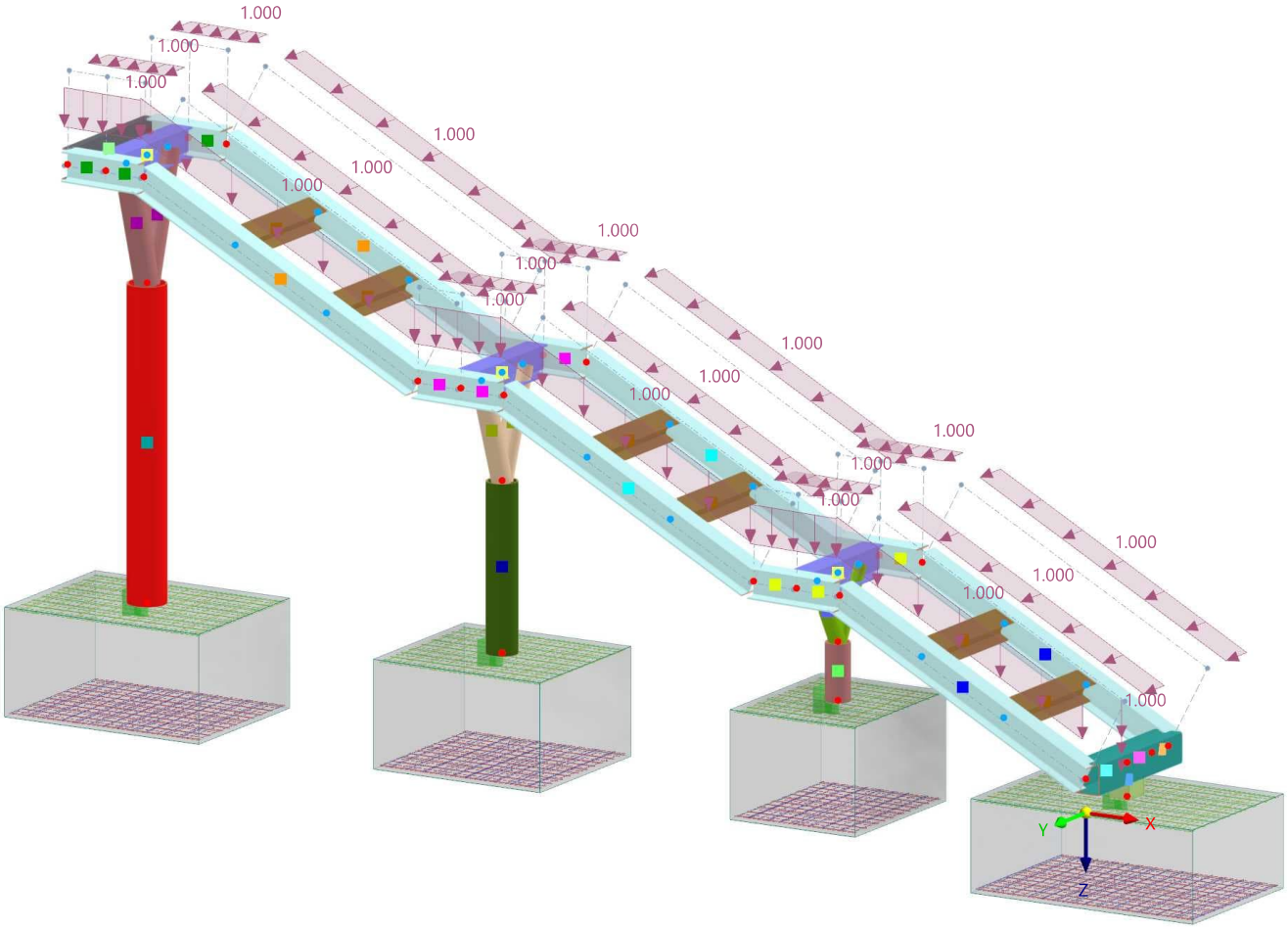
3.6.2 LF19: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

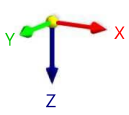
LF19 - Holm
Lasten [kN/m]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16





3.7 LF20 - Wind +Y

3.7.1 STABLASTEN

LF20: Wind +Y Qw

Legende
Kraftexzentrizität

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit	Optionen
1	2-10,12-15,17-20	Kraft	Konstant	1	Y_L	p	1.000	kN/m	
2	16	Kraft	Konstant	1	Y_L	p	1.000	kN/m	

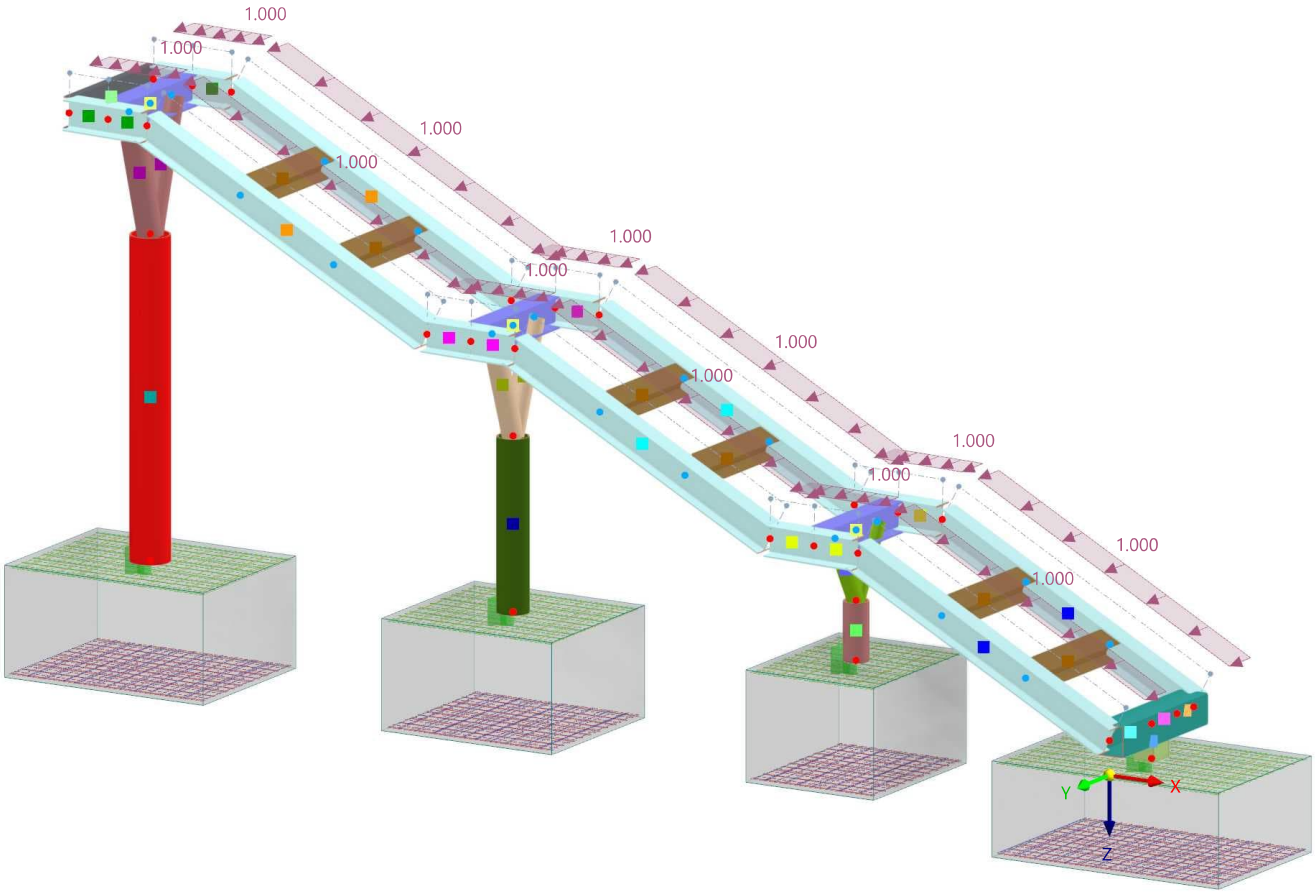
3.7.2 LF20: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

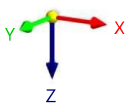
LF20 - Wind +Y
Lasten [kN/m]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16





3.8 LF21 - Wind +X

3.8.1 STABLASTEN

LF21: Wind +X Qw

Legende
Kraftexzentrizität

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit	Optionen
1	2-10,12-15,17-20	Kraft	Konstant	1	X_L	p	1.000	kN/m	
2	16	Kraft	Konstant	1	X_L	p	1.000	kN/m	

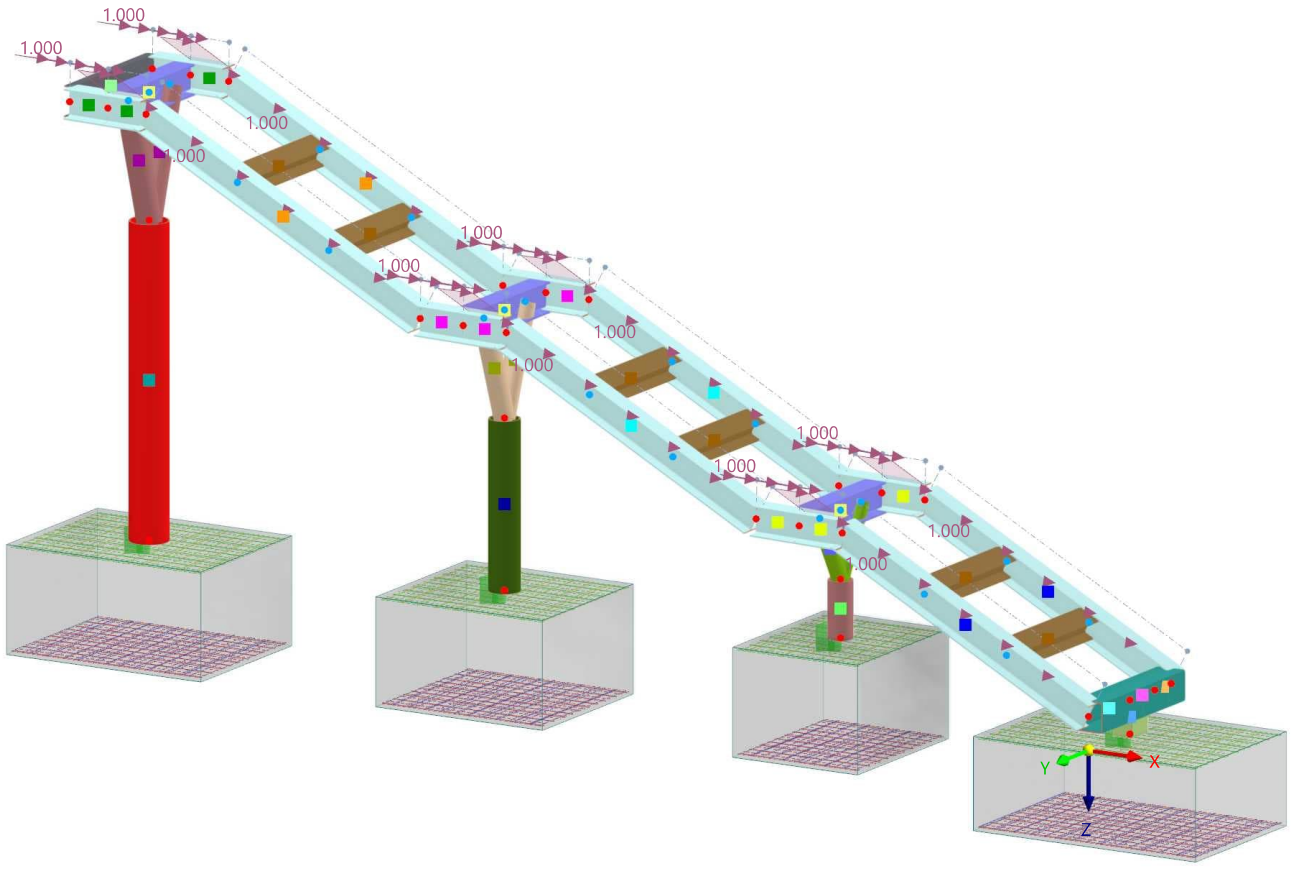
3.8.2 LF21: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

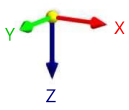
LF21 - Wind +X
Lasten [kN/m]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16





3.9 LF22 - Wind -X

3.9.1 STABLASTEN

LF22: Wind -X Qw

Legende
Kraftexzentrizität

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit	Optionen
1	2-10,12-20	Kraft	Konstant	1	X_L	p	-1.000	kN/m	

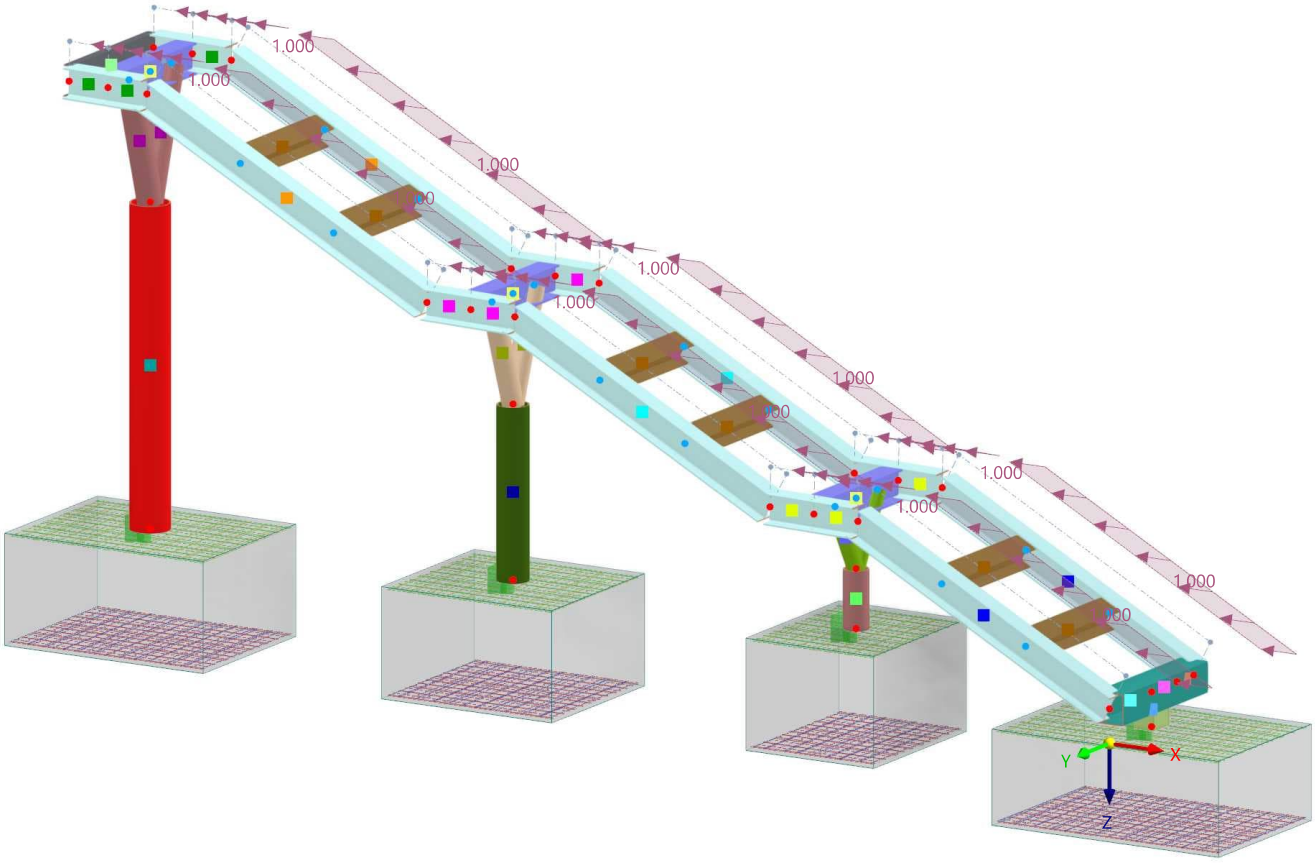
3.9.2 LF22: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

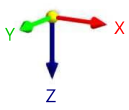
LF22 - Wind -X
Lasten [kN/m]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16





3.10 LF30 - T +

3.10.1 STABLASTEN

LF30: T + QT

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit
1	2-10,12-20	Temperatur	Konstant	Lokales Koordinatensystem xyz	z	T_b	0.0	°C
						T_t	43.0	°C

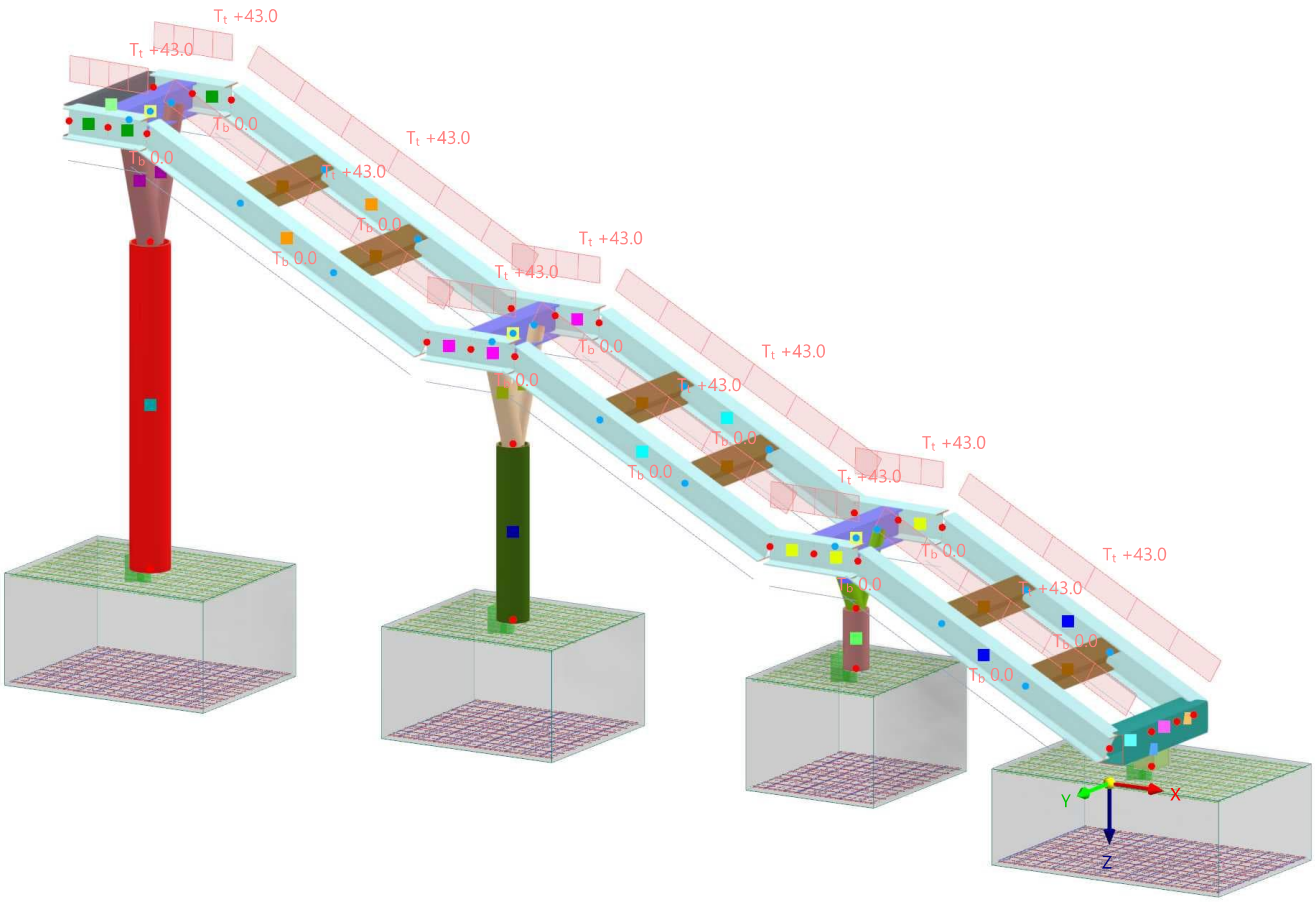
3.10.2 LF30: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

LF30 - T +
Lasten [°C]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16



3.11 LF31 - T -

3.11.1 STABLASTEN

LF31: T - QT

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter Symbol	Parameter Wert	Parameter Einheit
1	2-10,12-20	Temperatur	Konstant	Lokales Koordinatensystem xyz	z	T_b	0.0	°C
						T_t	-37.0	°C

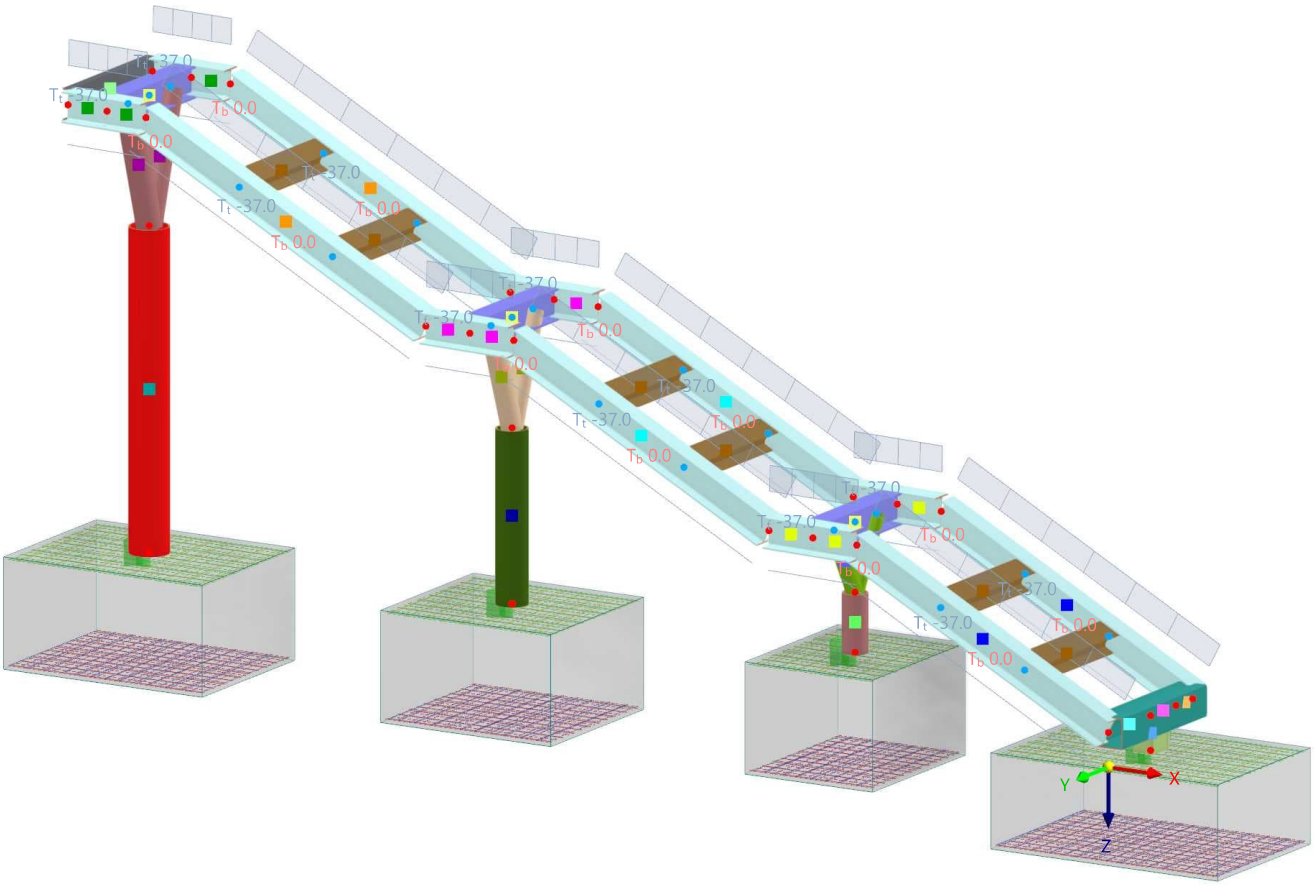
3.11.2 LF31: BELASTUNG, STANDARDMÄßIG IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

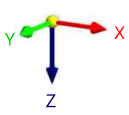
LF31 - T -
Lasten [°C]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16





4 Statikanalyse-Ergebnisse

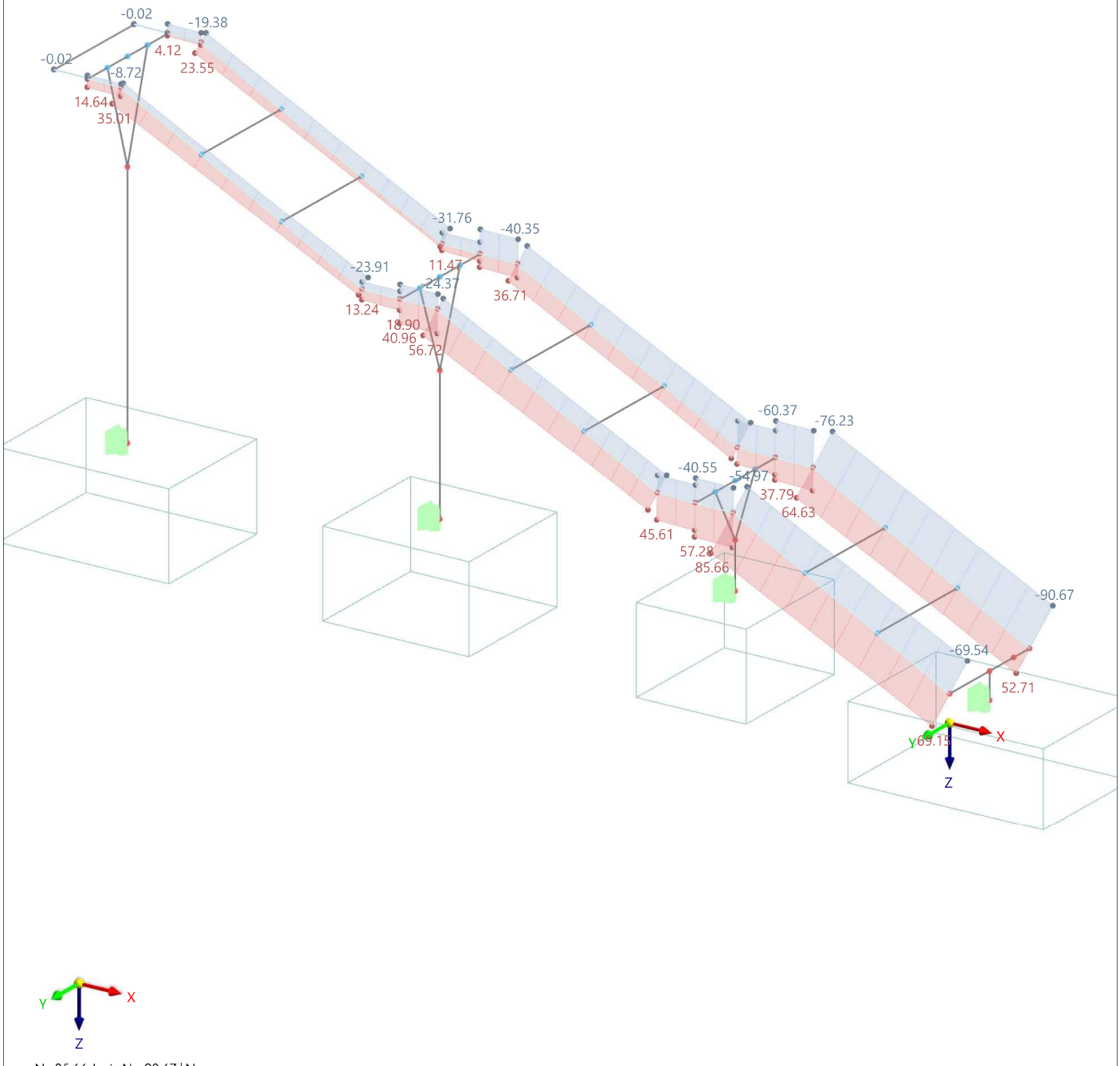
4.1 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN N, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte N [kN]

In axonometrischer Richtung
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A



max N : 85.66 | min N : -90.67 kN

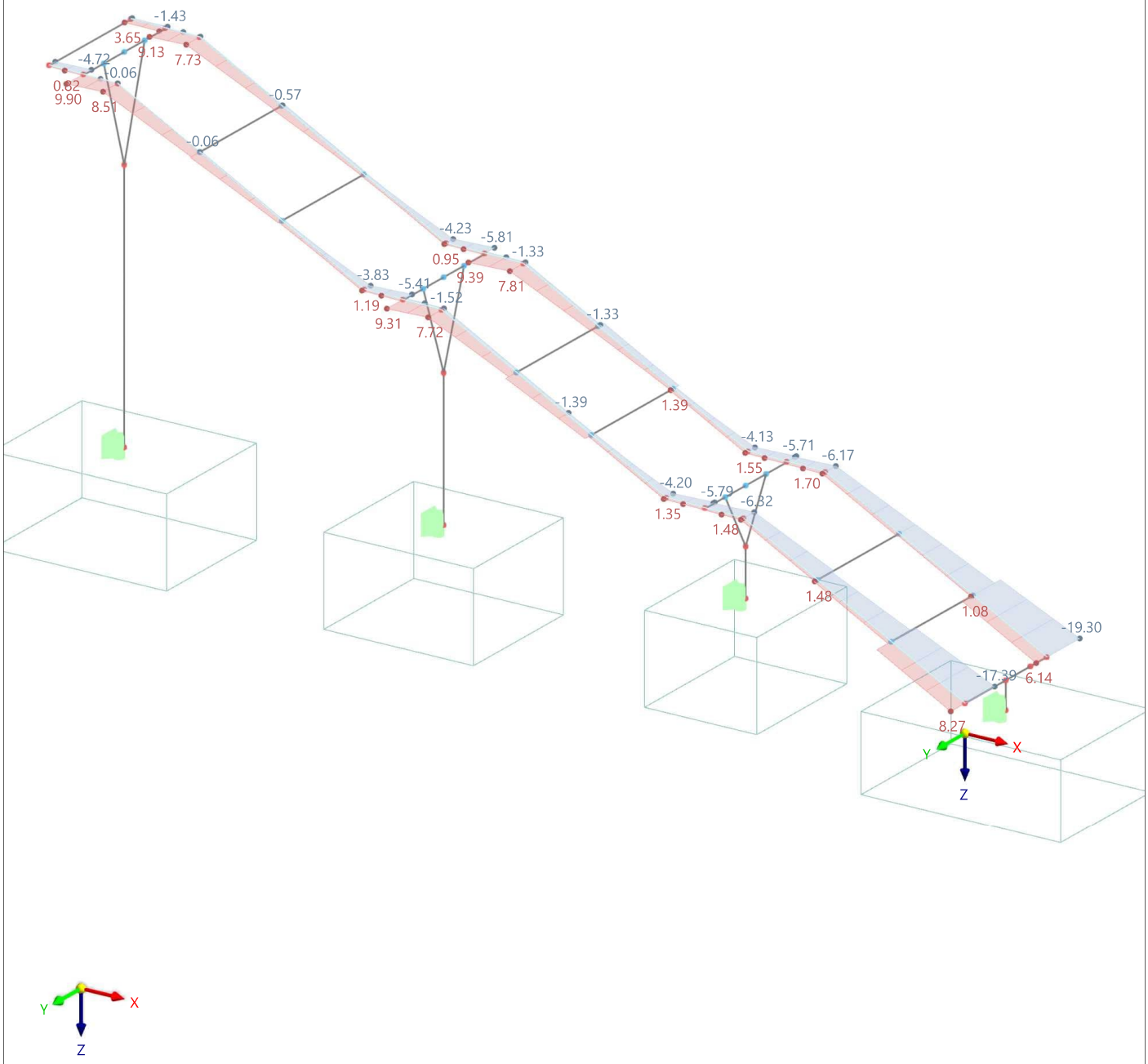
4.2 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_y, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte V_y [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A



max V_y : 9.90 | min V_y : -19.30 kN

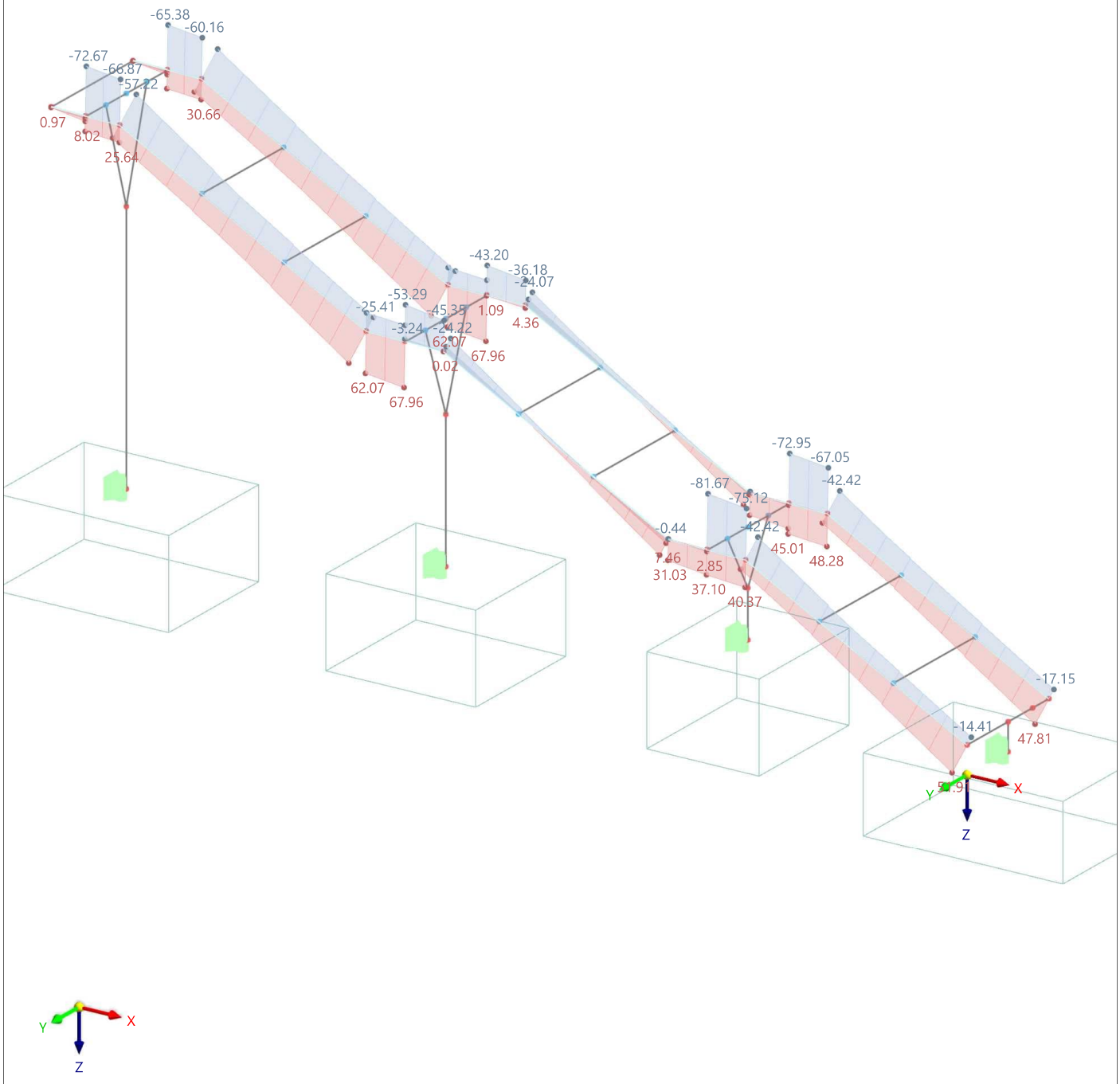
4.3 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_z, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte V_z [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A



max V_z : 67.96 | min V_z : -81.67 kN

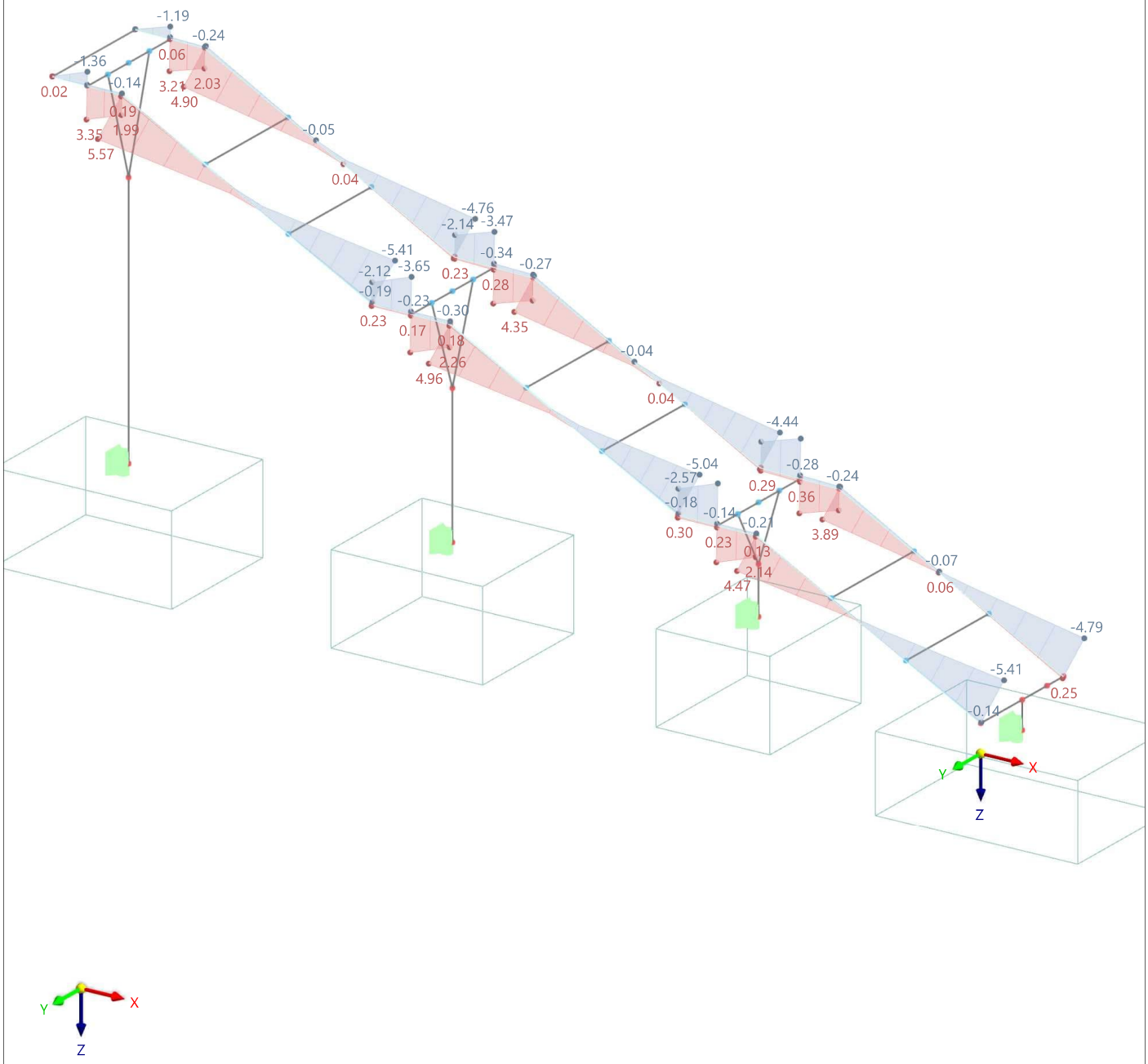
4.4 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_T, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_T [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A



max M_T : 5.57 | min M_T : -5.41 kNm

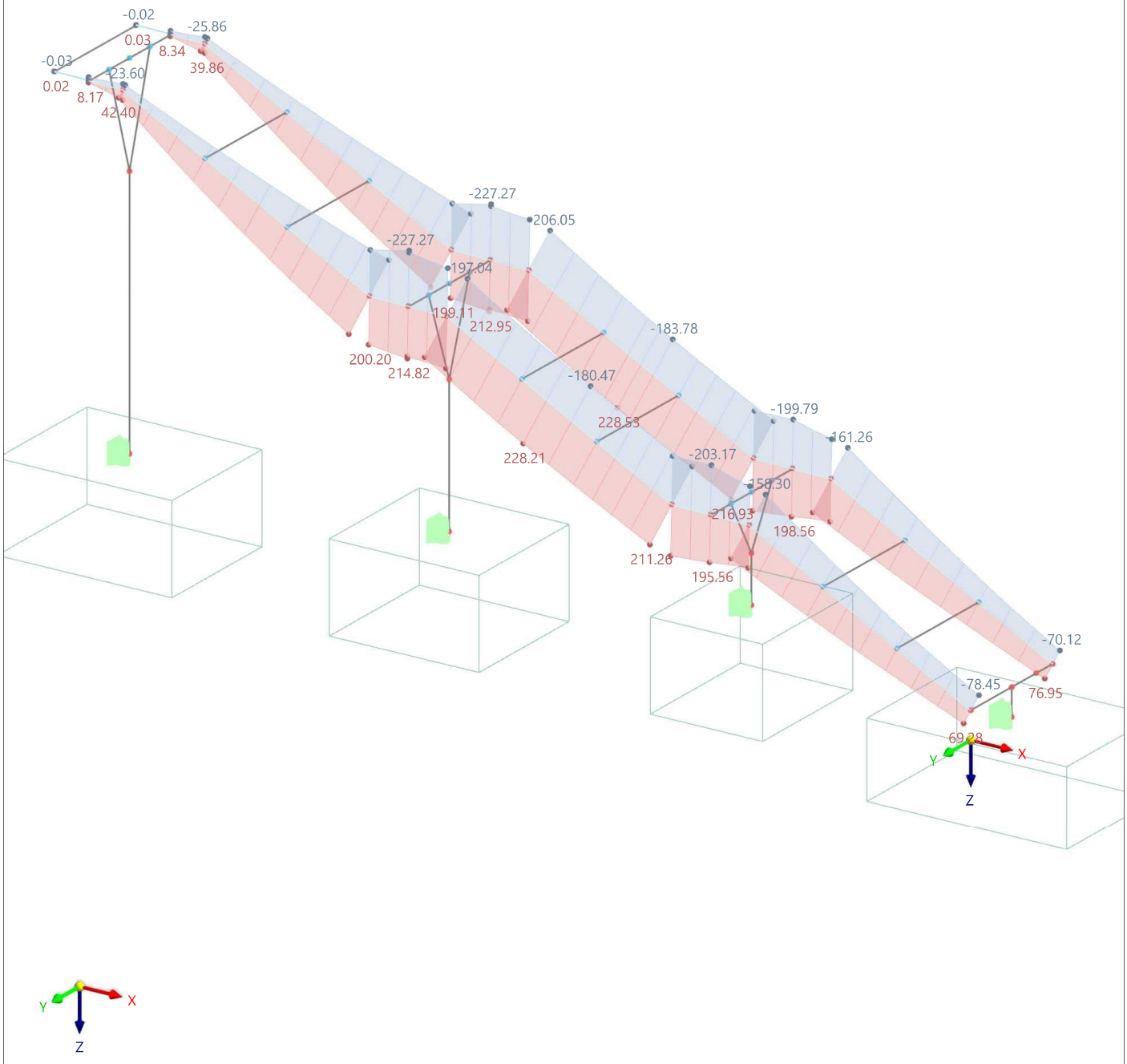
4.5 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_y, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_y [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A



max M_y : 228.53 | min M_y : -227.27 kNm

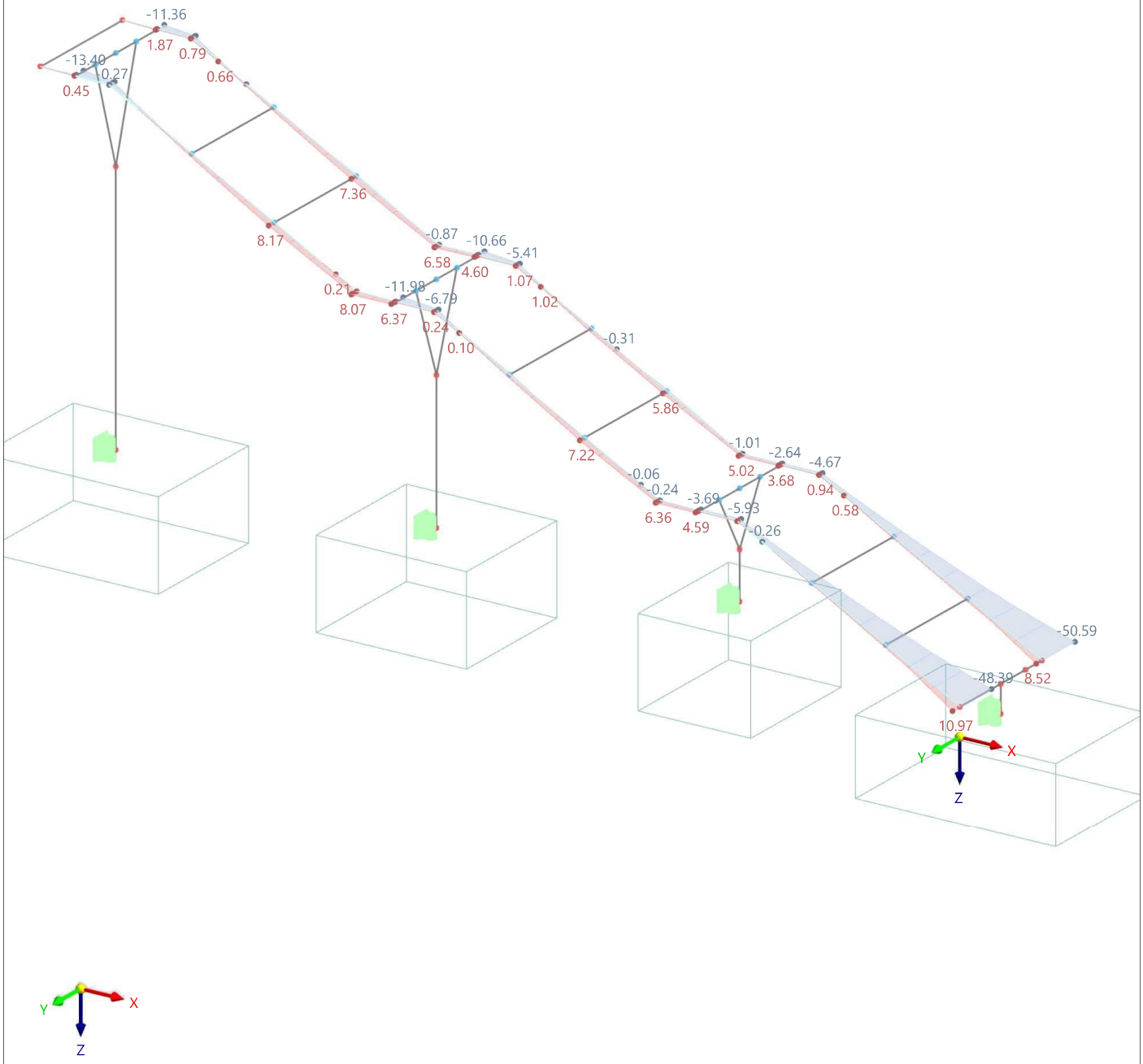
4.6 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_z, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_z [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A



max M_z : 10.97 | min M_z : -50.59 kNm

4.7 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN N, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

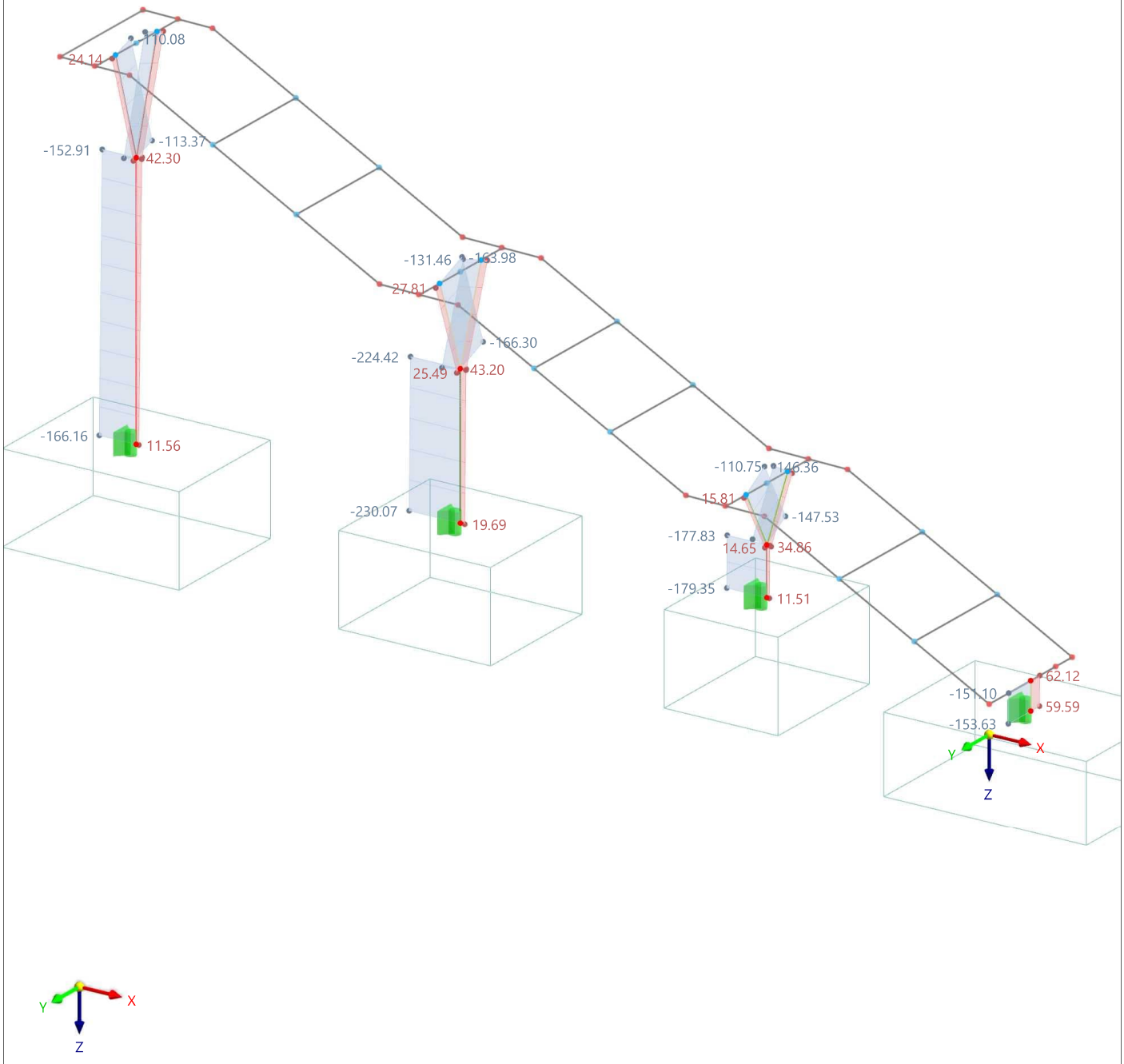
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte N [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
- 3 - MSH KHP 323.9x20
- 4 - CHS 219.1x20
- 5 - MSH KHP 508x20
- 8 - MSH KHP 406.4x20
- 9 - MSH KHP 273x20
- 14 - MSH RHP 400x300x16



max N : 62.12 | min N : -230.07 kN

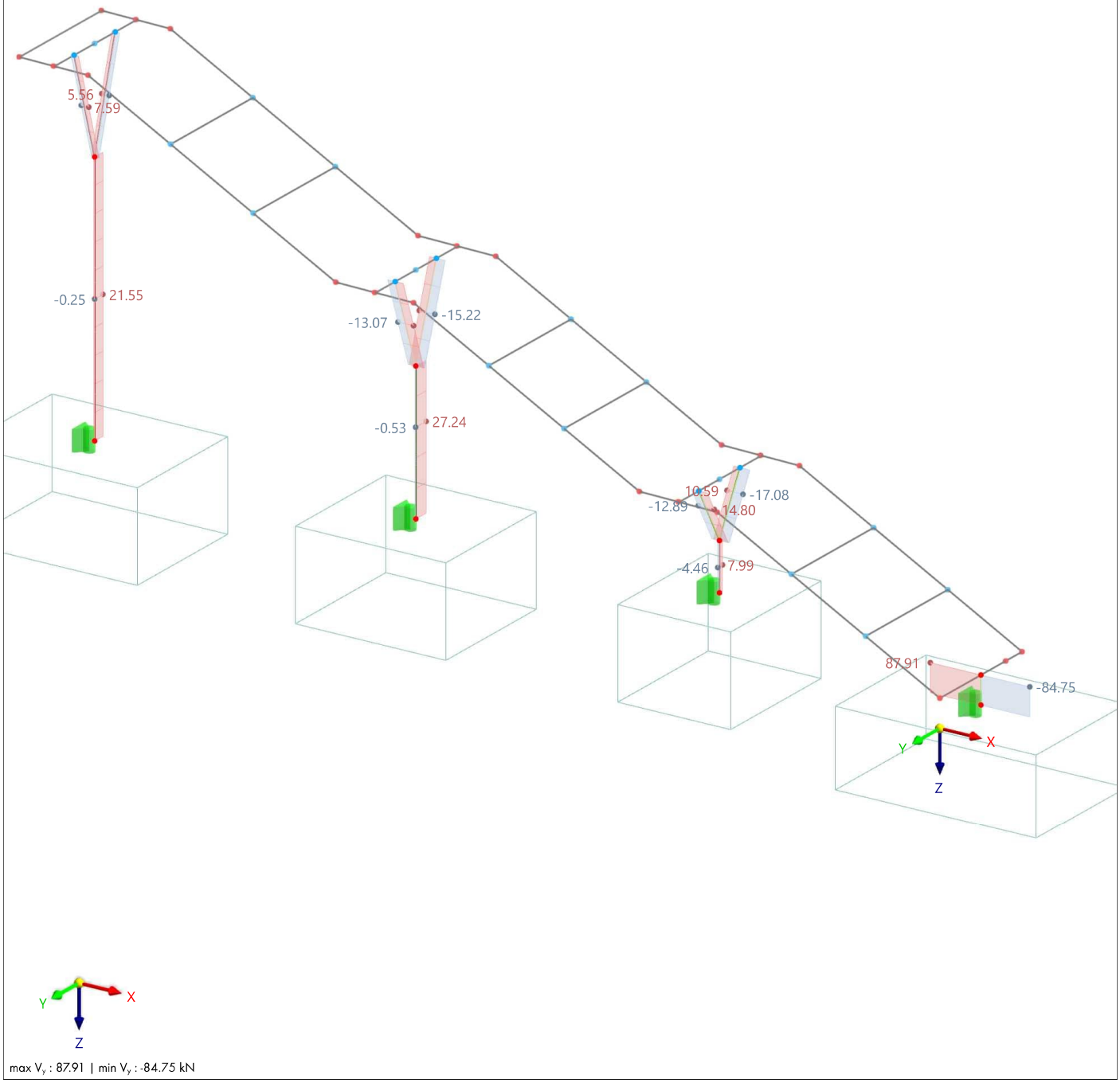
4.8 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_y, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte V_y [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
- 3 - MSH KHP 323.9x20
- 4 - CHS 219.1x20
- 5 - MSH KHP 508x20
- 8 - MSH KHP 406.4x20
- 9 - MSH KHP 273x20
- 14 - MSH RHP 400x300x16



max V_y : 87.91 | min V_y : -84.75 kN

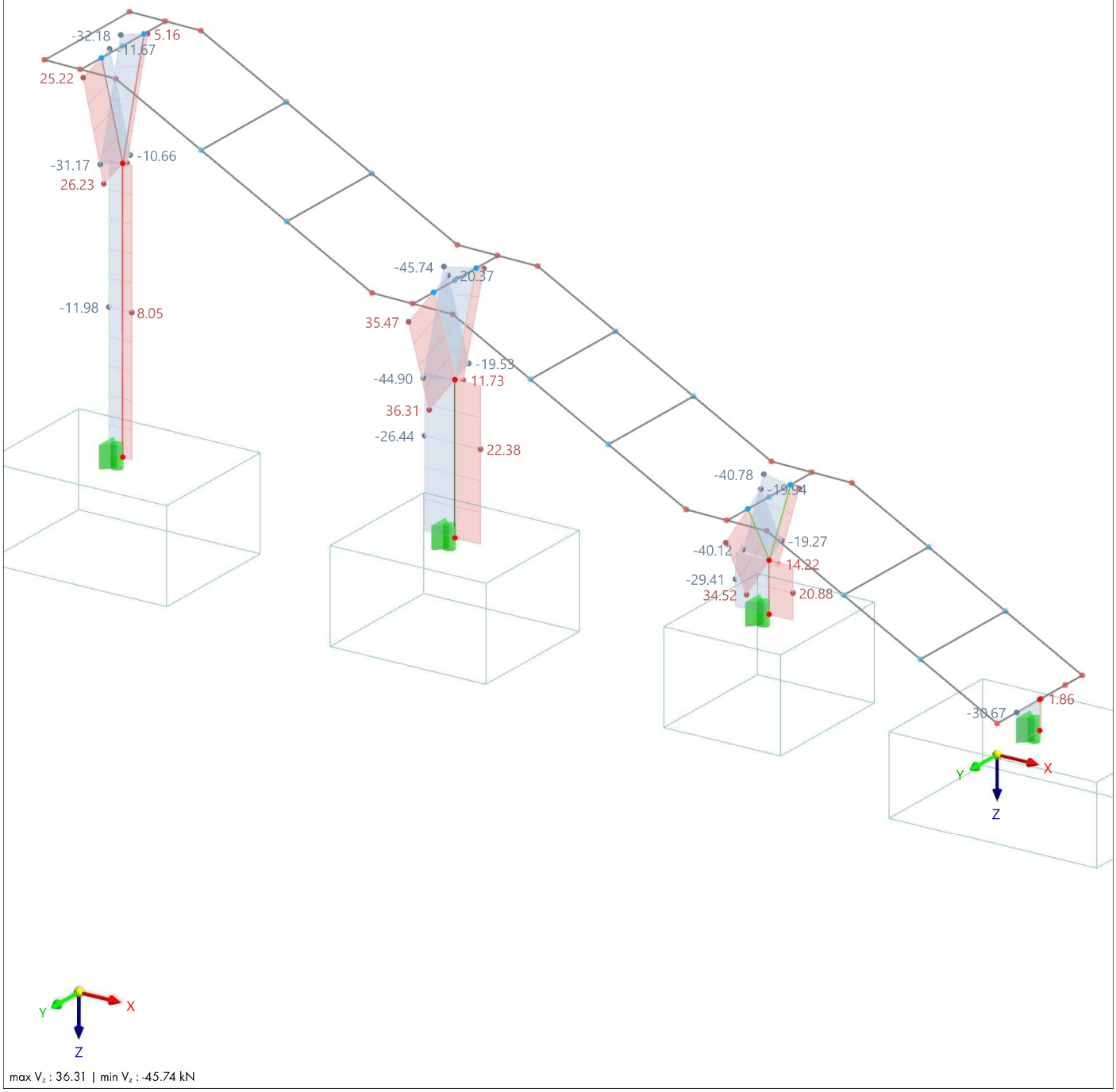
4.9 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_z, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte V_z [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
14 - MSH RHP 400x300x16



max V_z : 36.31 | min V_z : -45.74 kN

4.10 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_T, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

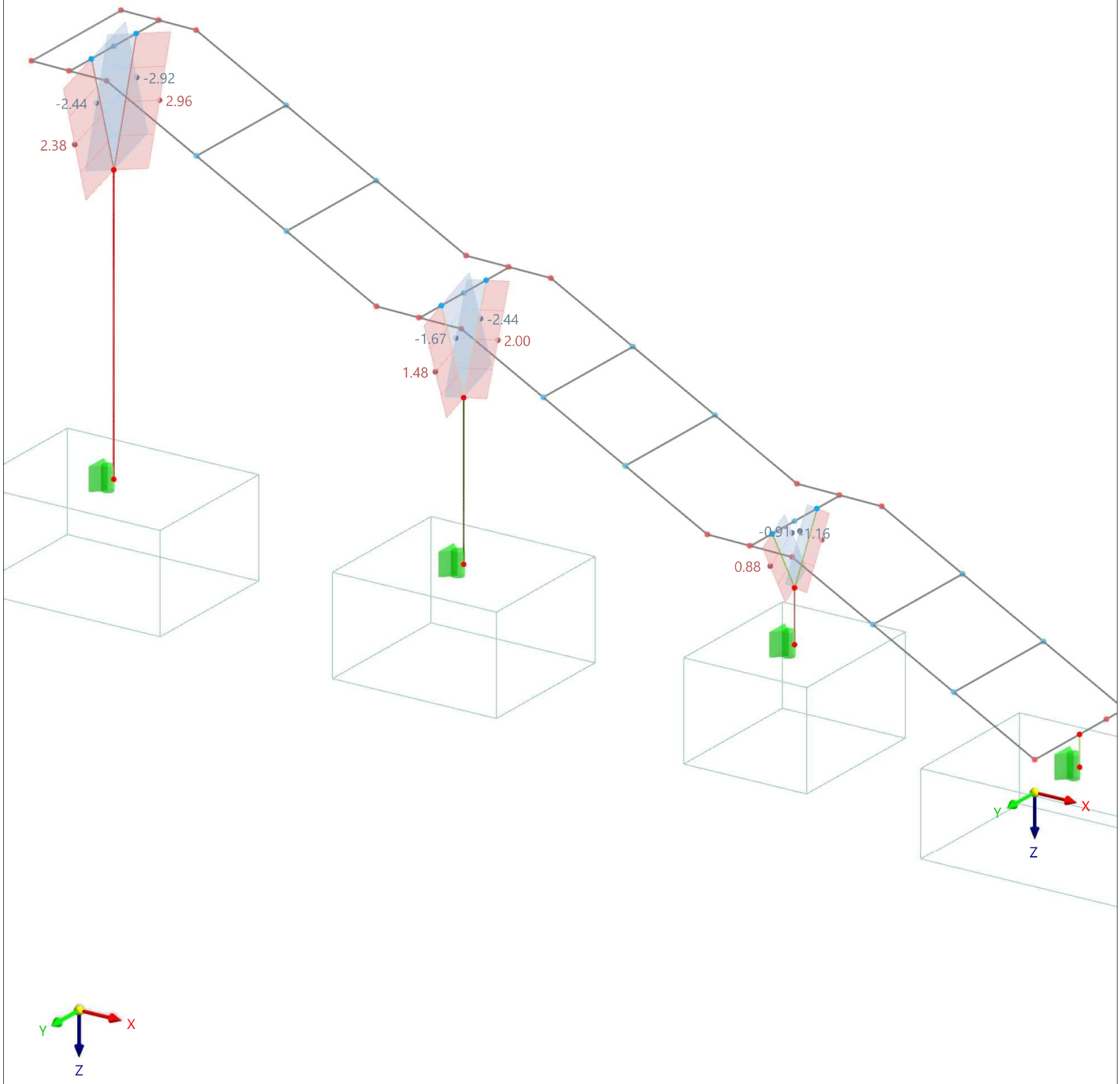
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_T [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
- 3 - MSH KHP 323.9x20
- 4 - CHS 219.1x20
- 5 - MSH KHP 508x20
- 8 - MSH KHP 406.4x20
- 9 - MSH KHP 273x20
- 14 - MSH RHP 400x300x16



max M_T : 2.96 | min M_T : -2.92 kNm

4.11 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_y, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

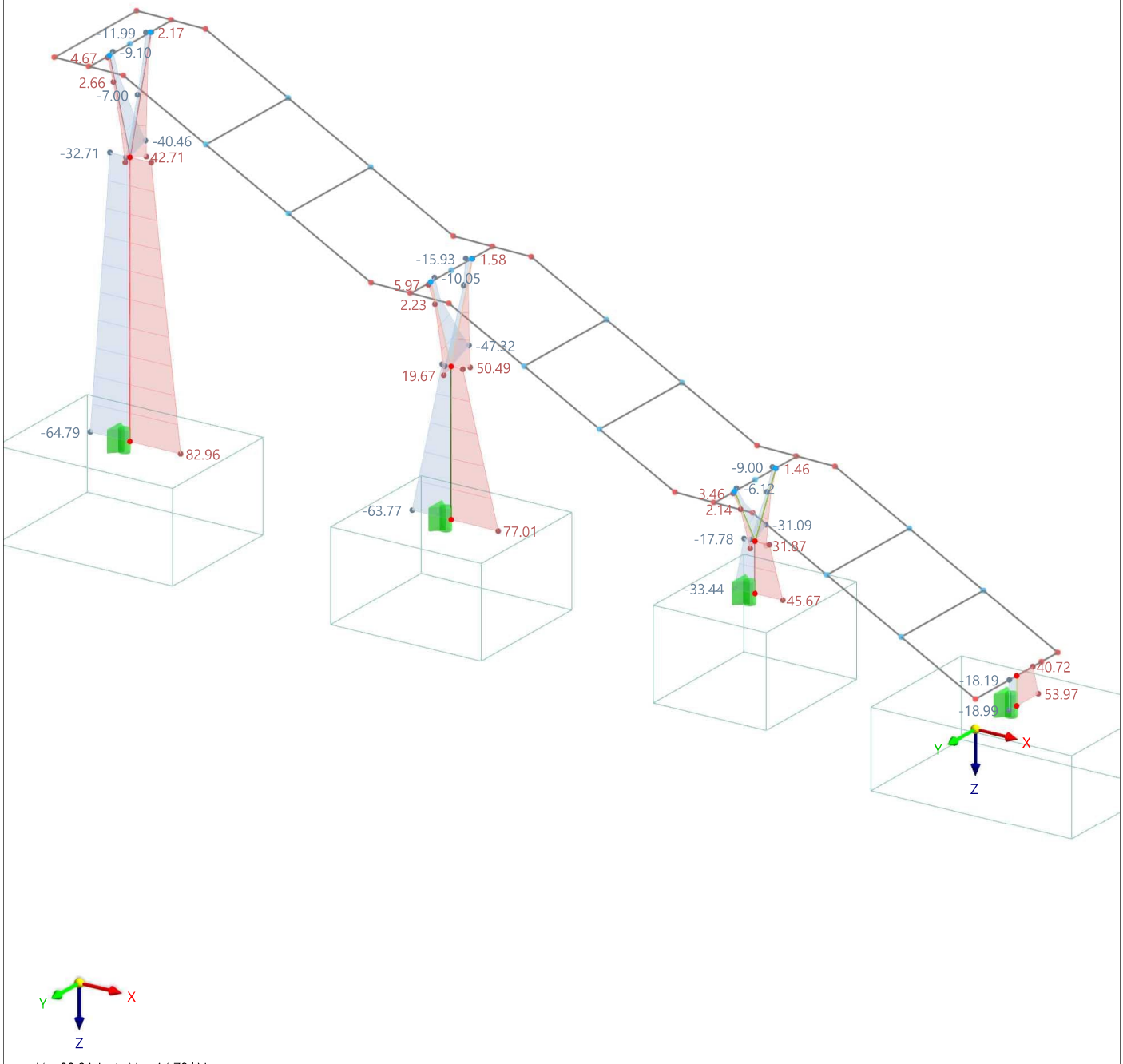
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_y [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
14 - MSH RHP 400x300x16



max M_y : 82.96 | min M_y : -64.79 kNm

4.12 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_z, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

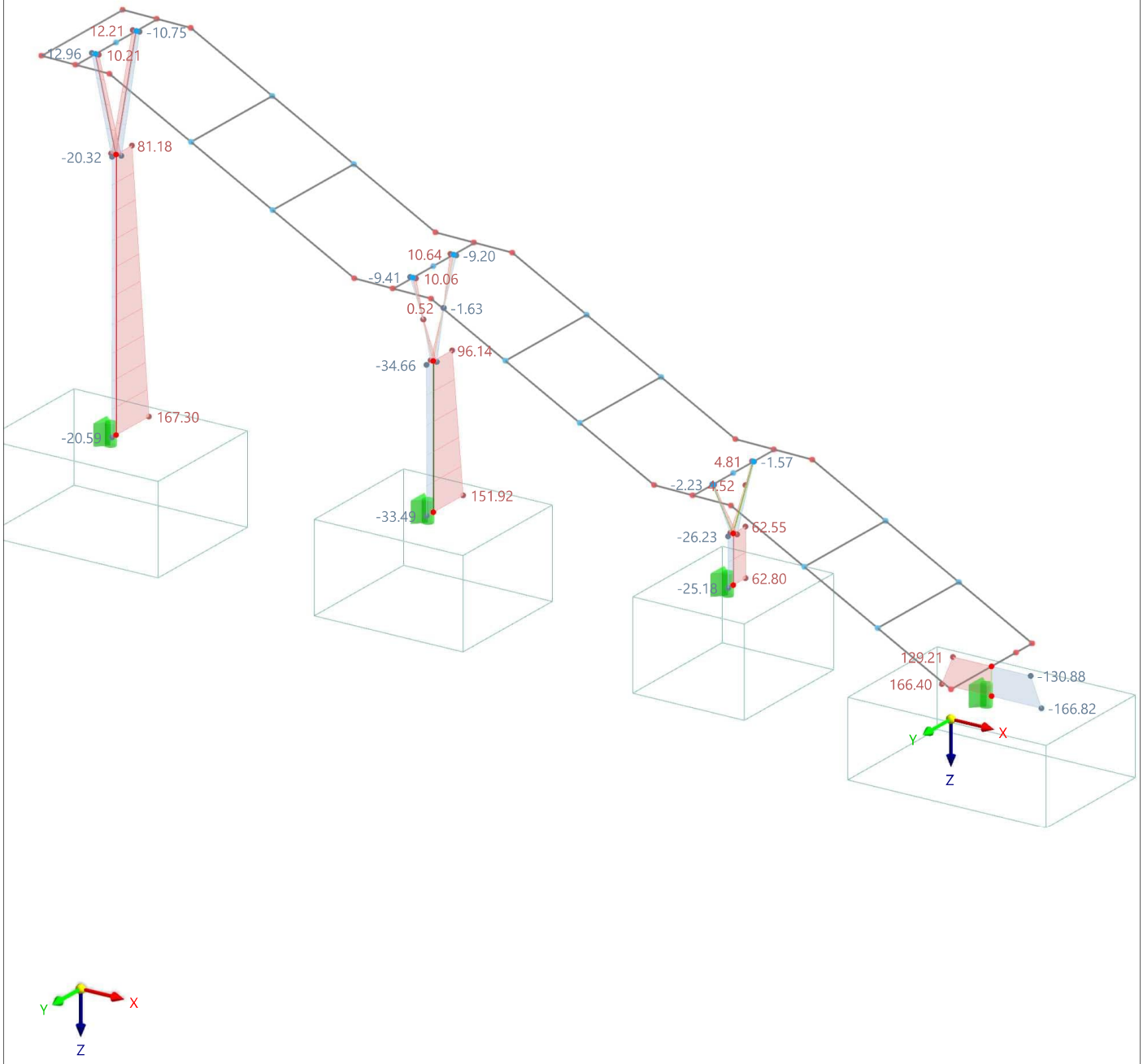
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_z [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
- 3 - MSH KHP 323.9x20
- 4 - CHS 219.1x20
- 5 - MSH KHP 508x20
- 8 - MSH KHP 406.4x20
- 9 - MSH KHP 273x20
- 14 - MSH RHP 400x300x16



max M_z : 167.30 | min M_z : -166.82 kNm

4.13 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN N, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

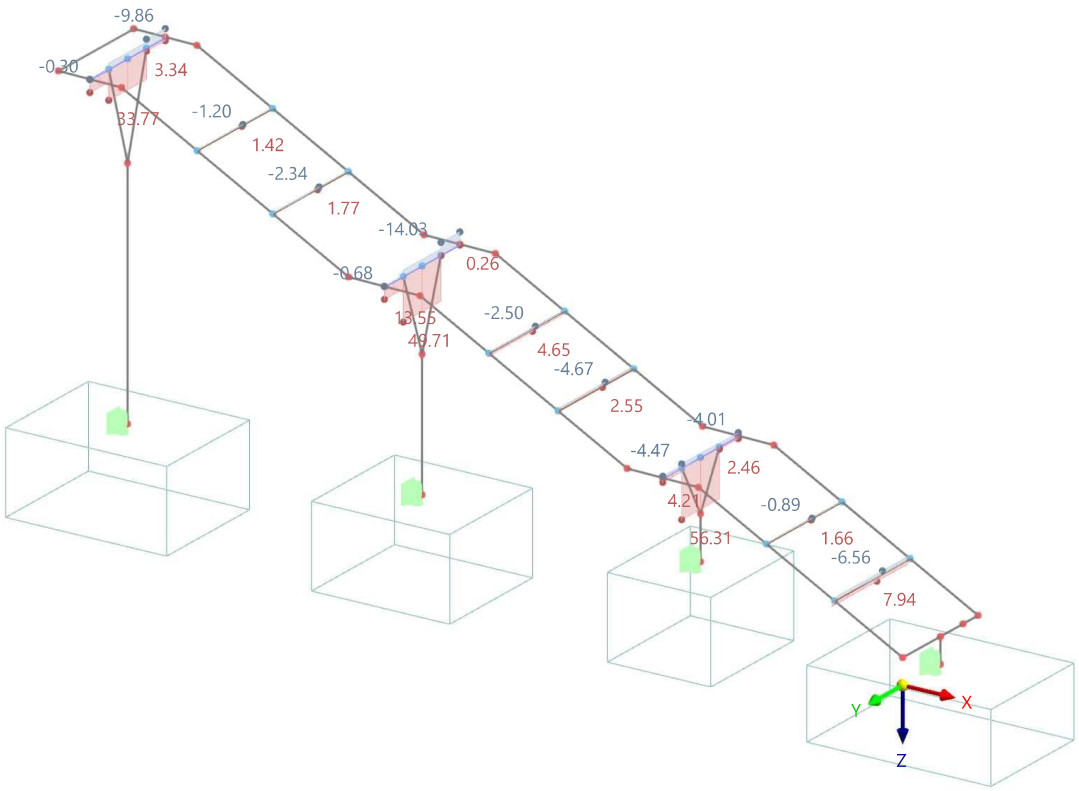
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte N [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A





max N : 56.31 | min N : -14.03 kN

4.14 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_y, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

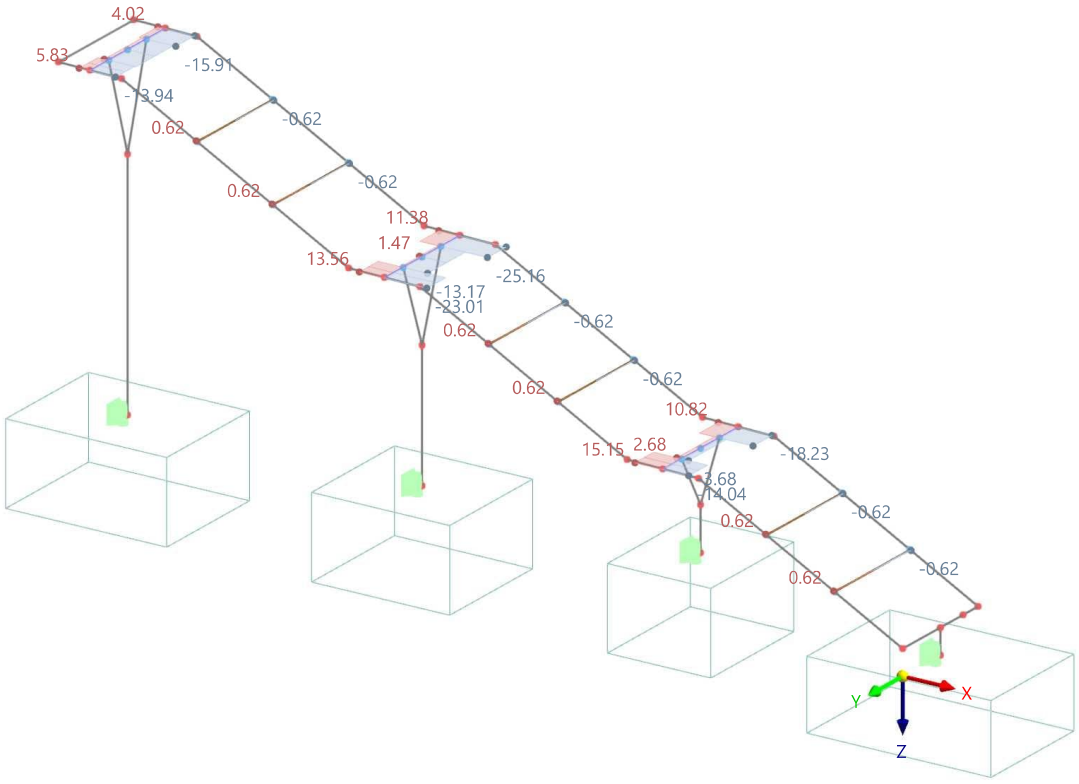
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte V_y [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A





max V_y : 15.15 | min V_y : -25.16 kN

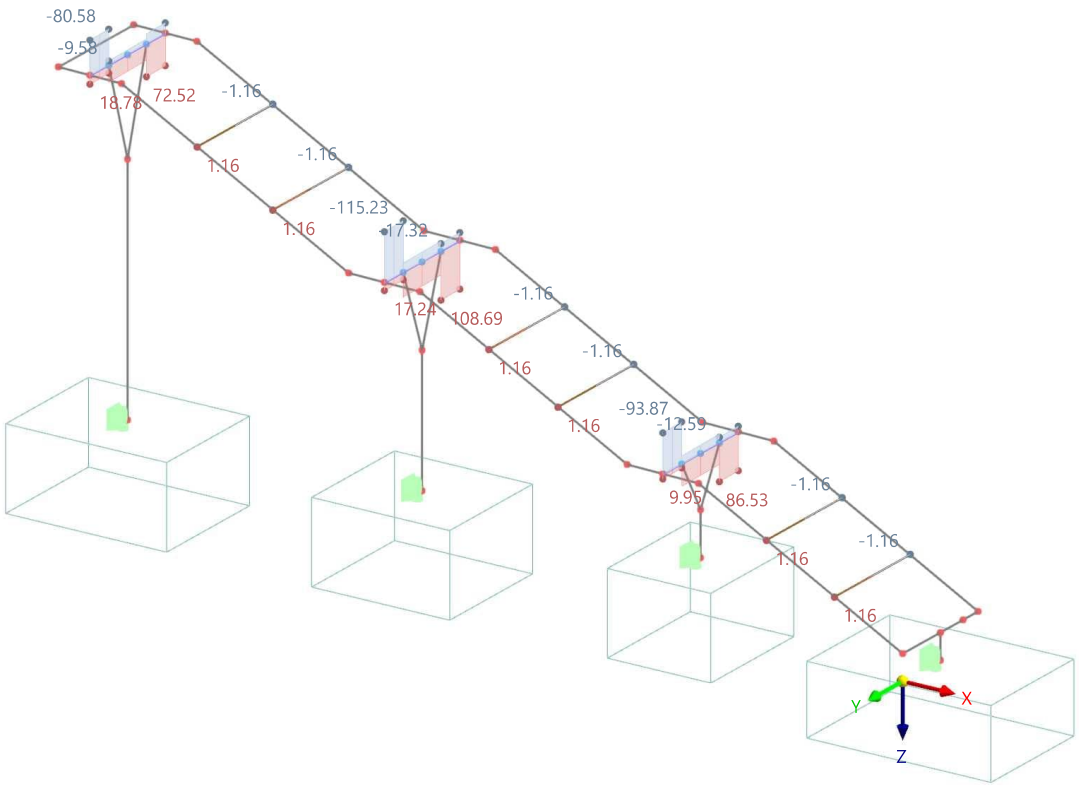
4.15 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_z, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte V_z [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A





max V_z : 108.69 | min V_z : -115.23 kN

4.16 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_T, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

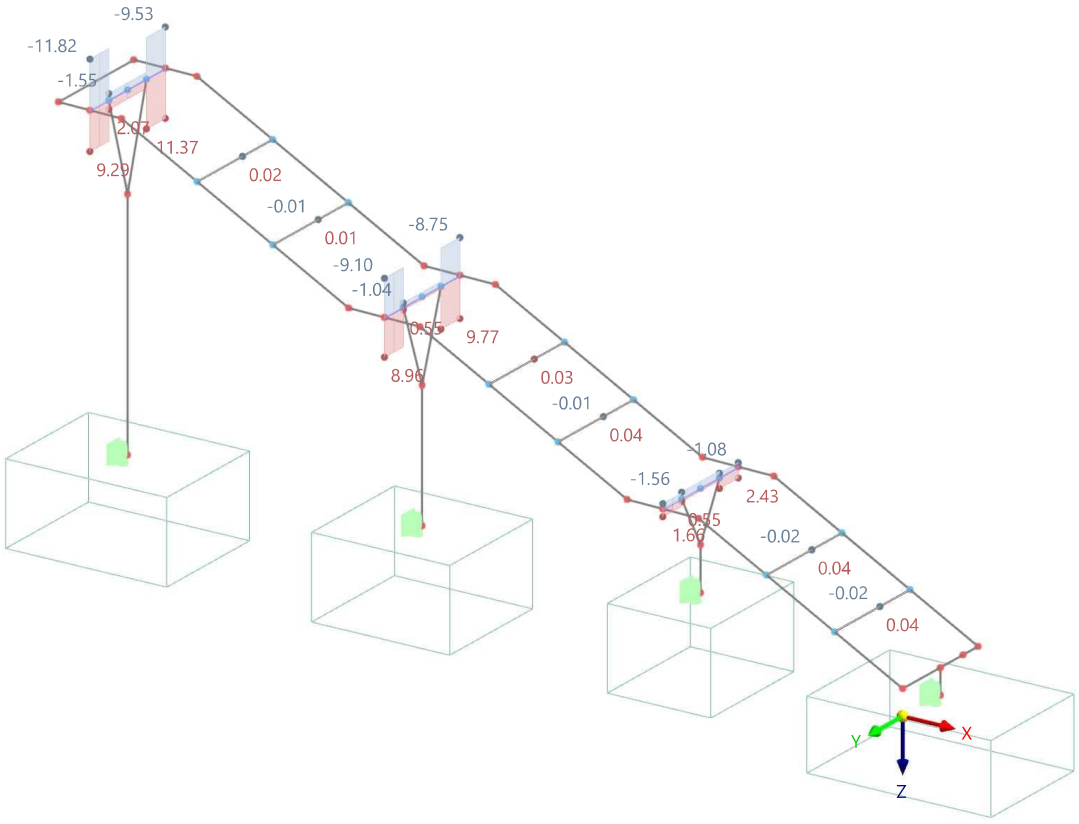
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_T [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A





max M_T : 11.37 | min M_T : -11.82 kNm

4.17 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_y, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

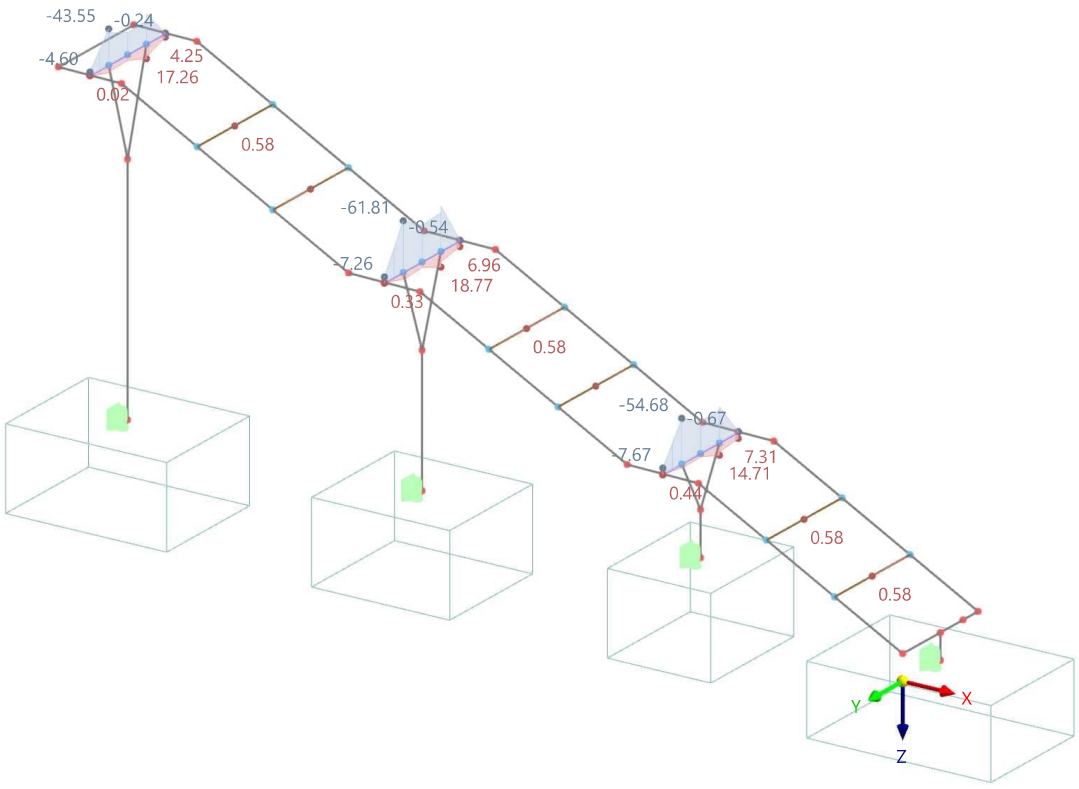
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_y [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A





max M_y : 18.77 | min M_y : -61.81 kNm

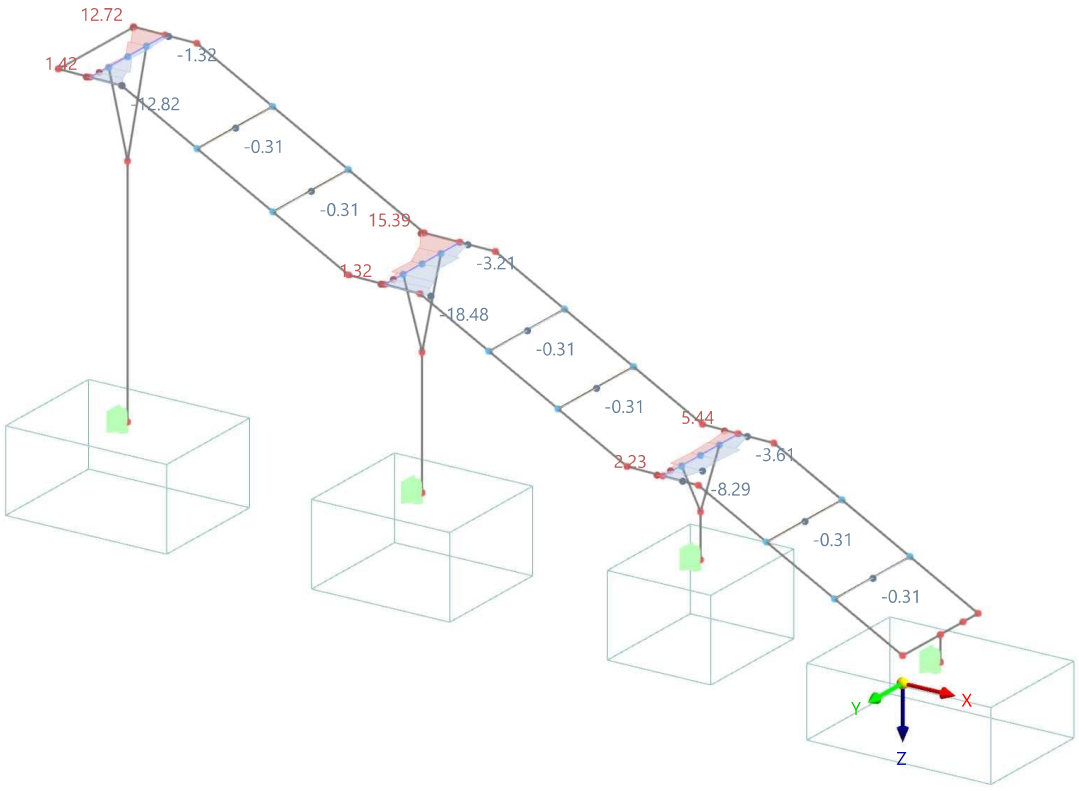
4.18 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_z, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

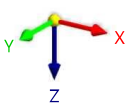
Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_z [kNm]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A





max M_z : 15.39 | min M_z : -18.48 kNm

5 Modalanalyse-Ergebnisse

5.1 EIGENFREQUENZEN

Modalanalyse

Form Nr.	Eigenwert λ [1/s²]	Kreisfrequenz ω [rad/s]	Eigenfrequenz f [Hz]	Eigenperiode T [s]
	LF2 - Eigengewicht			
1	842.313	29.023	4.619	0.2165
2	1768.040	42.048	6.692	0.1494
3	2410.239	49.094	7.814	0.1280
4	6818.924	82.577	13.143	0.0761

5.2 EFFEKTIVE MODALMASSEN

Modalanalyse

Form Nr.	Modalmasse M_i [kg]	Transl. eff. Modalmasse [kg] m_{eX}	m_{eY}	m_{eZ}	Rotat. eff. Modalmasse [kgm²] $m_{e\varphi X}$	$m_{e\varphi Y}$	$m_{e\varphi Z}$	Transl. eff. Modalmassenfaktor [--] f_{meX}	f_{meY}	f_{meZ}	Rotat. eff. Modalmassenfaktor [--] $f_{m\varphi X}$	$f_{m\varphi Y}$	$f_{m\varphi Z}$
	LF2 - Eigengewicht												
1	4055.3	0.0	8242.5	0.0	32919.10	0.00	114108.00	0.000	0.456	0.000	0.451	0.000	0.294
2	4382.7	0.0	1664.6	0.0	308.54	0.00	33521.00	0.000	0.092	0.000	0.004	0.000	0.086
3	9824.9	0.0	783.4	0.0	306.84	0.00	2383.32	0.000	0.043	0.000	0.004	0.000	0.006
4	3806.4	0.0	1595.1	0.0	1031.52	0.00	43564.60	0.000	0.088	0.000	0.014	0.000	0.112
Σ	22069.3	0.0	12285.6	0.0	34566.00	0.00	193577.00	0.000	0.680	0.000	0.473	0.000	0.498
Σ_M		18066.4	18066.4	18066.4	73020.10	433917.00	388420.00						
%		0.00 %	68.00 %	0.00 %	47.34 %	0.00 %	49.84 %						

5.3 EFFEKTIVE MODALMASSEN - ERSATZMASSE PRO LÄNGENEINHEIT

Modalanalyse

Form Nr.	Modalmasse M_i [kg]
	LF2 - Eigengewicht
1	4055.3
2	4382.7
3	9824.9
4	3806.4
Σ	22069.3
Σ_M	
%	

5.4 LF2: EIGENFORM |U|, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

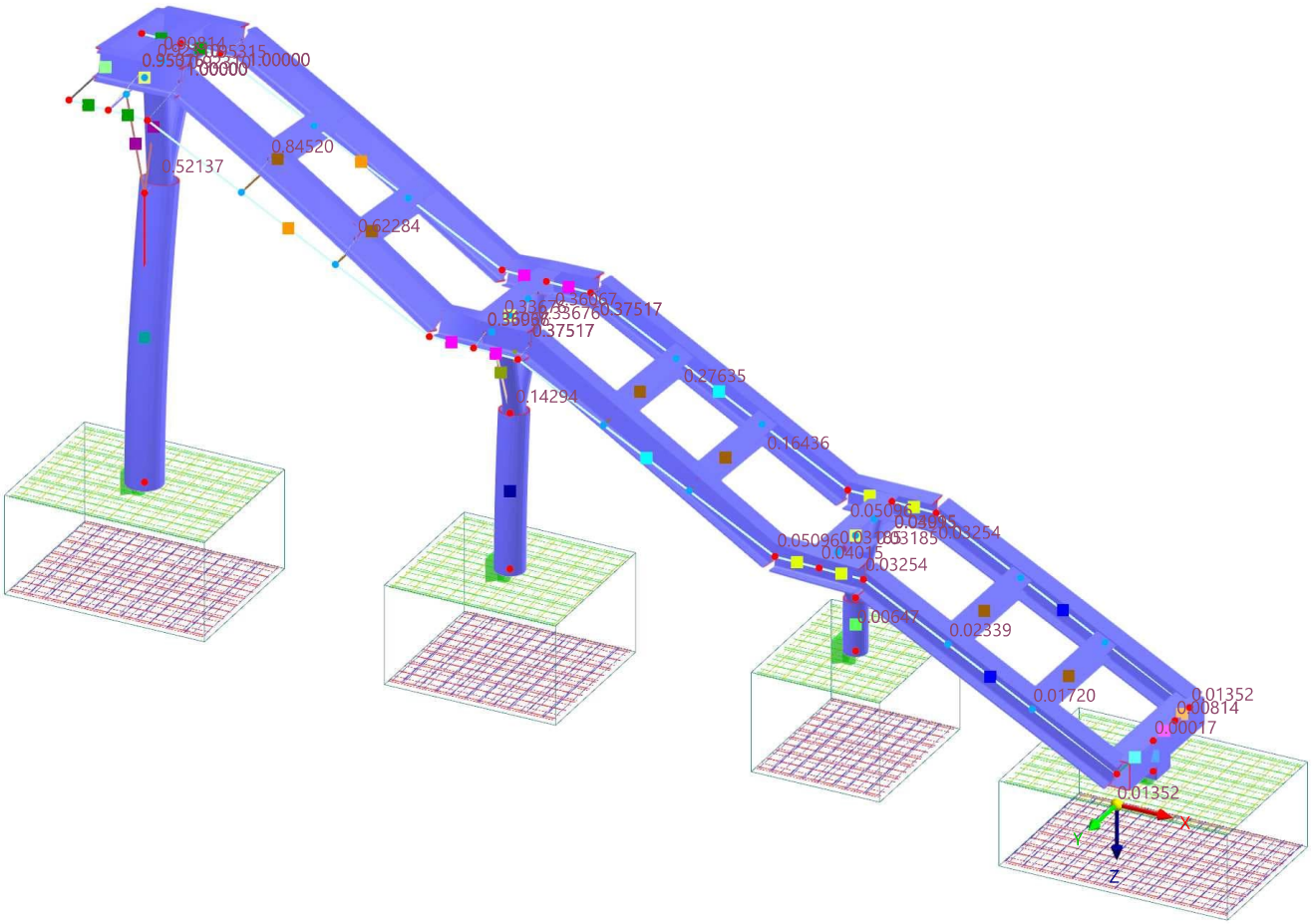
Modalanalyse

LF2 - Eigengewicht
Modalanalyse
Form Nr. 1 - 4.619 Hz
Normierte Verschiebungen |u|

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16



max |u| : 1.00000 | min |u| : 0.00000

5.5 LF2: EIGENFORM |U|, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

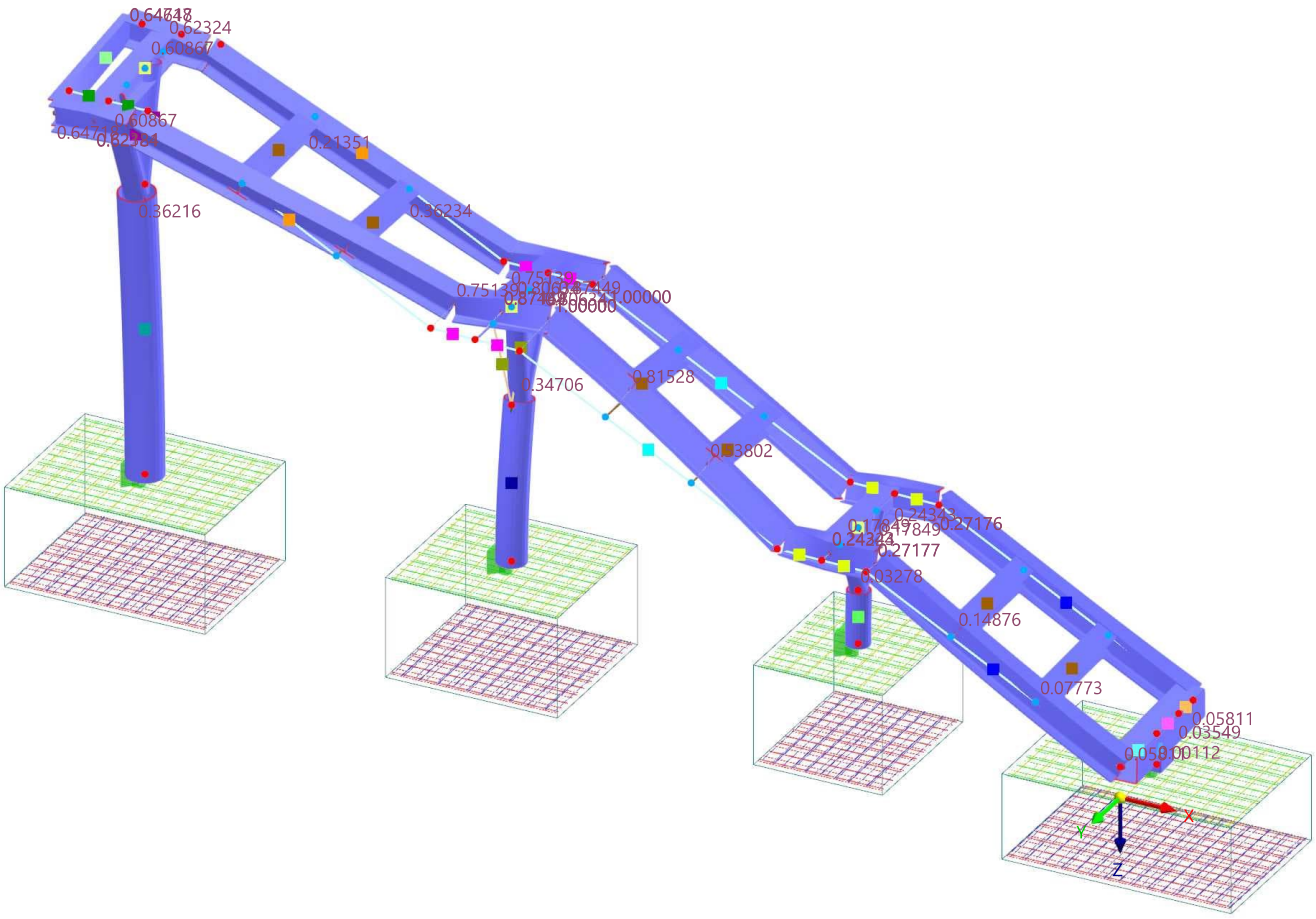
Modalanalyse

LF2 - Eigengewicht
Modalanalyse
Form Nr. 2 - 6.692 Hz
Normierte Verschiebungen |u|

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

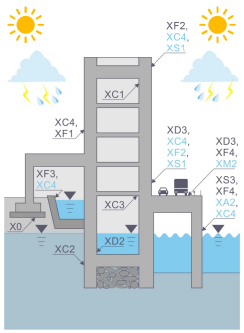
Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - HE 400 A
3 - MSH KHP 323.9x20
4 - CHS 219.1x20
5 - MSH KHP 508x20
6 - HE 400 B
7 - HE 320 A
8 - MSH KHP 406.4x20
9 - MSH KHP 273x20
12 - MSH QHP 400x16
13 - U 400
14 - MSH RHP 400x300x16



max |u| : 1.00000 | min |u| : 0.00000

6 Betonbemessung

6.1 BETONDAUERHAFTIGKEITEN



Bed. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
2	XC2			
	Zugewiesen an Stäbe Nr.			
	Zugewiesen an Stabsätze Nr.			
	Zugewiesen an Flächen Nr.			
	Korrosion durch Karbonatisierung		XC2 – Nass, selten trocken	
	Typ der Anforderungsklasse		Nach Norm	
	Nutzungsdauer von 50 auf 100 Jahre erhöhen aktiviert		☐	
	Lage der Bewehrung nicht beeinflusst vom Bauablauf aktiviert		☐	
	Besondere Qualitätskontrolle der Herstellung aktiviert		☐	
	Luftporengehalt mehr als 4 % aktiviert		☐	
	Vorhaltemaßtyp		Nach Norm	

6.2 ZU BEMESSENDE OBJEKTE

	Objekttyp	Alles bemessen	Zu bemessende Objekte: Ausgewählt	Zu bemessen	Entfernt	Nicht gültig / deakt.	Kommentar
	Stäbe	☒	1-10,12-20,28-30,3 3-41,46-48,50-56			1-10,12-20,28-30,3 3-41,46-48,50-56	
	Stabrepräsentanten	☒	1-19			1-19	

6.3 BEMESSUNGSSITUATIONEN

BS Nr.	EN 1990 | DIN | 2012-08 Bemessungssituationstyp	Zu bemessen	Aktiv	EN 1992 | DIN | 2015-12 Bemessungssituationstyp	Zu bemessende Kombi. für Aufzählungsmethode
1	GZT GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10	☒	☒	GZT GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend	Alle
2	G Ch GZG - Charakteristisch	☒	☒	G Cd GZG - Charakteristisch mit Direktlast	Alle
3	G Hä GZG - Häufig		☐	G Hä GZG - Häufig	
4	G Qs GZG - Quasi-ständig		☐	G Qs GZG - Quasi-ständig	
5	LAG GZT (EQU) - Ständig und vorübergehend	☒	☒	GZT GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend	Alle

6.4 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an: Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze	Wände	Wandart. Tr.	Bem.-Streifen	Kommentar
1	Standard	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle			Alle	

6.4.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	☒ Ermüdung			
	◉ Vereinfachte Nachweismethode gem. 6.8.6 und 6.8.7(2)			
	○ Methode der schadensäquivalenten Spannungsschwingbreite gem. 6.8.5 und 6.8.7(1)			
	Anfangszeitpunkt der zyklischen Belastung auf Beton in Tagen	t_0	28.0	Tage

6.4.2 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Schnittgrößen für Betonbemessung berücksichtigen			
	☒ Normalkräfte N_{Ed}			
	Toleranz für Normalkräfte	$\lvert N_{Ed}\rvert \geq$	0.0001	kN
	☒ Biegemomente $M_{y,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um y-Achse	$\lvert M_{y,Ed}\rvert \geq$	0.0001	kNm
	☒ Biegemomente $M_{z,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um z-Achse	$\lvert M_{z,Ed}\rvert \geq$	0.0001	kNm

6.4.2 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	☒ Torsionsmomente $M_{T,Ed}$			
	Toleranz für Torsionsmomente	$\lvert M_{T,Ed}\rvert \geq$	0.0001	kNm
	☒ Querkräfte $V_{y,Ed}$			
	Toleranz für Querkräfte in y-Achse	$\lvert V_{y,Ed}\rvert \geq$	0.0001	kN
	☒ Querkräfte $V_{z,Ed}$			
	Toleranz für Querkräfte in z-Achse	$\lvert V_{z,Ed}\rvert \geq$	0.0001	kN
	Reduzierungen der Schnittgrößen in z-Richtung			
	☐ Berücksichtigung einer begrenzten Momentenumlagerung der Stützmomente nach 5.5			
	☐ Momentenausrundung bzw. Bemessung für Anschnittmoment bei monolithischer Lagerung nach 5.3.2.2			
	☒ Reduktion der Querkräfte am Auflagerrand und Abstand d nach 6.2.1(8)			
	☐ Reduktion der Querkräfte mit Einzellast nach 6.2.2(6) und 6.2.3(8)			
	☐ Berücksichtigung der Mindestausmitte nach 6.1(4)			
	Erforderliche Längsbewehrung			
	Bewehrungsanordnung		Vorhandene Bewehrung optimieren	
	☐ Bewehrung gleichmäßig über gesamte Plattenbreite verteilen			
	☒ Zugkraft durch Schub in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Konstruktionsregeln für Stäbe			
	☒ Mindestlängsbewehrung nach Norm			
	Innere Risskraft für $A_{s,min}$ nach 9.2.1.1		$M_{y,cr}$, $M_{z,cr}$	
	☒ Benutzerdefinierte Mindestlängsbewehrungsfläche			
	☒ Mindestbewehrungsfläche			
	Obere Bewehrungsfläche	$A_{s,min,-z\ (oben)}$	0.00	cm^2
	Untere Bewehrungsfläche	$A_{s,min,+z\ (unten)}$	0.00	cm^2
	Gesamtbewehrungsfläche	$A_{s,min,ges}$	0.00	cm^2
	☒ Mindestbewehrungsgrad			
	Gesamtbewehrungsfläche	$\rho_{l,min,ges}$	0.00	%
	☒ Mindestschubbewehrung nach Norm			
	☐ Konstruktive Querbewehrung zur Sicherung der Druckbewehrung nach 9.2.1.2(3)			
	☒ Konstruktive Einspannbewehrung nach 9.2.1.2(1), 9.2.1.4(1)			
	☒ Nachweis für Zugkraft in der Längsbewehrung, einschließlich Zug infolge Querkraft gem. 9.2.1.3(2)			
	Erforderliche Schubbewehrung - Schubtragfähigkeit			
	◉ Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung			
	○ Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	○ Erforderliche Längsbewehrung automatisch erhöhen, um Schubbewehrung zu vermeiden			
	Schubfuge			
	☒ Bemessung der Schubfuge			
	Nachweisverfahren für Schubspannung in Fuge			
	◉ Analytisch mit Querkraft $V_{z,Ed}$ und β-Faktor gem. Gl. 6.24 ($M_{z,Ed}$ nicht berücksichtigt)			
	○ Allgemeine Integration von Normalspannungen in Querschnittsteilen			
	☐ Ermüdung oder dynamische Lasten gem. 6.2.5 (5)			
	Normalspannung über Fugenflächen (Zug negativ)	σ_n	0.000	N/mm^2
	☐ Nachweis des Gurtanschlusses bei gegliederten Querschnitten			
	Begrenzung der Druckzonenhöhe			
	☒ Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.4(NA.5), 5.6.2(2), 5.6.3(2) berücksichtigen			
	Wert der Druckzonenbegrenzung		0.617	--
	Berechnungseinstellung			
	☐ Nettobetonfläche			
	Faserbeton			
	Faserbetonwirkung			
	◉ In Biege- und Schubbemessung			
	○ In Torsionsbemessung			
	Beton			
	Materialmodell für gezogenen Bereich		SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	
	☒ Größenfaktor κ^f_G berechnet aus Zugbereich A^f_{ct}			
	Einstellungen für Stabilitätsbemessung			
	Lastverteilung			
	☒ Statisches System aus Einzelstützen			

6.4.2 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Doppelbiegung			
	☐ Getrennte Bemessung in beiden Hauptachsenrichtungen nach 5.8.9			
	☐ Vereinfachten Nachweis nach Gleichung 5.39 verwenden			
	Krümmung für erforderliche Bewehrung			
	◉ Faktor K_r gemäß 5.8.8.3			
	○ Benutzerdefiniert			
	Erforderliche Bewehrung			
	Bewehrungsanordnung		Gleichmäßig umlaufend	
	Bewehrungsdurchmesser für Vorbemessung		Max. aller	

6.4.3 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Bauteil			
	Bauteiltyp		Autom.	
	Durchstanzlast			
	Angewendete Durchstanzlast für Stützen		Einzelkraft aus Stütze/Last/Knotenlager	
	Angewendete Durchstanzlast für Wände		Geglättete Schubkraft entlang des kritischen Rundschnitts	
	☐ Flächenlast innerhalb des kritischen Rundschnitts berücksichtigen			
	Abziehbare Flächenlast für Fundament		Automatisch	
	Abziehbarer Anteil		100.00	%
	Maximaler Abstand der abziehbaren Fläche		a_crit	
	☐ Abziehbare Flächenlast für Platte			
	Faktor β			
	Angewandte Methode zur Ermittlung des Faktors β		6.4.3(3) - Vollplastische Schubspannungsverteilung	
	Lasteinleitungsfläche des Durchstanzknotens			
	☐ Lasteinleitungsfläche für Durchstanzknotentyp "Stütze" definieren			
	☐ Wanddicken für Durchstanzknotentyp "Wand" definieren			
	Kritischer Rundschnitt			
	☐ Kritischen Rundschnitt für Platte definieren			
	☐ Iterativen Rundschnitt für Fundament definieren			
	Mittlere statische Nutzhöhe			
	☐ Bereich zur Erfassung der statischen Nutzhöhe definieren			
	☐ Stützeneindringtiefe definieren			
	Durchstanzbewehrung			
	Minimaler Abstand der Bewehrungsreihen	$s_{r,min}$	0.100	m
	Erforderliche Durchstanzbewehrung - Durchstanztragfähigkeit			
	○ Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	◉ Berechnung der erforderlichen Längsbewehrung zur Vermeidung von Durchstanzbewehrung oder Erfüllung von Gl. 6.52			
	Mindestbewehrung nach Norm.			
	☒ Mindestdurchstanzbewehrung gem. 9.4.3(2)			
	☐ Mindestlängsbewehrung | Biegemomente gem. 6.4.5 NA.6			

6.5 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an: Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze	Wände	Wandart. Tr.	Bem.-Streifen	Kommentar
1	Standard		Alle	Alle	Alle	Alle			Alle	

6.5.1 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Spannungsnachweis			
	☐ Begrenzung der Betondruckspannung σ_c			
	☒ Begrenzung der Stahlspannung σ_s			

6.5.1 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	☐ Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	Rissbreitennachweis			
	◉ Grenzwerte der zulässigen Rissbreite nach Norm			
	Obere (-z) Grenzwerte der zulässigen Rissbreite		Automatisch	
	Untere (+z) Grenzwerte der zulässigen Rissbreite		Automatisch	
	○ Benutzerdefinierte Grenzwerte der zulässigen Rissbreite			
	☐ Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	☐ Nachweis ohne direkte Rissbreitenberechnung			
	☒ Nachweis mit direkter Rissbreitenberechnung			
	☐ Gl. (7.14) für $s_{r,max}$ verwenden			
	Wirksame Betonzugfestigkeit zum Zeitpunkt der Rissbildung	$k_{ct,eff,wk}$	1.000	--
	☐ Rissbreitenbegrenzung für $\sigma_{c,I,Ed} \le f_{ct,eff,wk}$			
	$A_{s,min}$ bei Zwangsbeanspruchung			
	☒ Berechnung der Mindestbewehrungsfläche $A_{s,min}$			
	Spannungsverteilung in der Zugzone vor Erstrissbildung			
	◉ In Abhängigkeit von der definierten Belastung (k_c = 0.0 ... 1.0)			
	○ Ansatz von zentrischem Zwang (k_c = 1.0)			
	○ Ansatz von Biegezwang (k_c = 0.4)			
	$A_{s,min}$-Anordnung am Stab		Zugseite	
	$A_{s,min}$-Anordnung an der Fläche			
	☒ Obere (-z) Bewehrung φ_1			
	☒ Obere (-z) Bewehrung φ_2			
	☒ Untere (+z) Bewehrung φ_1			
	☒ Untere (+z) Bewehrung φ_2			
	☐ Rissbildung innerhalb der ersten 28 Tage			
	☐ 0.85*$A_{s,min}$ für langsam aushärtenden Beton			
	Art der Einspannung		Innere Zwangsbeanspruchung	
	Durchbiegungsnachweis			
	☒ Begrenzung der Durchbiegung			
	Grenzwerte der zulässigen Durchbiegung			
	Beidseitige Lagerung			
	Quasi-ständig	L /	250	
	Einseitige Lagerung			
	Quasi-ständig	L_c /	100	
	☐ Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	☒ Beanspruchbarkeit des Betons zwischen den Rissen berücksichtigen (Tension Stiffening)			
	☐ Mindestwert des Verteilungsfaktors berücksichtigen			
	Ermittlung der Längsbewehrung			
	☒ Berechnung der erforderlichen Längsbewehrung für ausgewählte Gebrauchstauglichkeitsbemessungssituation und Nachweise			
	☒ Erforderliche Bewehrung basierend auf minimalem σ_{GZG}			
	Erkennung von Risszuständen			
	◉ Risszustand berechnet aus zugehöriger Last			
	○ Risszustand aus entsprechender LK der GZG-Bemessungssituation aus zugehöriger Last			
	○ Risszustand ermittelt als Umhüllende aus allen GZG-Bemessungssituationen			
	○ Risszustand lastunabhängig			
	Faserbeton			
	Beton			
	Materialmodell für gezogenen Bereich		SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	
	☒ Größenfaktor κ^f_G berechnet aus Zugbereich A^r_{ct}			

7 Stahlbemessung

7.1 KNICKLÄNGEN

Legende
Hauptquerschnittsachsen y/u und z/v

Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
1	Standard (Stäbe : 28-30,33-35,46-48)				
	Zugewiesen an Stäbe		28-30,33-35,46-48		
	Zugewiesen an Stabsätze				
	Biegeknicken um y		☒		
	Biegeknicken um z		☒		

7.1 KNICKLÄNGEN

Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
	Drillknicken		☒		
	Biegedrillknicken		☒		
	Ermittlung von M_{cr}		Eigenwert		
	Zwischenknoten		☐		
	Unterschiedliche Eigenschaften		☒		

7.1.1 KNICKLÄNGEN - KNOTENLAGER

Nr.	Knoten-Folge. Nr.	Fest in z/v	Fest in y/u	Einsp. um x	Einsp. um z/v	Wölbung ω	Knoten	Exzentrizität Typ	Exzentrizität e_z [mm]
1	Standard (Stäbe : 28-30,33-35,46-48)								
	Anfang	☒ 2	☒	☒	☐	☐	29,32,34,37,52,55	Ohne	
	Ende	☒ 2	☒	☒	☐	☐	32,37,55,56,58,59,61,62,64	Ohne	

7.1.2 KNICKLÄNGEN - KNOTENLAGER - FEDERKONSTANTEN

Nr.	Knoten-Folge. Nr.	Federn $c_{y/u}$ [kN/m]	Federn $c_{\varphi,x}$ [kNm/rad]	Federn $c_{\varphi,z/v}$ [kNm/rad]	Wölbung c_ω [kNm³/rad]	Knoten
1	Standard (Stäbe : 28-30,33-35,46-48)					
	Anfang					29,32,34,37,52,55
	Ende					32,37,55,56,58,59,61,62,64

7.1.3 KNICKLÄNGEN - BEIWERTE

Nr.	Segment Nr.	Biegeknicken $k_{y/u}$ [--]	Biegeknicken $k_{z/v}$ [--]	Biegeknicken k_y [--]	Biegeknicken k_z [--]	Drillknicken k_T [--]	Kritisches Moment M_{cr} [kNm]
1	Standard (Stäbe : 28-30,33-35,46-48)						
	1	1.00	1.00			1.00	

7.2 ZU BEMESSENDE OBJEKTE

	Objekttyp	Alles bemessen	Zu bemessende Objekte: Ausgewählt	Zu bemessende Objekte: Zu berechnen	Zu bemessende Objekte: Entfernt	Zu bemessende Objekte: Nicht gültig / deakt.	Kommentar
	Stäbe	☒	1-10,12-20,28-30,3 3-41,46-48,50-56	1-10,12-20,28-30,3 3-41,46-48,50-56			
	Stabrepräsentanten	☒	1-19	1-19			

7.3 BEMESSUNGSSITUATIONEN

BS Nr.	EN 1990 | DIN | 2012-08 Bemessungssituationstyp	Zu bemessen	Aktiv	EN 1993 | DIN | 2020-11 Bemessungssituationstyp	Zu bemessende Kombi. für Aufzählungsmethode
1	GZT GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10	☒	☒	GZT GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend	Alle
2	G Ch GZG - Charakteristisch	☒	☒	G Ch GZG - Charakteristisch	Alle
3	G Hä GZG - Häufig		☐	G Hä GZG - Häufig	
4	G Qs GZG - Quasi-ständig		☐	G Qs GZG - Quasi-ständig	
5	LAG GZT (EQU) - Ständig und vorübergehend	☒	☒	GZT GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend	Alle

7.4 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an Stäbe
1	Standard	1,36-41,50-56
2	Stützen	28-30,33-35,46-48
3	HT	2-10,12-20

7.4.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Allgemein			
	☐ Stabilitätsnachweis durchführen			
	☐ Erweiterte plastische Bemessung durchführen			
	Ausnutzungsgrenzen zum Ignorieren von Schnittgrößen und Spannungen			
	Zug ($N_{t,Ed}$ / $N_{t,Rd}$)	η_{Nt}	0.001	--
	Druck ($N_{c,Ed}$ / $N_{pl,Rd}$)	η_{Nc}	0.001	--
	Schub ($V_{y,Ed}$ / $V_{pl,y,Rd}$)	η_{Vy}	0.001	--

7.4.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Schub ($V_{z,Ed}$ / $V_{pl,z,Rd}$)	η_{Vz}	0.001	--
	Schubspannung aus Torsion ($\tau_{t,Ed}$ / τ_{Rd})	$\eta_{\tau t}$	0.010	--
	Schubspannung aus Wölbkrafttorsion ($\tau_{w,Ed}$ / τ_{Rd})	$\eta_{\tau w}$	0.010	--
	Biegung um starke Achse ($M_{y,Ed}$ / $M_{pl,y,Rd}$)	η_{My}	0.001	--
	Biegung um schwache Achse ($M_{z,Ed}$ / $M_{pl,z,Rd}$)	η_{Mz}	0.001	--
	Normalspannung durch Bimoment ($\sigma_{w,Ed}$ / σ_{Rd})	$\eta_{\sigma w}$	0.010	--
	Analyse dünnwandiger Strukturen			
	☒ Für Grenzwert c/t der Klasse 3, Materialbeiwert ε gemäß 5.5.2(9) erhöhen			
	Maximale Anzahl der Iterationen	n_{max}	3	
	Maximale Differenz zwischen Iterationen	δ_{max}	1.00	%
	☐ Biegemomente durch Verschiebung des Schwerpunkts vernachlässigen			
	☐ Wirksame Breiten gem. EN 1993-1-5, Anhang E berücksichtigen			
	Optionen			
	Elastische Bemessung			
	☒ Elastische Bemessung (auch für Querschnitte der Klasse 1 und 2)			
	☐ Nachweis nach Gleichung 6.1 für elastische Bemessung verwenden			
	Plastische Bemessung			
	☐ Lineare Interaktion nach 6.2.1(7) bei Querschnittsnachweis für M+N verwenden			
	Bemessung kaltgeformter Profile nach EN 1993-1-3			
	☒ Bemessung kaltgeformter Profile durchführen			
	Durchschnittliche Streckgrenze f_{ya} gem. 3.2.2			
	Profilierungsfaktor k gem. 3.2.2(3)		Rollprofilierung (k = 7)	
	☐ Benutzerdefinierte Anzahl von 90°-Biegungen mit r ≤ 5t verwenden			
	☐ Elastische Bemessung gem. 6.1.6 verwenden			
	☐ Steg als ausgesteift nach Tab. 6.1 betrachten			
	☒ Beanspruchbarkeit des Steges unter örtlicher Lasteinleitung gem. 6.1.7 ermitteln			
	Grenzneigung der Hauptachsen nach 6.2.4(2)	α_{lim}	0.00	°
	Schubbeulnachweis nach EN 1993-1-5			
	☒ Schubbeulnachweis durchführen			
	Bemessung von Längskehlnähten			
	☐ Bemessung durchführen			
	Stabilitätsnachweise mit Schnittgrößen nach Theorie II. Ordnung			
	☐ γ_{M1} zur Ermittlung der Querschnittsbeanspruchbarkeit verwenden			
2	Stützen			
	Allgemein			
	☒ Stabilitätsnachweis durchführen			
	☐ Erweiterte plastische Bemessung durchführen			
	Ausnutzungsgrenzen zum Ignorieren von Schnittgrößen und Spannungen			
	Zug ($N_{t,Ed}$ / $N_{t,Rd}$)	η_{Nt}	0.001	--
	Druck ($N_{c,Ed}$ / $N_{pl,Rd}$)	η_{Nc}	0.001	--
	Schub ($V_{y,Ed}$ / $V_{pl,y,Rd}$)	η_{Vy}	0.001	--
	Schub ($V_{z,Ed}$ / $V_{pl,z,Rd}$)	η_{Vz}	0.001	--
	Schubspannung aus Torsion ($\tau_{t,Ed}$ / τ_{Rd})	$\eta_{\tau t}$	0.010	--
	Schubspannung aus Wölbkrafttorsion ($\tau_{w,Ed}$ / τ_{Rd})	$\eta_{\tau w}$	0.010	--
	Biegung um starke Achse ($M_{y,Ed}$ / $M_{pl,y,Rd}$)	η_{My}	0.001	--
	Biegung um schwache Achse ($M_{z,Ed}$ / $M_{pl,z,Rd}$)	η_{Mz}	0.001	--
	Normalspannung durch Bimoment ($\sigma_{w,Ed}$ / σ_{Rd})	$\eta_{\sigma w}$	0.010	--
	Analyse dünnwandiger Strukturen			
	Maximale Anzahl der Iterationen	n_{max}	3	
	Maximale Differenz zwischen Iterationen	δ_{max}	1.00	%
	☐ Biegemomente durch Verschiebung des Schwerpunkts vernachlässigen			
	☐ Wirksame Breiten gem. EN 1993-1-5, Anhang E berücksichtigen			
	Optionen			
	Elastische Bemessung			
	☐ Elastische Bemessung (auch für Querschnitte der Klasse 1 und 2)			
	☐ Nachweis nach Gleichung 6.1 für elastische Bemessung verwenden			
	Plastische Bemessung			
	☐ Lineare Interaktion nach 6.2.1(7) bei Querschnittsnachweis für M+N verwenden			
	Bemessung kaltgeformter Profile nach EN 1993-1-3			
	☒ Bemessung kaltgeformter Profile durchführen			
	Durchschnittliche Streckgrenze f_{ya} gem. 3.2.2			
	Profilierungsfaktor k gem. 3.2.2(3)		Rollprofilierung (k = 7)	

7.4.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	☐ Benutzerdefinierte Anzahl von 90°-Biegungen mit r ≤ 5t verwenden			
	☐ Elastische Bemessung gem. 6.1.6 verwenden			
	☐ Steg als ausgesteift nach Tab. 6.1 betrachten			
	☒ Beanspruchbarkeit des Steges unter örtlicher Lasteinleitung gem. 6.1.7 ermitteln			
	Grenzneigung der Hauptachsen nach 6.2.4(2)	α_{lim}	0.00	°
	Schubbeulnachweis nach EN 1993-1-5			
	☒ Schubbeulnachweis durchführen			
	Bemessung von Längskehlnähten			
	☐ Bemessung durchführen			
	Stabilitätsnachweise mit Schnittgrößen nach Theorie II. Ordnung			
	☒ γ_{M1} zur Ermittlung der Querschnittsbeanspruchbarkeit verwenden			
	Einstellungen für Stabilitätsbemessung			
	Berechnungsverfahren			
	Ersatzstabverfahren (Knicklängen)			
	Strukturtyp nach Tabelle B.3			
	☒ Verschieblich y-y (C_{my} = 0.9)			
	☒ Verschieblich z-z (C_{mz} = 0.9)			
	2D - Allgemeines Verfahren (4 Freiheitsgrade)			
	☐ Auch für Nicht-I-Profile zulassen			
	☐ Erweiterungsmethoden			
	Erfassen der Einflüsse aus Theorie II. Ordnung nach 5.2.2(4) durch Erhöhung des Biegemoments um			
	☐ Starke y-Achse			
	☐ Schwache z-Achse			
	Lastangriffspunkt der positiven Querlasten			
	Vertikale Lage			
	◉ Am Profilrand (destabilisierende Wirkung)			
	○ Im Schubmittelpunkt			
	○ Im Schwerpunkt			
	○ Am Profilrand (stabilisierende Wirkung)			
	Parameter für Biegedrillknicken			
	6.3.2.3 Biegedrillknicklinien für 6.3.2 und 6.3.3 ermitteln			
	○ Stets nach Gl. 6.56 Allgemeiner Fall (konservativ)			
	◉ Wenn möglich nach Gl. 6.57, andernfalls nach Gl. 6.56			
	☒ Faktor f zur Modifizierung von χ_{LT} nach 6.3.2.3(2) verwenden			
	6.3.3(4) Parameter k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz}			
	Interaktionsfaktoren für 6.3.3(4) bestimmen nach			
	○ Methode 1 gem. Anhang A			
	◉ Methode 2 gem. Anhang B			
	Biegedrillknicken von Hohlprofilen			
	☒ Bemessung für nicht kreisförmige, doppelsymmetrische Hohlprofile durchführen			
	Stabilitätsnachweis kaltgeformter Profile nach EN 1993-1-3			
	☒ Bemessung der Biegung mit Normalkraft nach 6.2.5(2) oder 6.3			
3	HT			
	Allgemein			
	☒ Stabilitätsnachweis durchführen			
	☐ Erweiterte plastische Bemessung durchführen			
	Ausnutzungsgrenzen zum Ignorieren von Schnittgrößen und Spannungen			
	Zug ($N_{t,Ed}$ / $N_{t,Rd}$)	η_{Nt}	0.001	--
	Druck ($N_{c,Ed}$ / $N_{pl,Rd}$)	η_{Nc}	0.001	--
	Schub ($V_{y,Ed}$ / $V_{pl,y,Rd}$)	η_{Vy}	0.001	--
	Schub ($V_{z,Ed}$ / $V_{pl,z,Rd}$)	η_{Vz}	0.001	--
	Schubspannung aus Torsion ($\tau_{t,Ed}$ / τ_{Rd})	$\eta_{\tau t}$	0.010	--
	Schubspannung aus Wölbkrafttorsion ($\tau_{w,Ed}$ / τ_{Rd})	$\eta_{\tau w}$	0.010	--
	Biegung um starke Achse ($M_{y,Ed}$ / $M_{pl,y,Rd}$)	η_{My}	0.001	--
	Biegung um schwache Achse ($M_{z,Ed}$ / $M_{pl,z,Rd}$)	η_{Mz}	0.001	--
	Normalspannung durch Bimoment ($\sigma_{w,Ed}$ / σ_{Rd})	$\eta_{\sigma w}$	0.010	--
	Analyse dünnwandiger Strukturen			
	Maximale Anzahl der Iterationen	n_{max}	3	
	Maximale Differenz zwischen Iterationen	δ_{max}	1.00	%
	☐ Biegemomente durch Verschiebung des Schwerpunkts vernachlässigen			
	☐ Wirksame Breiten gem. EN 1993-1-5, Anhang E berücksichtigen			

7.4.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Optionen			
	Elastische Bemessung			
	☐ Elastische Bemessung (auch für Querschnitte der Klasse 1 und 2)			
	☐ Nachweis nach Gleichung 6.1 für elastische Bemessung verwenden			
	Plastische Bemessung			
	☐ Lineare Interaktion nach 6.2.1(7) bei Querschnittsnachweis für M+N verwenden			
	Bemessung kaltgeformter Profile nach EN 1993-1-3			
	☒ Bemessung kaltgeformter Profile durchführen			
	Durchschnittliche Streckgrenze f_{ya} gem. 3.2.2			
	Profilierungsfaktor k gem. 3.2.2(3)		Rollprofilierung (k = 7)	
	☐ Benutzerdefinierte Anzahl von 90°-Biegungen mit r ≤ 5t verwenden			
	☐ Elastische Bemessung gem. 6.1.6 verwenden			
	☐ Steg als ausgesteift nach Tab. 6.1 betrachten			
	☒ Beanspruchbarkeit des Steges unter örtlicher Lasteinleitung gem. 6.1.7 ermitteln			
	Grenzneigung der Hauptachsen nach 6.2.4(2)	α_{lim}	0.00	°
	Schubbeulnachweis nach EN 1993-1-5			
	☒ Schubbeulnachweis durchführen			
	Bemessung von Längskehlnähten			
	☐ Bemessung durchführen			
	Stabilitätsnachweise mit Schnittgrößen nach Theorie II. Ordnung			
	☒ γ_{M1} zur Ermittlung der Querschnittsbeanspruchbarkeit verwenden			
	Einstellungen für Stabilitätsbemessung			
	Berechnungsverfahren			
	Ersatzstabverfahren (Knicklängen)			
	Strukturtyp nach Tabelle B.3			
	☒ Verschieblich y-y (C_{my} = 0.9)			
	☒ Verschieblich z-z (C_{mz} = 0.9)			
	2D - Allgemeines Verfahren (4 Freiheitsgrade)			
	☐ Auch für Nicht-I-Profile zulassen			
	☐ Erweiterungsmethoden			
	Erfassen der Einflüsse aus Theorie II. Ordnung nach 5.2.2(4) durch Erhöhung des Biegemoments um			
	☐ Starke y-Achse			
	☐ Schwache z-Achse			
	Lastangriffspunkt der positiven Querlasten			
	Vertikale Lage			
	◉ Am Profilrand (destabilisierende Wirkung)			
	○ Im Schubmittelpunkt			
	○ Im Schwerpunkt			
	○ Am Profilrand (stabilisierende Wirkung)			
	Parameter für Biegedrillknicken			
	6.3.2.3 Biegedrillknicklinien für 6.3.2 und 6.3.3 ermitteln			
	○ Stets nach Gl. 6.56 Allgemeiner Fall (konservativ)			
	◉ Wenn möglich nach Gl. 6.57, andernfalls nach Gl. 6.56			
	☒ Faktor f zur Modifizierung von χ_{LT} nach 6.3.2.3(2) verwenden			
	6.3.3(4) Parameter k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz}			
	Interaktionsfaktoren für 6.3.3(4) bestimmen nach			
	○ Methode 1 gem. Anhang A			
	◉ Methode 2 gem. Anhang B			
	Biegedrillknicken von Hohlprofilen			
	☒ Bemessung für nicht kreisförmige, doppelsymmetrische Hohlprofile durchführen			
	Stabilitätsnachweis kaltgeformter Profile nach EN 1993-1-3			
	☒ Bemessung der Biegung mit Normalkraft nach 6.2.5(2) oder 6.3			

7.4.2 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Ausnutzungsgrenzen zum Ignorieren von Schnittgrößen und Spannungen			
	Von-Mises-Vergleichsspannung ($\sigma_{v,von\ Mises}$ / (f_y / γ_{M0}))	$\eta_{\sigma,lim}$	0.001	--

7.4.2 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
2	Stützen			
	Ausnutzungsgrenzen zum Ignorieren von Schnittgrößen und Spannungen			
	Von-Mises-Vergleichsspannung ($\sigma_{v,von\ Mises}$ / (f_y / γ_{M0}))	$\eta_{\sigma,lim}$	0.001	--
3	HT			
	Ausnutzungsgrenzen zum Ignorieren von Schnittgrößen und Spannungen			
	Von-Mises-Vergleichsspannung ($\sigma_{v,von\ Mises}$ / (f_y / γ_{M0}))	$\eta_{\sigma,lim}$	0.001	--

7.5 Ergebnisse

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Nachweis Typ	Beschreibung
	Balkenstab | 14 - MSH RHP 400x300x16 | L : 0.432 m						
1	0.432		BS5	LK306	0.010 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK86	0.021 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	2	BS1	LK99	0.052 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK6	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000	6	BS1	LK16	0.160 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	0.000	7	BS5	LK301	0.280 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.216 ½		BS2	LK109	0.005 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.216 ½		BS2	LK189	0.025 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 4.023 m						
2	4.023		BS1	LK98	0.017 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK93	0.014 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	1	BS1	LK26	0.075 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK95	0.049 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK78	0.044 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK300	0.008 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK82	0.004 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	4.023		BS5	LK299	0.220 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK231	0.152 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000	8	BS5	LK229	0.376 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.000		BS5	LK231	0.157 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	4.023		BS5	LK271	0.217 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	4.023		BS5	LK210	0.013 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	4.023		BS1	LK28	0.030 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	1.788		BS2	LK187	0.076 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	1.788		BS2	LK126	0.122 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.620 m						
3	0.000		BS5	LK302	0.012 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK101	0.008 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.620	1	BS1	LK24	0.162 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.620		BS1	LK98	0.078 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK85	0.068 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.003 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.620		BS1	LK98	0.251 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK25	0.022 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Nachweis Typ	Beschreibung
3	0.620	8	BS1	LK96	0.327	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.620		BS1	LK96	0.074	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK292	0.247	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK211	0.021	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK299	0.063	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.310 1/2		BS2	LK135	0.002	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.310 1/2		BS2	LK162	0.004	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 4.080 m						
4	1.813		BS5	LK207	0.000	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	4.080		BS1	LK27	0.011	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK88	0.007	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	1	BS1	LK26	0.057	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK8	0.028	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	4.080		BS1	LK19	0.023	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	4.080		BS1	LK96	0.003	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	1.360 1/3		BS1	LK71	0.002	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	1.813		BS1	LK93	0.280	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	4.080		BS1	LK6	0.016	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	1.813	8	BS1	LK95	0.421	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	4.080		BS5	LK299	0.085	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	2.040 1/2		BS1	LK78	0.280	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	4.080		BS5	LK247	0.010	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	4.080		BS1	LK99	0.080	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	2.040 1/2		BS2	LK197	0.043	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	1.813		BS2	LK161	0.025	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.620 m						
5	0.000		BS5	LK229	0.008	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK88	0.005	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.620	1	BS1	LK24	0.169	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.620		BS1	LK27	0.051	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK14	0.040	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK60	0.005	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.620		BS1	LK85	0.273	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK25	0.044	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620	8	BS1	LK96	0.373	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.620		BS1	LK96	0.105	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK271	0.260	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK247	0.014	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK267	0.045	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.310 1/2		BS2	LK175	0.007	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.310 1/2		BS2	LK127	0.008	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 4.476 m						
6	4.476		BS1	LK95	0.007	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
6	0.000		BS1	LK73	0.005 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	4.476	1	BS1	LK95	0.068 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK98	0.057 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK85	0.055 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	4.476		BS1	LK96	0.003 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000		BS5	LK303	0.252 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	4.476		BS1	LK95	0.019 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	1.119 1/4	8	BS1	LK95	0.355 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.000		BS5	LK299	0.078 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK271	0.249 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.373		BS1	LK4	0.002 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK97	0.073 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	2.487		BS2	LK198	0.106 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	1.989		BS2	LK161	0.035 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.550 m						
7	0.000		BS5	LK229	0.003 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK82	0.001 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.550	1	BS1	LK25	0.149 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.550		BS1	LK95	0.070 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.550		BS1	LK78	0.061 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.550		BS1	LK25	0.005 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000		BS1	LK95	0.053 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.550		BS1	LK25	0.049 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000	17	BS1	LK24	0.179 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.550		BS1	LK25	0.049 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK292	0.043 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.550		BS5	LK228	0.048 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.550		BS1	LK61	0.027 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.275 1/2		BS2	LK169	0.024 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.275 1/2		BS2	LK127	0.008 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.620 m						
8	0.000		BS5	LK231	0.009 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK88	0.006 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	1	BS1	LK24	0.186 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK22	0.035 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK15	0.035 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK263	0.003 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.620		BS5	LK305	0.265 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK25	0.023 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000	1	BS1	LK96	0.337 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.620		BS5	LK303	0.079 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK305	0.265 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Nachweis Typ	Beschreibung
8	0.620		BS1	LK41	0.002 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK28	0.041 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.310		BS2	LK198	0.006 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.310		BS2	LK127	0.005 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.620 m						
9	0.000		BS5	LK231	0.004 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK46	0.002 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	1	BS1	LK24	0.160 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK96	0.063 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK73	0.064 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK263	0.003 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000		BS1	LK85	0.283 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK25	0.029 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000	1	BS1	LK96	0.354 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK98	0.095 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK80	0.264 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK303	0.086 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.310		BS2	LK187	0.007 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.310		BS2	LK127	0.006 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.550 m						
10	0.550		BS1	LK1	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000	1	BS1	LK25	0.038 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK25	0.008 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK14	0.007 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK95	0.002 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK91	0.002 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000		BS1	LK8	0.003 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK95	0.008 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK95	0.008 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.275		BS2	LK202	0.027 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 4.023 m						
12	4.023		BS1	LK85	0.013 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK99	0.018 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	1	BS5	LK264	0.073 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	4.023		BS1	LK96	0.036 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK69	0.045 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK59	0.009 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.447		BS1	LK100	0.005 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	4.023		BS5	LK273	0.221 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK59	0.165 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000	1	BS1	LK24	0.381 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK59	0.169 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
12	4.023		BS5	LK273	0.221	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK40	0.056	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK27	0.123	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	1.788		BS2	LK189	0.079	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	1.788		BS2	LK127	0.119	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.620 m						
13	0.000		BS5	LK289	0.008	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK99	0.012	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.620	1	BS5	LK229	0.156	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.620		BS1	LK98	0.052	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK85	0.068	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK25	0.003	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.620		BS5	LK303	0.251	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.018	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620	1	BS5	LK299	0.318	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.620		BS5	LK299	0.070	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK297	0.245	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK96	0.057	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.310		BS2	LK139	0.003	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.310		BS2	LK161	0.003	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 4.080 m						
14	1.813		BS1	LK2	0.000	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	4.080		BS1	LK85	0.007	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK99	0.010	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	1	BS5	LK263	0.055	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	4.080		BS1	LK60	0.017	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	4.080		BS1	LK14	0.023	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	4.080		BS5	LK263	0.004	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	4.080		BS5	LK304	0.002	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	2.040		BS1	LK76	0.284	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	4.080		BS5	LK263	0.013	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	2.040	8	BS1	LK95	0.397	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	2.720		BS1	LK76	0.087	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	2.040		BS1	LK76	0.284	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK212	0.010	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	4.080		BS1	LK96	0.075	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	2.040		BS2	LK178	0.044	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	1.813		BS2	LK162	0.024	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.620 m						
15	0.000		BS5	LK287	0.005	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK95	0.008	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.620	1	BS5	LK229	0.164	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.620		BS1	LK31	0.027	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK14	0.040	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
15	0.620		BS5	LK263	0.005 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.620		BS1	LK85	0.273 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK228	0.039 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620	14	BS1	LK96	0.361 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.620		BS1	LK96	0.097 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK280	0.264 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS1	LK98	0.086 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.310 ½		BS2	LK198	0.008 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.310 ½		BS2	LK126	0.007 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 4.476 m						
16	4.476		BS1	LK71	0.005 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK96	0.006 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	4.476	1	BS5	LK264	0.070 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK98	0.046 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK85	0.055 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	4.476		BS5	LK263	0.004 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK92	0.001 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000		BS5	LK305	0.250 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	4.476		BS5	LK264	0.018 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.746	8	BS5	LK299	0.314 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK99	0.070 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK271	0.249 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	4.476		BS5	LK246	0.018 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK299	0.073 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	2.487		BS2	LK183	0.102 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	1.989		BS2	LK162	0.033 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.550 m						
17	0.000		BS1	LK24	0.003 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.550	1	BS5	LK228	0.146 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.550		BS1	LK100	0.049 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.550		BS1	LK69	0.061 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.550		BS5	LK263	0.005 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000		BS1	LK74	0.050 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.550		BS5	LK228	0.042 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.550	1	BS5	LK228	0.164 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.550		BS5	LK228	0.042 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK290	0.048 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.550		BS5	LK211	0.042 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.550		BS5	LK266	0.021 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.275 ½		BS2	LK197	0.024 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.275 ½		BS2	LK126	0.007 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Nachweis Typ	Beschreibung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.620 m						
18	0.000		BS5	LK251	0.006 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK97	0.009 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	1	BS5	LK229	0.181 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK11	0.035 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK13	0.034 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK60	0.003 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.620		BS5	LK303	0.272 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK228	0.019 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620	8	BS5	LK299	0.352 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.620		BS5	LK299	0.087 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK292	0.265 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.310 ½		BS5	LK211	0.015 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK231	0.033 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.310 ½		BS2	LK187	0.005 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.310 ½		BS2	LK126	0.004 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.620 m						
19	0.000		BS5	LK251	0.003 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK61	0.004 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	1	BS5	LK229	0.156 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK96	0.058 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK73	0.064 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK60	0.003 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000		BS1	LK85	0.283 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.620		BS5	LK228	0.025 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000	21	BS1	LK96	0.344 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK85	0.085 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK88	0.262 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK73	0.085 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.310 ½		BS2	LK187	0.007 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.310 ½		BS2	LK126	0.005 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 1 - HE 400 A | L : 0.550 m						
20	0.550		BS1	LK1	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000	1	BS5	LK228	0.034 ✓	SP2100.00	Querschnittsnachweis | Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4)
	0.000		BS1	LK8	0.004 ✓	SP3100.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK10	0.007 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.550		BS1	LK95	0.002 ✓	SP3200.01	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.002 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000		BS1	LK12	0.003 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.007 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.007 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.275 ½		BS2	LK178	0.027 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Nachweis Typ	Beschreibung
	Balkenstab | 8 - MSH KHP 406.4x20 | L : 2.195 m						
28	2.195		BS5	LK305	0.007 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK85	0.030 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		BS1	LK76	0.009 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK246	0.010 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK95	0.012 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.082 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.162 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK24	0.029 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK67	0.081 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	1.756		BS5	LK246	0.101 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK232	0.009 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK25	0.191 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 9 - MSH KHP 273x20 | L : 1.466 m						
29	1.466		BS5	LK286	0.008 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK25	0.033 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		BS5	LK212	0.015 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK67	0.007 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.020 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.118 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.027 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.014 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK212	0.098 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK84	0.026 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK268	0.001 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK25	0.146 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 9 - MSH KHP 273x20 | L : 1.466 m						
30	1.466		BS5	LK299	0.012 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK83	0.027 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	1.466		BS1	LK5	0.010 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK67	0.007 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	1.466		BS1	LK25	0.025 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK25	0.125 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK95	0.029 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK25	0.016 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.733 ½		BS5	LK228	0.049 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK84	0.026 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK7	0.015 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK25	0.123 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 5 - MSH KHP 508x20 | L : 4.074 m						
33	4.074		BS5	LK272	0.004 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Nachweis Typ	Beschreibung
33	0.000		BS1	LK74	0.017 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		BS1	LK74	0.003 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK42	0.006 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK59	0.006 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.055 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK25	0.112 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK24	0.014 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.057 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	1.630		BS5	LK246	0.084 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK96	0.009 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK24	0.133 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 3 - MSH KHP 323.9x20 | L : 1.703 m						
34	1.703		BS5	LK276	0.005 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK95	0.019 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		BS5	LK229	0.012 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK78	0.003 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK211	0.011 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK229	0.070 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK282	0.031 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK229	0.005 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK212	0.055 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK289	0.027 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK296	0.002 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK24	0.088 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 3 - MSH KHP 323.9x20 | L : 1.703 m						
35	1.703		BS5	LK300	0.009 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK69	0.015 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	1.703		BS1	LK24	0.015 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK71	0.003 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	1.703		BS1	LK25	0.013 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK24	0.074 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK275	0.031 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK24	0.006 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK7	0.072 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK279	0.028 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.006 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK24	0.078 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 7 - HE 320 A | L : 2.000 m						
36	0.000		BS5	LK205	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000	11	BS1	LK1	0.002 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
36	0.800	1	BS1	LK1	0.002 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000 ½	1	BS1	LK1	0.003 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	Balkenstab | 7 - HE 320 A | L : 2.000 m						
37	0.000		BS5	LK205	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000	11	BS1	LK1	0.002 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.800	1	BS1	LK1	0.002 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000 ½	1	BS1	LK1	0.003 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	Balkenstab | 7 - HE 320 A | L : 2.000 m						
38	0.000		BS5	LK205	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000		BS1	LK95	0.001 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000	11	BS1	LK1	0.002 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.800	1	BS1	LK1	0.002 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000 ½	21	BS1	LK95	0.004 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	Balkenstab | 7 - HE 320 A | L : 2.000 m						
39	0.000		BS5	LK205	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000		BS1	LK95	0.001 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	11	BS1	LK1	0.002 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.800	1	BS1	LK1	0.002 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000 ½	1	BS1	LK95	0.004 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	Balkenstab | 7 - HE 320 A | L : 2.000 m						
40	0.000		BS5	LK205	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000	11	BS1	LK1	0.002 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.800	1	BS1	LK1	0.002 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000 ½	1	BS1	LK1	0.003 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	Balkenstab | 7 - HE 320 A | L : 2.000 m						
41	0.000		BS5	LK205	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000		BS1	LK80	0.002 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS5	LK294	0.002 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	11	BS1	LK1	0.002 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.800	1	BS1	LK1	0.002 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000 ½	21	BS1	LK80	0.005 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	Balkenstab | 3 - MSH KHP 323.9x20 | L : 0.750 m						
46	0.750		BS5	LK305	0.006 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK85	0.030 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		BS1	LK74	0.013 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK244	0.004 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK91	0.013 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.079 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK25	0.108 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK24	0.014 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK67	0.073 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Nachweis Typ	Beschreibung
46	0.750		BS5	LK210	0.046 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK299	0.012 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK25	0.137 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 4 - CHS 219.1x20 | L : 1.010 m						
47	1.010		BS5	LK286	0.007 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK25	0.038 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		BS5	LK212	0.019 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK67	0.009 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.025 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.125 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.053 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK228	0.017 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS5	LK210	0.053 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK67	0.050 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK31	0.004 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK25	0.159 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 4 - CHS 219.1x20 | L : 1.010 m						
48	1.010		BS5	LK299	0.012 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		BS1	LK83	0.029 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	1.010		BS1	LK25	0.028 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK67	0.009 ✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis | Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	1.010		BS1	LK24	0.028 ✓	SP3300.02	Querschnittsnachweis | Resultierende Querkraft nach EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK25	0.128 ✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK74	0.053 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.5 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK24	0.017 ✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.337 1/3		BS1	LK6	0.032 ✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK67	0.050 ✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK7	0.016 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis | Doppelbiegung und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.1, 6.2.10 | Plastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00	Stabilität | Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	0.000		BS1	LK25	0.131 ✓	ST3100.00	Stabilität | Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Balkenstab | 6 - HE 400 B | L : 2.000 m						
50	1.500 3/4		BS1	LK8	0.002 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	2.000		BS5	LK264	0.001 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	2.000	11	BS1	LK34	0.068 ✓	SP3400.01	Querschnittsnachweis | Schub und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4), 6.2.7(5) | Elastische Bemessung
	0.250	11	BS1	LK24	0.073 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.250	1	BS1	LK38	0.015 ✓	SP4200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.500 3/4	1	BS5	LK210	0.017 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	0.500 1/4	14	BS1	LK96	0.146 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.250	8	BS1	LK24	0.062 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	1.000 1/2		BS2	LK176	0.020 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.500 1/4		BS2	LK126	0.006 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
	Balkenstab | 6 - HE 400 B | L : 2.000 m						
51	0.500 1/4		BS1	LK4	0.004 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	1.500 3/4		BS1	LK42	0.002 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	11	BS1	LK14	0.113 ✓	SP3400.01	Querschnittsnachweis | Schub und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4), 6.2.7(5) | Elastische Bemessung
	0.500 1/4	11	BS1	LK8	0.087 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000	1	BS1	LK30	0.011 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	0.500 1/4	8	BS1	LK96	0.166 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.250	8	BS1	LK7	0.084 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	1.000 1/2		BS2	LK187	0.032 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	1.000 1/2		BS2	LK197	0.015 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 6 - HE 400 B | L : 2.000 m						
52	0.500 1/4		BS1	LK85	0.008 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.500 1/4		BS5	LK305	0.002 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.500 1/4	11	BS1	LK98	0.095 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.500 1/4	1	BS1	LK98	0.051 ✓	SP4200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000 1/2	1	BS1	LK69	0.029 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	0.500 1/4	11	BS1	LK96	0.094 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.500 1/4	1	BS1	LK92	0.066 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	1.000 1/2		BS2	LK187	0.027 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	1.000 1/2		BS2	LK176	0.015 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 12 - MSH QHP 400x16 | L : 1.000 m						
53	0.000		BS5	LK229	0.002 ✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis | Zug nach EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000	3	BS1	LK96	0.114 ✓	SP3400.01	Querschnittsnachweis | Schub und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4), 6.2.7(5) | Elastische Bemessung
	1.000	7	BS1	LK41	0.014 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	1.000	1	BS1	LK40	0.016 ✓	SP4200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000	6	BS1	LK23	0.025 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	0.000	2	BS1	LK96	0.115 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	1.000	4	BS1	LK97	0.104 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.500 1/2		BS2	LK197	0.009 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.500 1/2		BS2	LK130	0.005 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 12 - MSH QHP 400x16 | L : 0.600 m						
54	0.000		BS1	LK24	0.002 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	7	BS1	LK95	0.125 ✓	SP3400.01	Querschnittsnachweis | Schub und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4), 6.2.7(5) | Elastische Bemessung
	0.000	3	BS1	LK6	0.017 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.300 1/2	1	BS1	LK2	0.019 ✓	SP4200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	0.000	6	BS1	LK12	0.025 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	0.000	3	BS1	LK95	0.127 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.000	4	BS1	LK80	0.099 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.300 1/2		BS2	LK182	0.006 ✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in z-Richtung
	0.300 1/2		BS2	LK200	0.004 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 12 - MSH QHP 400x16 | L : 0.400 m						
55	0.000		BS1	LK24	0.002 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000	7	BS1	LK95	0.125 ✓	SP3400.01	Querschnittsnachweis | Schub und Torsion nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4), 6.2.7(5) | Elastische Bemessung
	0.000	3	BS1	LK6	0.016 ✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis | Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) | Elastische Bemessung
	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis | Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	0.000	1	BS1	LK34	0.018 ✓	SP4200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 |

7.5.1 AUSNUTZUNGEN AN STÄBEN STABWEISE

Stahlbemessung

Stab Nr.	Stelle x [m]	Spann.-Punkt Nr.	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Nachweis Typ	Beschreibung
55							Elastische Bemessung
	0.000	6	BS1	LK16	0.010 ✓	SP5200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um z-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	0.000	7	BS1	LK95	0.125 ✓	SP6100.00	Querschnittsnachweis | Normal- und Schubspannung nach EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Elastische Bemessung
	0.400	4	BS1	LK24	0.067 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen
	0.200 ½		BS2	LK127	0.003 ✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit | Durchbiegungen in y-Richtung
	Balkenstab | 13 - U 400 | L : 2.000 m						
56	0.000		BS1	LK1	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis | Vernachlässigbare Schnittgrößen
	0.000		BS1	LK95	0.001 ✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis | Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	1.000 ½	1	BS1	LK1	0.001 ✓	SP4200.03	Querschnittsnachweis | Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2 oder 6.2.9.3 | Elastische Bemessung
	1.000 ½	9	BS1	LK95	0.003 ✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis | Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 | Elastische Bemessung
	0.000		BS2	LK103	0.000 ✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit | Vernachlässigbare Durchbiegungen

7.5.2 SCHLANKHEITEN NACH STABREPRÄSENTANTEN

Stahlbemessung

Stab-Rep. Nr.	Stab Nr.	Starke Achse y/u: Unter Spannung	L [m]	$k_{y/u}$ [--]	$i_{y/u}$ [mm]	$\lambda_{y/u}$ [--]	Schwache Achse z/v: Unter Spannung	L [m]	$k_{z/v}$ [--]	$i_{z/v}$ [mm]	$\lambda_{z/v}$ [--]	Kommentar
1	1	Druck/Biegung	0.432	1.00	150.0	2.9 ✓	Druck/Biegung	0.432	1.00	120.0	3.6 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
2	2	Druck/Biegung	4.023	1.00	168.4	23.9 ✓	Druck/Biegung	4.023	1.00	73.4	54.8 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	12	Druck/Biegung	4.023	1.00	168.4	23.9 ✓	Druck/Biegung	4.023	1.00	73.4	54.8 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
3	3	Druck/Biegung	0.620	1.00	168.4	3.7 ✓	Druck/Biegung	0.620	1.00	73.4	8.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	8	Druck/Biegung	0.620	1.00	168.4	3.7 ✓	Druck/Biegung	0.620	1.00	73.4	8.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	13	Druck/Biegung	0.620	1.00	168.4	3.7 ✓	Druck/Biegung	0.620	1.00	73.4	8.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	18	Druck/Biegung	0.620	1.00	168.4	3.7 ✓	Druck/Biegung	0.620	1.00	73.4	8.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
4	4	Druck/Biegung	4.080	1.00	168.4	24.2 ✓	Druck/Biegung	4.080	1.00	73.4	55.6 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	14	Druck/Biegung	4.080	1.00	168.4	24.2 ✓	Druck/Biegung	4.080	1.00	73.4	55.6 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
5	5	Druck/Biegung	0.620	1.00	168.4	3.7 ✓	Druck/Biegung	0.620	1.00	73.4	8.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	9	Druck/Biegung	0.620	1.00	168.4	3.7 ✓	Druck/Biegung	0.620	1.00	73.4	8.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	15	Druck/Biegung	0.620	1.00	168.4	3.7 ✓	Druck/Biegung	0.620	1.00	73.4	8.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	19	Druck/Biegung	0.620	1.00	168.4	3.7 ✓	Druck/Biegung	0.620	1.00	73.4	8.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
6	6	Druck/Biegung	4.476	1.00	168.4	26.6 ✓	Druck/Biegung	4.476	1.00	73.4	61.0 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	16	Druck/Biegung	4.476	1.00	168.4	26.6 ✓	Druck/Biegung	4.476	1.00	73.4	61.0 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
7	7	Druck/Biegung	0.550	1.00	168.4	3.3 ✓	Druck/Biegung	0.550	1.00	73.4	7.5 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	10	Druck/Biegung	0.550	1.00	168.4	3.3 ✓	Druck/Biegung	0.550	1.00	73.4	7.5 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	17	Druck/Biegung	0.550	1.00	168.4	3.3 ✓	Druck/Biegung	0.550	1.00	73.4	7.5 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	20	Druck/Biegung	0.550	1.00	168.4	3.3 ✓	Druck/Biegung	0.550	1.00	73.4	7.5 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
8	28	Druck/Biegung	2.195	1.00	137.0	16.0 ✓	Druck/Biegung	2.195	1.00	137.0	16.0 ✓	
9	29	Druck/Biegung	1.466	1.00	89.7	16.3 ✓	Druck/Biegung	1.466	1.00	89.7	16.3 ✓	
	30	Druck/Biegung	1.466	1.00	89.7	16.3 ✓	Druck/Biegung	1.466	1.00	89.7	16.3 ✓	
10	33	Druck/Biegung	4.074	1.00	173.0	23.5 ✓	Druck/Biegung	4.074	1.00	173.0	23.5 ✓	
11	34	Druck/Biegung	1.703	1.00	108.0	15.8 ✓	Druck/Biegung	1.703	1.00	108.0	15.8 ✓	
	35	Druck/Biegung	1.703	1.00	108.0	15.8 ✓	Druck/Biegung	1.703	1.00	108.0	15.8 ✓	
12	36	Druck/Biegung	2.000	1.00	135.8	14.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.9	26.7 ✓	Keine Knicklängen

7.5.2 SCHLANKHEITEN NACH STABREPRÄSENTANTEN

Stahlbemessung

Stab-Rep. Nr.	Stab Nr.	Starke Achse y/u					Schwache Achse z/v					Kommentar
		Unter Spannung	L [m]	$k_{y/u}$ [--]	$i_{y/u}$ [mm]	$\lambda_{y/u}$ [--]	Unter Spannung	L [m]	$k_{z/v}$ [--]	$i_{z/v}$ [mm]	$\lambda_{z/v}$ [--]	
												zugeordnet.
	37	Druck/Biegung	2.000	1.00	135.8	14.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.9	26.7 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	38	Druck/Biegung	2.000	1.00	135.8	14.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.9	26.7 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	39	Druck/Biegung	2.000	1.00	135.8	14.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.9	26.7 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	40	Druck/Biegung	2.000	1.00	135.8	14.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.9	26.7 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	41	Druck/Biegung	2.000	1.00	135.8	14.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.9	26.7 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
13	46	Druck/Biegung	0.750	1.00	108.0	6.9 ✓	Druck/Biegung	0.750	1.00	108.0	6.9 ✓	
14	47	Druck/Biegung	1.010	1.00	70.7	14.3 ✓	Druck/Biegung	1.010	1.00	70.7	14.3 ✓	
	48	Druck/Biegung	1.010	1.00	70.7	14.3 ✓	Druck/Biegung	1.010	1.00	70.7	14.3 ✓	
15	50	Druck/Biegung	2.000	1.00	170.8	11.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.0	27.0 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	51	Druck/Biegung	2.000	1.00	170.8	11.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.0	27.0 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
	52	Druck/Biegung	2.000	1.00	170.8	11.7 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	74.0	27.0 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
16	53	Druck/Biegung	1.000	1.00	156.0	6.4 ✓	Druck/Biegung	1.000	1.00	156.0	6.4 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
17	54	Druck/Biegung	0.600	1.00	156.0	3.8 ✓	Druck/Biegung	0.600	1.00	156.0	3.8 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
18	55	Druck/Biegung	0.400	1.00	156.0	2.6 ✓	Druck/Biegung	0.400	1.00	156.0	2.6 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.
19	56	Druck/Biegung	2.000	1.00	149.0	13.4 ✓	Druck/Biegung	2.000	1.00	30.5	65.6 ✓	Keine Knicklängen zugeordnet.

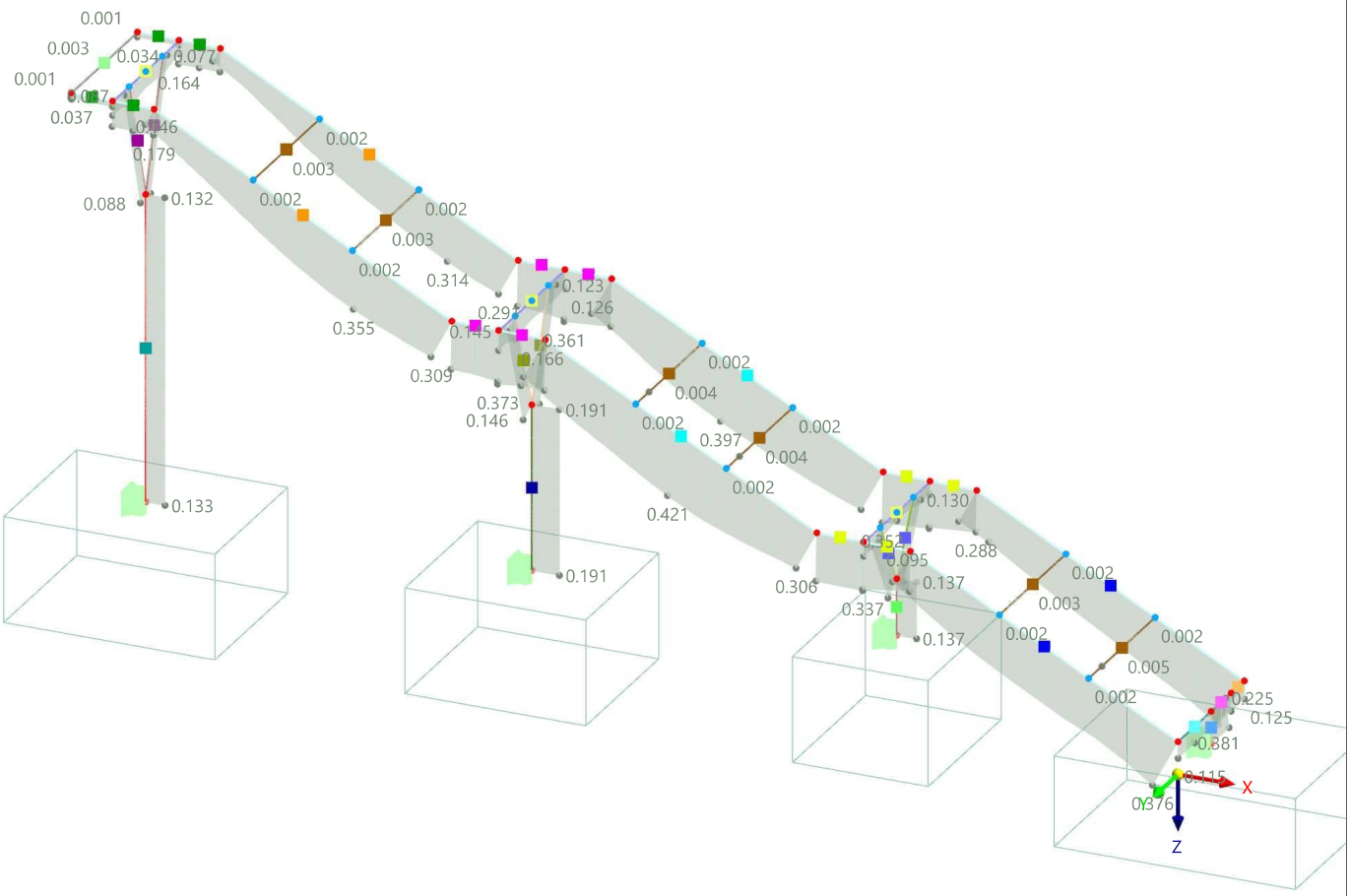
7.5.3 STAHLBEMESSUNG: MAX. ALLER NACHWEISE, GRENZZUSTAND DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT, GRENZZUSTAND DER TRAGFÄHIGKEIT, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Stahlbemessung
Stäbe | Nachweiskriterium η

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
- 1 - HE 400 A
- 3 - MSH KHP 323.9x20
- 4 - CHS 219.1x20
- 5 - MSH KHP 508x20
- 6 - HE 400 B
- 7 - HE 320 A
- 8 - MSH KHP 406.4x20
- 9 - MSH KHP 273x20
- 12 - MSH QHP 400x16
- 13 - U 400
- 14 - MSH RHP 400x300x16

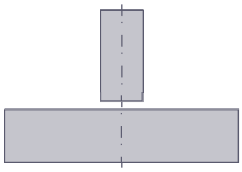


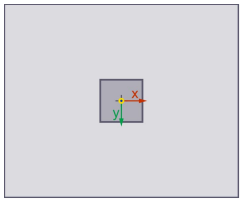
Stäbe | Max. aller Nachweise | max : 0.421 | min : 0.000
Stäbe | max η : 0.421 | min η : 0.000

8 Bemessung von Betonfundamenten

8.1 EINZELFUNDAMENTE

Fundamentplatte





Fund. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Fundamentplatte (Knotenlager : 2)			
	Fundamenttyp		Fundamentplatte	
	Zugewiesen an Knotenlager Nr.		2	
	Zu bemessende Knoten		65	
	Plattenmaterial		2 - C30/37 | Isotrop | Linear elastisch	
	Zu bemessen		☒	
	Alle zu bemessenden Knoten		☒	
	Aus der Bemessung entfernte Knoten			
	Nicht gültige / deaktivierte Knoten			
	Gewählte Knoten		Alle	
	Bemessungseigenschaften aktiviert		☒	
2	Fundamentplatte (Knotenlager : 10)			
	Fundamenttyp		Fundamentplatte	
	Zugewiesen an Knotenlager Nr.		10	
	Zu bemessende Knoten		52	
	Plattenmaterial		2 - C30/37 | Isotrop | Linear elastisch	
	Zu bemessen		☒	
	Alle zu bemessenden Knoten		☒	
	Aus der Bemessung entfernte Knoten			
	Nicht gültige / deaktivierte Knoten			
	Gewählte Knoten		Alle	
	Bemessungseigenschaften aktiviert		☒	
3	Fundamentplatte (Knotenlager : 11)			
	Fundamenttyp		Fundamentplatte	
	Zugewiesen an Knotenlager Nr.		11	
	Zu bemessende Knoten		29	
	Plattenmaterial		2 - C30/37 | Isotrop | Linear elastisch	
	Zu bemessen		☒	
	Alle zu bemessenden Knoten		☒	
	Aus der Bemessung entfernte Knoten			
	Nicht gültige / deaktivierte Knoten			
	Gewählte Knoten		Alle	
	Bemessungseigenschaften aktiviert		☒	
4	Fundamentplatte (Knotenlager : 12)			
	Fundamenttyp		Fundamentplatte	
	Zugewiesen an Knotenlager Nr.		12	
	Zu bemessende Knoten		34	
	Plattenmaterial		2 - C30/37 | Isotrop | Linear elastisch	
	Zu bemessen		☒	
	Alle zu bemessenden Knoten		☒	
	Aus der Bemessung entfernte Knoten			
	Nicht gültige / deaktivierte Knoten			
	Gewählte Knoten		Alle	
	Bemessungseigenschaften aktiviert		☒	

8.1.1 EINZELFUNDAMENTE - GEOMETRIE

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
1	Fundamentplatte (Knotenlager : 2)			
	Platte			
	Abmessung in x-Richtung	w_x	3.200	m
	Abmessung in y-Richtung	w_y	2.200	m
	Plattendicke	t	1.200	m
	Exzentrizität			
	Exzentrizität in x-Richtung	e_x	0.000	m
	Exzentrizität in y-Richtung	e_y	0.000	m
	Stütze			
	Abmessung in x-Richtung	c_x	0.300	m
	Abmessung in y-Richtung	c_y	0.400	m
	☐ Fußplatte am Stützenfuß			
2	Fundamentplatte (Knotenlager : 10)			
	Platte			
	Abmessung in x-Richtung	w_x	1.800	m
	Abmessung in y-Richtung	w_y	2.200	m

8.1.1 EINZELFUNDAMENTE - GEOMETRIE

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
	Plattendicke	t	1.400	m
	Exzentrizität			
	Exzentrizität in x-Richtung	e_x	0.000	m
	Exzentrizität in y-Richtung	e_y	0.000	m
	Stütze			
	Abmessung in x-Richtung	c_x	0.324	m
	Abmessung in y-Richtung	c_y	0.324	m
	☐ Fußplatte am Stützenfuß			
3	Fundamentplatte (Knotenlager : 11)			
	Platte			
	Abmessung in x-Richtung	w_x	2.400	m
	Abmessung in y-Richtung	w_y	2.200	m
	Plattendicke	t	1.400	m
	Exzentrizität			
	Exzentrizität in x-Richtung	e_x	0.000	m
	Exzentrizität in y-Richtung	e_y	0.000	m
	Stütze			
	Abmessung in x-Richtung	c_x	0.406	m
	Abmessung in y-Richtung	c_y	0.406	m
	☐ Fußplatte am Stützenfuß			
4	Fundamentplatte (Knotenlager : 12)			
	Platte			
	Abmessung in x-Richtung	w_x	2.800	m
	Abmessung in y-Richtung	w_y	2.200	m
	Plattendicke	t	1.400	m
	Exzentrizität			
	Exzentrizität in x-Richtung	e_x	0.000	m
	Exzentrizität in y-Richtung	e_y	0.000	m
	Stütze			
	Abmessung in x-Richtung	c_x	0.508	m
	Abmessung in y-Richtung	c_y	0.508	m
	☐ Fußplatte am Stützenfuß			

8.1.2 EINZELFUNDAMENTE - BEWEHRUNG

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
1	Fundamentplatte (Knotenlager : 2)			
	Bewehrungsmaterial		3 - B500B | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Matte und Bewehrungsstäbe	
2	Fundamentplatte (Knotenlager : 10)			
	Bewehrungsmaterial		3 - B500B | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Matte und Bewehrungsstäbe	
3	Fundamentplatte (Knotenlager : 11)			
	Bewehrungsmaterial		3 - B500B | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Matte und Bewehrungsstäbe	
4	Fundamentplatte (Knotenlager : 12)			
	Bewehrungsmaterial		3 - B500B | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Matte und Bewehrungsstäbe	

8.1.3 EINZELFUNDAMENTE - BETONDECKUNG

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
1	Fundamentplatte (Knotenlager : 2)			
	Benutzerdefinierte Betondeckung aktiviert		☐	
	Betondeckung unterschiedlich an Querschnittsseiten aktiviert		☒	
	Betondeckung - Fläche oben	$c_{nom,(oben)}$	30.0	mm
	Betondeckung - Fläche unten	$c_{nom,(unten)}$	30.0	mm
	Betondeckung - Fläche seitlich	$c_{nom(Seite)}$	30.0	mm
	Betondauerhaftigkeit - Fläche unten		2	

8.1.3 EINZELFUNDAMENTE - BETONDECKUNG

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
	Betondauerhaftigkeit - Fläche seitlich		2	
	Betondauerhaftigkeit - Fläche oben		2	
2	Fundamentplatte (Knotenlager : 10)			
	Benutzerdefinierte Betondeckung aktiviert		☐	
	Betondeckung unterschiedlich an Querschnittsseiten aktiviert		☒	
	Betondeckung - Fläche oben	$c_{nom,(oben)}$	30.0	mm
	Betondeckung - Fläche unten	$c_{nom,(unten)}$	30.0	mm
	Betondeckung - Fläche seitlich	$c_{nom(Seite)}$	30.0	mm
	Betondauerhaftigkeit - Fläche unten		2	
	Betondauerhaftigkeit - Fläche seitlich		2	
	Betondauerhaftigkeit - Fläche oben		2	
3	Fundamentplatte (Knotenlager : 11)			
	Benutzerdefinierte Betondeckung aktiviert		☐	
	Betondeckung unterschiedlich an Querschnittsseiten aktiviert		☒	
	Betondeckung - Fläche oben	$c_{nom,(oben)}$	30.0	mm
	Betondeckung - Fläche unten	$c_{nom,(unten)}$	30.0	mm
	Betondeckung - Fläche seitlich	$c_{nom(Seite)}$	30.0	mm
	Betondauerhaftigkeit - Fläche unten		2	
	Betondauerhaftigkeit - Fläche seitlich		2	
	Betondauerhaftigkeit - Fläche oben		2	
4	Fundamentplatte (Knotenlager : 12)			
	Benutzerdefinierte Betondeckung aktiviert		☐	
	Betondeckung unterschiedlich an Querschnittsseiten aktiviert		☒	
	Betondeckung - Fläche oben	$c_{nom,(oben)}$	30.0	mm
	Betondeckung - Fläche unten	$c_{nom,(unten)}$	30.0	mm
	Betondeckung - Fläche seitlich	$c_{nom(Seite)}$	30.0	mm
	Betondauerhaftigkeit - Fläche unten		2	
	Betondauerhaftigkeit - Fläche seitlich		2	
	Betondauerhaftigkeit - Fläche oben		2	

8.1.4 EINZELFUNDAMENTE - PLATTENBEWEHRUNG

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
1	Fundamentplatte (Knotenlager : 2)			
	Oben			
	Definieren		Definieren	
	Primäre Richtung		In x-Richtung	
	☒ Matte			
	Name der Matte		Q188A | Deutschland - 2008-01-01	
	Fläche in x-Richtung	$a_{s,x,m,oben}$	1.88	cm^2/m
	Fläche in y-Richtung	$a_{s,y,m,oben}$	1.88	cm^2/m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ Stab			
	☒ In x-Richtung			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,oben}$	3.14	cm^2/m
	Durchmesser	d_s	10.0	mm
	Abstand	s	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ In y-Richtung			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,oben}$	3.14	cm^2/m
	Durchmesser	d_s	10.0	mm
	Abstand	s	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	Unten			
	Definieren		Definieren	
	Primäre Richtung		In x-Richtung	
	☒ Matte			
	Name der Matte		Q188A | Deutschland - 2008-01-01	
	Fläche in x-Richtung	$a_{s,x,m,unten}$	1.88	cm^2/m
	Fläche in y-Richtung	$a_{s,y,m,unten}$	1.88	cm^2/m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ Stab			
	☒ In x-Richtung			

8.1.4 EINZELFUNDAMENTE - PLATTENBEWEHRUNG

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
	Verteilungsflächen		3	
	☒ I. Fläche			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,unten}$	3.14	cm^2/m
	Breite	$w_{I.}$	0.800	m
	Durchmesser	$d_{s,I.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{I.}$	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	II. Fläche		Unterschiedlich	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,unten}$	3.93	cm^2/m
	Breite	$w_{II.}$	1.600	m
	Durchmesser	$d_{s,II.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{II.}$	0.200	m
	☐ Verankerung definieren			
	III. Fläche		Identisch mit I.	
	☒ In y-Richtung			
	Verteilungsflächen		3	
	☒ I. Fläche			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,unten}$	3.14	cm^2/m
	Breite	$w_{I.}$	0.550	m
	Durchmesser	$d_{s,I.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{I.}$	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	II. Fläche		Unterschiedlich	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,unten}$	3.93	cm^2/m
	Breite	$w_{II.}$	1.100	m
	Durchmesser	$d_{s,II.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{II.}$	0.200	m
	☐ Verankerung definieren			
	III. Fläche		Identisch mit I.	
2	Fundamentplatte (Knotenlager : 10)			
	Oben			
	Definieren		Definieren	
	Primäre Richtung		In x-Richtung	
	☒ Matte			
	Name der Matte		Q188A | Deutschland - 2008-01-01	
	Fläche in x-Richtung	$a_{s,x,m,oben}$	1.88	cm^2/m
	Fläche in y-Richtung	$a_{s,y,m,oben}$	1.88	cm^2/m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ Stab			
	☒ In x-Richtung			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,oben}$	3.14	cm^2/m
	Durchmesser	d_s	10.0	mm
	Abstand	s	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ In y-Richtung			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,oben}$	3.14	cm^2/m
	Durchmesser	d_s	10.0	mm
	Abstand	s	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	Unten			
	Definieren		Definieren	
	Primäre Richtung		In x-Richtung	
	☒ Matte			
	Name der Matte		Q188A | Deutschland - 2008-01-01	
	Fläche in x-Richtung	$a_{s,x,m,unten}$	1.88	cm^2/m
	Fläche in y-Richtung	$a_{s,y,m,unten}$	1.88	cm^2/m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ Stab			
	☒ In x-Richtung			
	Verteilungsflächen		3	
	☒ I. Fläche			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,unten}$	3.14	cm^2/m
	Breite	$w_{I.}$	0.450	m
	Durchmesser	$d_{s,I.}$	10.0	mm

8.1.4 EINZELFUNDAMENTE - PLATTENBEWEHRUNG

Fund. Nr.	Name	Symbol	Wert	Einheit
	Abstand	$s_{I.}$	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	II. Fläche		Unterschiedlich	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,unten}$	3.93	cm²/m
	Breite	$w_{II.}$	0.900	m
	Durchmesser	$d_{s,II.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{II.}$	0.200	m
	☐ Verankerung definieren			
	III. Fläche		Identisch mit I.	
	☒ In y-Richtung			
	Verteilungsflächen		3	
	☒ I. Fläche			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,unten}$	3.14	cm²/m
	Breite	$w_{I.}$	0.550	m
	Durchmesser	$d_{s,I.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{I.}$	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	II. Fläche		Unterschiedlich	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,unten}$	3.93	cm²/m
	Breite	$w_{II.}$	1.100	m
	Durchmesser	$d_{s,II.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{II.}$	0.200	m
	☐ Verankerung definieren			
	III. Fläche		Identisch mit I.	
3	Fundamentplatte (Knotenlager : 11)			
	Oben			
	Definieren		Definieren	
	Primäre Richtung		In x-Richtung	
	☒ Matte			
	Name der Matte		Q188A | Deutschland - 2008-01-01	
	Fläche in x-Richtung	$a_{s,x,m,oben}$	1.88	cm²/m
	Fläche in y-Richtung	$a_{s,y,m,oben}$	1.88	cm²/m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ Stab			
	☒ In x-Richtung			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,oben}$	3.14	cm²/m
	Durchmesser	d_s	10.0	mm
	Abstand	s	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ In y-Richtung			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,oben}$	3.14	cm²/m
	Durchmesser	d_s	10.0	mm
	Abstand	s	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	Unten			
	Definieren		Definieren	
	Primäre Richtung		In x-Richtung	
	☒ Matte			
	Name der Matte		Q188A | Deutschland - 2008-01-01	
	Fläche in x-Richtung	$a_{s,x,m,unten}$	1.88	cm²/m
	Fläche in y-Richtung	$a_{s,y,m,unten}$	1.88	cm²/m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ Stab			
	☒ In x-Richtung			
	Verteilungsflächen		3	
	☒ I. Fläche			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,unten}$	3.14	cm²/m
	Breite	$w_{I.}$	0.600	m
	Durchmesser	$d_{s,I.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{I.}$	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	II. Fläche		Unterschiedlich	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,unten}$	3.93	cm²/m

8.1.4 EINZELFUNDAMENTE - PLATTENBEWEHRUNG

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
	Breite	$w_{II.}$	1.200	m
	Durchmesser	$d_{s,II.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{II.}$	0.200	m
	☐ Verankerung definieren			
	III. Fläche		Identisch mit I.	
	☒ In y-Richtung			
	Verteilungsflächen		3	
	☒ I. Fläche			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,unten}$	3.14	cm^2/m
	Breite	$w_{I.}$	0.550	m
	Durchmesser	$d_{s,I.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{I.}$	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	II. Fläche		Unterschiedlich	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,unten}$	3.93	cm^2/m
	Breite	$w_{II.}$	1.100	m
	Durchmesser	$d_{s,II.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{II.}$	0.200	m
	☐ Verankerung definieren			
	III. Fläche		Identisch mit I.	
4	Fundamentplatte (Knotenlager : 12)			
	Oben			
	Definieren		Definieren	
	Primäre Richtung		In x-Richtung	
	☒ Matte			
	Name der Matte		Q188A | Deutschland - 2008-01-01	
	Fläche in x-Richtung	$a_{s,x,m,oben}$	1.88	cm^2/m
	Fläche in y-Richtung	$a_{s,y,m,oben}$	1.88	cm^2/m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ Stab			
	☒ In x-Richtung			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,oben}$	3.14	cm^2/m
	Durchmesser	d_s	10.0	mm
	Abstand	s	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ In y-Richtung			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,oben}$	3.14	cm^2/m
	Durchmesser	d_s	10.0	mm
	Abstand	s	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	Unten			
	Definieren		Definieren	
	Primäre Richtung		In x-Richtung	
	☒ Matte			
	Name der Matte		Q188A | Deutschland - 2008-01-01	
	Fläche in x-Richtung	$a_{s,x,m,unten}$	1.88	cm^2/m
	Fläche in y-Richtung	$a_{s,y,m,unten}$	1.88	cm^2/m
	☐ Verankerung definieren			
	☒ Stab			
	☒ In x-Richtung			
	Verteilungsflächen		3	
	☒ I. Fläche			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,unten}$	3.14	cm^2/m
	Breite	$w_{I.}$	0.700	m
	Durchmesser	$d_{s,I.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{I.}$	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	II. Fläche		Unterschiedlich	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,x,unten}$	3.93	cm^2/m
	Breite	$w_{II.}$	1.400	m
	Durchmesser	$d_{s,II.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{II.}$	0.200	m
	☐ Verankerung definieren			

8.1.4 EINZELFUNDAMENTE - PLATTENBEWEHRUNG

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
	III. Fläche		Identisch mit I.	
	☒ In y-Richtung			
	Verteilungsflächen		3	
	☒ I. Fläche			
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,unten}$	3.14	cm^2/m
	Breite	$w_{I.}$	0.550	m
	Durchmesser	$d_{s,I.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{I.}$	0.250	m
	☐ Verankerung definieren			
	II. Fläche		Unterschiedlich	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,y,unten}$	3.93	cm^2/m
	Breite	$w_{II.}$	1.100	m
	Durchmesser	$d_{s,II.}$	10.0	mm
	Abstand	$s_{II.}$	0.200	m
	☐ Verankerung definieren			
	III. Fläche		Identisch mit I.	

8.1.5 EINZELFUNDAMENTE - BODENEIGENSCHAFTEN

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
1	Fundamentplatte (Knotenlager : 2)			
	Bodendefinitionstyp		Einschichtig	
	Baugrundverhältnistyp		Konsolidiert	
	Bodenschicht unterhalb der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
	Bodenschicht neben der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
	Bodenschicht auf der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
2	Fundamentplatte (Knotenlager : 10)			
	Bodendefinitionstyp		Einschichtig	
	Baugrundverhältnistyp		Konsolidiert	
	Bodenschicht unterhalb der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
	Bodenschicht neben der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
	Bodenschicht auf der Fundamentplatte		-- | Nicht gefüllt	
3	Fundamentplatte (Knotenlager : 11)			
	Bodendefinitionstyp		Einschichtig	
	Baugrundverhältnistyp		Konsolidiert	
	Bodenschicht unterhalb der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
	Bodenschicht neben der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
	Bodenschicht auf der Fundamentplatte		-- | Nicht gefüllt	
4	Fundamentplatte (Knotenlager : 12)			
	Bodendefinitionstyp		Einschichtig	
	Baugrundverhältnistyp		Konsolidiert	
	Bodenschicht unterhalb der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
	Bodenschicht neben der Fundamentplatte		4 - Sand | Isotrop | Linear elastisch	
	Bodenschicht auf der Fundamentplatte		-- | Nicht gefüllt	

8.1.6 EINZELFUNDAMENTE - BODENEIGENSCHAFTEN - PARAMETER

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
1	Fundamentplatte (Knotenlager : 2)			
	Einzelfundamente			
	Reibungswinkel			
	Sohlreibungswinkel	$\delta_{s,d}$	φk	
	Wandreibungswinkel	$\delta_{w,k}$	0	°
	Grundwasserspiegel			
	☐ Grundwasser			
	Überschüttung			
	Dicke	c	0.600	m
2	Fundamentplatte (Knotenlager : 10)			
	Einzelfundamente			
	Reibungswinkel			
	Sohlreibungswinkel	$\delta_{s,d}$	φk	
	Wandreibungswinkel	$\delta_{w,k}$	0	°

8.1.6 EINZELFUNDAMENTE - BODENEIGENSCHAFTEN - PARAMETER

Fund. Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
	Grundwasserspiegel			
	☐ Grundwasser			
3	Fundamentplatte (Knotenlager : 11)			
	Einzelfundamente			
	Reibungswinkel			
	Sohlreibungswinkel	$\delta_{s,d}$	φk	
	Wandreibungswinkel	$\delta_{w,k}$	0	°
	Grundwasserspiegel			
	☐ Grundwasser			
4	Fundamentplatte (Knotenlager : 12)			
	Einzelfundamente			
	Reibungswinkel			
	Sohlreibungswinkel	$\delta_{s,d}$	φk	
	Wandreibungswinkel	$\delta_{w,k}$	0	°
	Grundwasserspiegel			
	☐ Grundwasser			

8.1.7 EINZELFUNDAMENTE - KONFIGURATIONEN

Fund. Nr.	Geotechn. Bemess.-Konfiguration	Betonbemess.-Konfiguration	Kommentar
1	1 - Standard	1 - Standard	
2	1 - Standard	1 - Standard	
3	1 - Standard	1 - Standard	
4	1 - Standard	1 - Standard	

8.2 GLOBALE EINSTELLUNGEN

Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
Zu berechnende Konfigurationen			
☒ Betonbemessung			
☒ Geotechnische Bemessung			
Bemessungsverfahren		Verfahren 2*	
☒ Konstruktionsregeln für Bewehrung			
Nachweisverfahren			
Nachweisverfahren		Aufzählungsmethode	
Optimierung - maximal zulässige Ausnutzung			
Querschnitt		1.000	--
Ergebnisse anzeigen			
☐ Ergebnisse nach Bemessungssituation anzeigen			

8.3 BEMESSUNGSSITUATIONEN

BS Nr.	EN 1990 | DIN | 2012-08 Bemessungssituationstyp	Zu bemessen	Aktiv	EN 1992 | DIN | 2015-12 Bemessungssituationstyp	EN 1997 | DIN | 2022-10 Bemessungssituationstyp	Zu bemessende Kombi. für Aufzählungsmethode
1	GZT GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10	☒	☒	GZT GZT (STR) - Ständig und vorübergehend	GZT GZT (GEO) - BS-P | Ständig (Langzeitausnutzung)	Alle
2	G Ch GZG - Charakteristisch	☒	☒	-- Nicht zu bemessen	G Ch GZG - Charakteristisch | Ständig und vorübergehend	Alle
3	G Hä GZG - Häufig		☐	-- Nicht zu bemessen	-- Nicht zu bemessen	
4	G Qs GZG - Quasi-ständig		☐	-- Nicht zu bemessen	-- Nicht zu bemessen	
5	LAG GZT (EQU) - Ständig und vorübergehend	☒	☒	-- Nicht zu bemessen	LAG GZT (EQU) - BS-P | Ständig (Langzeitausnutzung)	Alle

8.4 KONFIGURATIONEN DER GEOTECHNISCHEN ANALYSE

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an Einzelfundamente Nr.	Kommentar
1	Standard	1-4	
2			

8.4.1 KONFIGURATIONEN DER GEOTECHNISCHEN ANALYSE - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Deaktivierung von Bemessungslasten für Fundamentbemessung (STR und GEO)			
	☐ Bemessungslast P_x			
	☐ Bemessungslast P_y			
	☐ Bemessungslast P_z			
	☐ Bemessungsmoment M_x			
	☐ Bemessungsmoment M_y			
	Grundbruch			
	☒ Grundbruchnachweis			
	○ Charakteristischen Wert der zulässigen Bodenspannung verwenden			
	◉ Grundbruchwiderstand nach EN 1997-1, Anhang D			
	Gleiten			
	☒ Gleitnachweis			
	☐ Passiven Erddruck berücksichtigen			
	☐ Widerstandsgrenze gem. 6.5.3(12) für undrainierten Tonboden berücksichtigen			
	Lagesicherheit			
	☒ Nachweis der Lagesicherheit			
	Aufschwimmen			
	☐ Nachweis gegen Aufschwimmen			
	Stark exzentrische Belastung			
	☒ Nachweis stark exzentrischer Belastung			
	Fundamentverdrehung			
	☒ Nachweis der Fundamentverdrehung			
2				
	Deaktivierung von Bemessungslasten für Fundamentbemessung (STR und GEO)			
	☐ Bemessungslast P_x			
	☐ Bemessungslast P_y			
	☐ Bemessungslast P_z			
	☐ Bemessungsmoment M_x			
	☐ Bemessungsmoment M_y			
	Grundbruch			
	☒ Grundbruchnachweis			
	○ Charakteristischen Wert der zulässigen Bodenspannung verwenden			
	◉ Grundbruchwiderstand nach EN 1997-1, Anhang D			
	Gleiten			
	☒ Gleitnachweis			
	☒ Passiven Erddruck berücksichtigen			
	☐ Charakteristischen Wert für passiven Erddruck definieren			
	☐ Widerstandsgrenze gem. 6.5.3(12) für undrainierten Tonboden berücksichtigen			
	Lagesicherheit			
	☒ Nachweis der Lagesicherheit			
	Aufschwimmen			
	☐ Nachweis gegen Aufschwimmen			
	Stark exzentrische Belastung			
	☒ Nachweis stark exzentrischer Belastung			
	Fundamentverdrehung			
	☒ Nachweis der Fundamentverdrehung			

8.5 BETONBEMESSUNGSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an Einzelfundamente Nr.	Kommentar
1	Standard	1-4	

8.5.1 BETONBEMESSUNGSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Fundamentplatte			
	Lage des Bemessungsschnitts | Platten- und Blockfundament		Durch Stützenrand	
	Lage des Bemessungsschnitts | Köcherfundament		Durch Mitte der Köcherwände	
	Begrenzung der Druckzonenhöhe			
	☐ Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.6.2(2), 5.6.3(2) berücksichtigen			
	☒ Durchstanzen			
	☐ Iterativen Rundschnitt für Fundament definieren			
	Faktor für die entlastende Bodenpressung innerhalb des Rundschnitts	k_{red}	1.00	--
	Angewandte Methode zur Ermittlung des Lasterhöhungsfaktors ß		6.4.3(3) - Vollplastische Schubspannungsverteilung	
	☐ Mindestbiegemomente nach 6.4.5 (NA.6)			
	☐ Mindestbewehrung nach 9.2.1.1(1)			
	☐ Maximalbewehrung nach 9.2.1.1(3)			

8.6 Ergebnisse

8.6.1 FUNDAMENTGEOMETRIE

Betonfundamente

Fund. Nr.	Geometrie Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Kommentar
1	Fundamentplatte (Knotenlager : 2)				
	Platte				
	Abmessung in x-Richtung	w_x	3.200	m	
	Abmessung in y-Richtung	w_y	2.200	m	
	Plattendicke	t	1.200	m	
	Exzentrizität				
	Exzentrizität in x-Richtung	e_x	0.000	m	
	Exzentrizität in y-Richtung	e_y	0.000	m	
	Stütze				
	Abmessung in x-Richtung	c_x	0.300	m	
	Abmessung in y-Richtung	c_y	0.400	m	
	Fußplatte am Stützenfuß				
2	Fundamentplatte (Knotenlager : 10)				
	Platte				
	Abmessung in x-Richtung	w_x	1.800	m	
	Abmessung in y-Richtung	w_y	2.200	m	
	Plattendicke	t	1.400	m	
	Exzentrizität				
	Exzentrizität in x-Richtung	e_x	0.000	m	
	Exzentrizität in y-Richtung	e_y	0.000	m	
	Stütze				
	Abmessung in x-Richtung	c_x	0.324	m	
	Abmessung in y-Richtung	c_y	0.324	m	
	Fußplatte am Stützenfuß				
3	Fundamentplatte (Knotenlager : 11)				
	Platte				
	Abmessung in x-Richtung	w_x	2.400	m	
	Abmessung in y-Richtung	w_y	2.200	m	
	Plattendicke	t	1.400	m	
	Exzentrizität				
	Exzentrizität in x-Richtung	e_x	0.000	m	
	Exzentrizität in y-Richtung	e_y	0.000	m	
	Stütze				
	Abmessung in x-Richtung	c_x	0.406	m	

8.6.1 FUNDAMENTGEOMETRIE

Betonfundamente

Fund. Nr.	Geometrie Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Kommentar
3	Abmessung in y-Richtung	c_y	0.406	m	
	Fußplatte am Stützenfuß				
4	Fundamentplatte (Knotenlager : 12)				
	Platte				
	Abmessung in x-Richtung	w_x	2.800	m	
	Abmessung in y-Richtung	w_y	2.200	m	
	Plattendicke	t	1.400	m	
	Exzentrizität				
	Exzentrizität in x-Richtung	e_x	0.000	m	
	Exzentrizität in y-Richtung	e_y	0.000	m	
	Stütze				
	Abmessung in x-Richtung	c_x	0.508	m	
	Abmessung in y-Richtung	c_y	0.508	m	
	Fußplatte am Stützenfuß				

8.6.2 AUSNUTZUNGEN AN KNOTEN NACH BEMESSUNGSSITUATION

Betonfundamente

Bemess.-Situation	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
	GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10							
BS1	29	-9.010	-1.000	-0.700	LK24	0.170 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
	65	0.000	-1.000	0.000	LK85	0.580 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		0.000	-1.000	0.000	LK99	0.354 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
	29	-9.010	-1.000	-0.700	LK25	0.179 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
	65	0.000	-1.000	0.000	LK10	0.321 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	LK10	0.130 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	LK90	0.171 ✓	UL2200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Querkrafttragfähigkeit ohne Bewehrung nach 6.2
		0.000	-1.000	0.000	LK97	0.063 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		0.000	-1.000	0.000	LK97	0.045 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
	29	-9.010	-1.000	-0.700	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1
		-9.010	-1.000	-0.700	LK7	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.
	GZG - Charakteristisch							
BS2	34	-14.129	-1.000	-0.700	LK127	0.728 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
	29	-9.010	-1.000	-0.700	LK197	0.652 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
	GZT (EQU) - Ständig und vorübergehend							
BS5	52	-4.169	-1.000	-0.700	LK271	0.917 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2

8.6.3 AUSNUTZUNGEN AN KNOTEN NACH FUNDAMENT

Betonfundamente

Fundament Nr.	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
1	65	0.000	-1.000	0.000	BS1	LK97	0.114 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK85	0.580 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		0.000	-1.000	0.000	BS5	LK294	0.848 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2
		0.000	-1.000	0.000	BS2	LK187	0.653 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
		0.000	-1.000	0.000	BS2	LK200	0.439 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK99	0.354 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1

8.6.3 AUSNUTZUNGEN AN KNOTEN NACH FUNDAMENT

Betonfundamente

Fundament Nr.	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
1	65	0.000	-1.000	0.000	BS1	LK24	0.081 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK10	0.321 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK10	0.130 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK90	0.171 ✓	UL2200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Querkrafttragfähigkeit ohne Bewehrung nach 6.2
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK97	0.063 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK97	0.045 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1
	Kartesisch | X : 0.000 m | Y : 0.000 m | Z : -0.432 m								
2	52	-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.142 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK100	0.343 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		-4.169	-1.000	-0.700	BS5	LK271	0.917 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2
		-4.169	-1.000	-0.700	BS2	LK169	0.639 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
		-4.169	-1.000	-0.700	BS2	LK197	0.434 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK73	0.088 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.123 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK91	0.062 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK31	0.099 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.032 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.023 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1
	Kartesisch | X : -3.549 m | Y : 0.000 m | Z : -2.325 m								
3	29	-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK24	0.170 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.292 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		-9.010	-1.000	-0.700	BS5	LK299	0.861 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2
		-9.010	-1.000	-0.700	BS2	LK161	0.715 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
		-9.010	-1.000	-0.700	BS2	LK197	0.652 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK73	0.151 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.179 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK67	0.095 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK26	0.069 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK82	0.104 ✓	UL2200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Querkrafttragfähigkeit ohne Bewehrung nach 6.2

8.6.3 AUSNUTZUNGEN AN KNOTEN NACH FUNDAMENT

Betonfundamente

Fundament Nr.	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
3	29	-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.052 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.037 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK7	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.
	Kartesisch | X : -4.789 m | Y : 0.000 m | Z : -2.351 m								
4	34	-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK24	0.141 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK60	0.160 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		-14.129	-1.000	-0.700	BS5	LK229	0.840 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2
		-14.129	-1.000	-0.700	BS2	LK127	0.728 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
		-14.129	-1.000	-0.700	BS2	LK127	0.545 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK74	0.134 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.113 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK68	0.062 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK27	0.066 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK98	0.059 ✓	UL2200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Querkrafttragfähigkeit ohne Bewehrung nach 6.2
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.041 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.029 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK7	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.

8.6.4 AUSNUTZUNGEN AN KNOTEN KNOTENWEISE

Betonfundamente

Knoten Nr.	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
	Kartesisch | X : -9.010 m | Y : -1.000 m | Z : -0.700 m								
29	29	-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK24	0.170 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.292 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		-9.010	-1.000	-0.700	BS5	LK299	0.861 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2
		-9.010	-1.000	-0.700	BS2	LK161	0.715 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
		-9.010	-1.000	-0.700	BS2	LK197	0.652 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK73	0.151 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.179 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK67	0.095 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK26	0.069 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK82	0.104 ✓	UL2200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Querkrafttragfähigkeit ohne Bewehrung nach 6.2

8.6.4 AUSNUTZUNGEN AN KNOTEN KNOTENWEISE

Betonfundamente

Knoten Nr.	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
29	29	-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.052 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.037 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1
		-9.010	-1.000	-0.700	BS1	LK7	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.
	Kartesisch | X : -14.129 m | Y : -1.000 m | Z : -0.700 m								
34	34	-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK24	0.141 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK60	0.160 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		-14.129	-1.000	-0.700	BS5	LK229	0.840 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2
		-14.129	-1.000	-0.700	BS2	LK127	0.728 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
		-14.129	-1.000	-0.700	BS2	LK127	0.545 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK74	0.134 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.113 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK68	0.062 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK27	0.066 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK98	0.059 ✓	UL2200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Querkrafttragfähigkeit ohne Bewehrung nach 6.2
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.041 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.029 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1
		-14.129	-1.000	-0.700	BS1	LK7	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.
	Kartesisch | X : -4.169 m | Y : -1.000 m | Z : -0.700 m								
52	52	-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK95	0.142 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK100	0.343 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		-4.169	-1.000	-0.700	BS5	LK271	0.917 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2
		-4.169	-1.000	-0.700	BS2	LK169	0.639 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
		-4.169	-1.000	-0.700	BS2	LK197	0.434 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK73	0.088 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.123 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK91	0.062 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK31	0.099 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.032 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK25	0.023 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
		-4.169	-1.000	-0.700	BS1	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung

8.6.4 AUSNUTZUNGEN AN KNOTEN KNOTENWEISE

Betonfundamente

Knoten Nr.	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Bemess.-Situation	Belast. Nr.	Nachweis Kriterium η [--]	Typ	Beschreibung
52	52								nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1
	Kartesisch | X : 0.000 m | Y : -1.000 m | Z : 0.000 m								
65	65	0.000	-1.000	0.000	BS1	LK97	0.114 ✓	UL7300.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Grundbruch nach EN 1997-1, 6.5.2
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK85	0.580 ✓	UL7301.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | GEO | Gleiten nach EN 1997-1, 6.5.3
		0.000	-1.000	0.000	BS5	LK294	0.848 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2
		0.000	-1.000	0.000	BS2	LK187	0.653 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4
		0.000	-1.000	0.000	BS2	LK200	0.439 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK99	0.354 ✓	UL2100.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK24	0.081 ✓	UL2100.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Unterseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK10	0.321 ✓	UL2100.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in x-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK10	0.130 ✓	UL2100.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Biegebruch der Platte in y-Richtung an der Oberseite gem. EN 1992-1-1, 6.1
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK90	0.171 ✓	UL2200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Querkrafttragfähigkeit ohne Bewehrung nach 6.2
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK97	0.063 ✓	UL2400.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand nach EN 1992-1-1, 6.4.4
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK97	0.045 ✓	UL2401.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | STR | Durchstanzwiderstand am Stützenrundschnitt oder Rundschnitt der Lasteinleitungsfläche gem. EN 1992-1-1, 6.4.3(2)
		0.000	-1.000	0.000	BS1	LK1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1

8.6.5 MAßGEBENDE REAKTIONEN KNOTENWEISE

Betonfundamente

Fund. Nr.	Fundament Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Querkräfte V_{Ed} [kN]	Lastfaktor β [--]	Normalkräfte N_x [kN]	N_y [kN]	Momente M_x [kNm]	M_y [kNm]	Nachweis Kriterium η [-	Typ
	Kartesisch | X : -9.010 m | Y : -1.000 m | Z : -0.700 m													
29	3	-9.010	-1.000	-0.700	LK24	BS1	71.85	2.90	-16.09	25.41	151.92	47.02	0.170 ✓	UL7300.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK95	BS1	16.94	2.90	-26.40	20.72	117.56	76.53	0.292 ✓	UL7301.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK299	BS5	-11.61	2.90	-26.38	20.72	117.56	76.31	0.861 ✓	UL7200.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK161	BS2	44.79	2.90	-10.65	18.16	95.00	31.10	0.715 ✓	SE7800.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK197	BS2	17.64	2.90	-17.60	13.81	78.37	51.07	0.652 ✓	SE7801.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK73	BS1	226.56	2.90	21.77	0.00	0.00	-61.67	0.151 ✓	UL2100.01
		-9.010	-1.000	-0.700	LK25	BS1	185.51	2.90	13.01	25.41	151.92	-36.55	0.179 ✓	UL2100.02
		-9.010	-1.000	-0.700	LK67	BS1	-16.18	2.90	-26.13	0.00	0.00	75.51	0.095 ✓	UL2100.03
		-9.010	-1.000	-0.700	LK26	BS1	68.34	2.90	-15.06	15.63	114.51	43.90	0.069 ✓	UL2100.04
		-9.010	-1.000	-0.700	LK82	BS1	6.97	2.90	-25.39	0.37	-23.44	73.45	0.104 ✓	UL2200.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK25	BS1	185.51	2.90	13.01	25.41	151.92	-36.55	0.052 ✓	UL2400.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK25	BS1	185.51	2.90	13.01	25.41	151.92	-36.55	0.037 ✓	UL2401.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK1	BS1	85.64	2.90	-0.07	0.00	0.00	0.65	1.000 ✓	DC2400.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK7	BS1	132.94	2.90	-0.45	25.41	151.92	2.16	Unbemessbar ✗	ER2001.00
	Kartesisch | X : -14.129 m | Y : -1.000 m | Z : -0.700 m													
34	4	-14.129	-1.000	-0.700	LK24	BS1	129.80	2.93	-7.71	21.14	167.30	51.33	0.141 ✓	UL7300.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK60	BS1	32.04	2.93	4.00	21.55	160.50	-36.34	0.160 ✓	UL7301.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK229	BS5	19.12	2.93	4.06	21.14	167.30	-36.40	0.840 ✓	UL7200.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK127	BS2	30.13	2.93	2.46	14.09	111.54	-23.60	0.728 ✓	SE7800.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK127	BS2	30.13	2.93	2.46	14.09	111.54	-23.60	0.545 ✓	SE7801.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK74	BS1	166.16	2.93	-11.98	0.17	1.36	82.96	0.134 ✓	UL2100.01
		-14.129	-1.000	-0.700	LK95	BS1	155.81	2.93	-11.62	16.89	130.58	81.80	0.113 ✓	UL2100.02
		-14.129	-1.000	-0.700	LK68	BS1	-11.56	2.93	8.05	0.00	0.00	-64.79	0.062 ✓	UL2100.03
		-14.129	-1.000	-0.700	LK27	BS1	41.84	2.93	3.23	14.16	122.42	-32.89	0.066 ✓	UL2100.04
		-14.129	-1.000	-0.700	LK98	BS1	7.10	2.93	6.99	9.91	85.69	-60.40	0.059 ✓	UL2200.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK95	BS1	155.81	2.93	-11.62	16.89	130.58	81.80	0.041 ✓	UL2400.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK95	BS1	155.81	2.93	-11.62	16.89	130.58	81.80	0.029 ✓	UL2401.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK1	BS1	58.68	2.93	-0.82	0.00	0.00	2.26	1.000 ✓	DC2400.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK7	BS1	80.83	2.93	-1.53	21.14	167.30	4.58	Unbemessbar ✗	ER2001.00

8.6.5 MAßGEBENDE REAKTIONEN KNOTENWEISE

Betonfundamente

Fund. Nr.	Fundament Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Querkräfte V_{Ed} [kN]	Lastfaktor β [--]	Normalkräfte N_x [kN]	N_y [kN]	Momente M_x [kNm]	M_y [kNm]	Nachweis Kriterium η [-	Typ
	Kartesisch | X : -4.169 m | Y : -1.000 m | Z : -0.700 m													
52	2	-4.169	-1.000	-0.700	LK95	BS1	20.08	2.20	-27.94	1.68	47.95	43.98	0.142 ✓	UL7300.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK100	BS1	-7.39	2.20	-26.62	4.80	13.30	42.19	0.343 ✓	UL7301.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK271	BS5	-29.73	2.20	-26.26	0.00	0.00	41.67	0.917 ✓	UL7200.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK169	BS2	0.03	2.20	-17.83	0.00	0.00	28.24	0.639 ✓	SE7800.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK197	BS2	18.35	2.20	-18.71	1.12	31.97	29.44	0.434 ✓	SE7801.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK73	BS1	175.23	2.20	18.20	0.00	0.00	-29.80	0.088 ✓	UL2100.01
		-4.169	-1.000	-0.700	LK25	BS1	144.66	2.20	10.21	0.34	62.80	-16.88	0.123 ✓	UL2100.02
		-4.169	-1.000	-0.700	LK91	BS1	14.71	2.20	-27.96	3.82	30.93	44.01	0.062 ✓	UL2100.03
		-4.169	-1.000	-0.700	LK31	BS1	53.95	2.20	-18.32	1.39	-25.18	28.53	0.099 ✓	UL2100.04
		-4.169	-1.000	-0.700	LK25	BS1	144.66	2.20	10.21	0.34	62.80	-16.88	0.032 ✓	UL2400.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK25	BS1	144.66	2.20	10.21	0.34	62.80	-16.88	0.023 ✓	UL2401.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK1	BS1	67.00	2.20	-1.09	0.00	0.00	1.54	1.000 ✓	DC2400.00
	Kartesisch | X : 0.000 m | Y : -1.000 m | Z : 0.000 m													
65	1	0.000	-1.000	0.000	LK97	BS1	147.14	3.42	83.18	16.20	32.60	-161.00	0.114 ✓	UL7300.00
		0.000	-1.000	0.000	LK85	BS1	-46.39	3.42	-84.75	0.00	0.00	166.82	0.580 ✓	UL7301.00
		0.000	-1.000	0.000	LK294	BS5	-66.33	3.42	-82.72	0.72	12.78	159.97	0.848 ✓	UL7200.00
		0.000	-1.000	0.000	LK187	BS2	-28.51	3.42	-56.36	0.00	0.00	111.72	0.653 ✓	SE7800.00
		0.000	-1.000	0.000	LK200	BS2	-31.18	3.42	-53.19	10.80	21.73	109.03	0.439 ✓	SE7801.00
		0.000	-1.000	0.000	LK99	BS1	140.54	3.42	87.91	14.90	19.31	-165.72	0.354 ✓	UL2100.01
		0.000	-1.000	0.000	LK24	BS1	102.46	3.42	32.40	30.67	53.97	-83.04	0.081 ✓	UL2100.02
		0.000	-1.000	0.000	LK10	BS1	-14.07	3.42	-57.84	-1.03	-18.26	107.91	0.321 ✓	UL2100.03
		0.000	-1.000	0.000	LK10	BS1	-14.07	3.42	-57.84	-1.03	-18.26	107.91	0.130 ✓	UL2100.04
		0.000	-1.000	0.000	LK90	BS1	-55.47	3.42	-82.07	0.72	12.78	162.25	0.171 ✓	UL2200.00
		0.000	-1.000	0.000	LK97	BS1	147.14	3.42	83.18	16.20	32.60	-161.00	0.063 ✓	UL2400.00
		0.000	-1.000	0.000	LK97	BS1	147.14	3.42	83.18	16.20	32.60	-161.00	0.045 ✓	UL2401.00
		0.000	-1.000	0.000	LK1	BS1	32.58	3.42	1.97	0.00	0.00	6.84	1.000 ✓	DC2400.00

8.6.6 MAßGEBENDE REAKTIONEN FUNDAMENTWEISE

Betonfundamente

Fund. Nr.	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Querkräfte V_{Ed} [kN]	Lastfaktor β [--]	Normalkräfte N_x [kN]	N_y [kN]	Momente M_x [kNm]	M_y [kNm]	Nachweis Kriterium η [-	Typ
1	65	0.000	-1.000	0.000	LK97	BS1	147.14	3.42	83.18	16.20	32.60	-161.00	0.114 ✓	UL7300.00
		0.000	-1.000	0.000	LK85	BS1	-46.39	3.42	-84.75	0.00	0.00	166.82	0.580 ✓	UL7301.00
		0.000	-1.000	0.000	LK294	BS5	-66.33	3.42	-82.72	0.72	12.78	159.97	0.848 ✓	UL7200.00
		0.000	-1.000	0.000	LK187	BS2	-28.51	3.42	-56.36	0.00	0.00	111.72	0.653 ✓	SE7800.00
		0.000	-1.000	0.000	LK200	BS2	-31.18	3.42	-53.19	10.80	21.73	109.03	0.439 ✓	SE7801.00
		0.000	-1.000	0.000	LK99	BS1	140.54	3.42	87.91	14.90	19.31	-165.72	0.354 ✓	UL2100.01
		0.000	-1.000	0.000	LK24	BS1	102.46	3.42	32.40	30.67	53.97	-83.04	0.081 ✓	UL2100.02
		0.000	-1.000	0.000	LK10	BS1	-14.07	3.42	-57.84	-1.03	-18.26	107.91	0.321 ✓	UL2100.03
		0.000	-1.000	0.000	LK10	BS1	-14.07	3.42	-57.84	-1.03	-18.26	107.91	0.130 ✓	UL2100.04
		0.000	-1.000	0.000	LK90	BS1	-55.47	3.42	-82.07	0.72	12.78	162.25	0.171 ✓	UL2200.00
		0.000	-1.000	0.000	LK97	BS1	147.14	3.42	83.18	16.20	32.60	-161.00	0.063 ✓	UL2400.00
		0.000	-1.000	0.000	LK97	BS1	147.14	3.42	83.18	16.20	32.60	-161.00	0.045 ✓	UL2401.00
		0.000	-1.000	0.000	LK1	BS1	32.58	3.42	1.97	0.00	0.00	6.84	1.000 ✓	DC2400.00
	Kartesisch | X : 0.000 m | Y : 0.000 m | Z : -0.432 m													
2	52	-4.169	-1.000	-0.700	LK95	BS1	20.08	2.20	-27.94	1.68	47.95	43.98	0.142 ✓	UL7300.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK100	BS1	-7.39	2.20	-26.62	4.80	13.30	42.19	0.343 ✓	UL7301.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK271	BS5	-29.73	2.20	-26.26	0.00	0.00	41.67	0.917 ✓	UL7200.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK169	BS2	0.03	2.20	-17.83	0.00	0.00	28.24	0.639 ✓	SE7800.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK197	BS2	18.35	2.20	-18.71	1.12	31.97	29.44	0.434 ✓	SE7801.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK73	BS1	175.23	2.20	18.20	0.00	0.00	-29.80	0.088 ✓	UL2100.01
		-4.169	-1.000	-0.700	LK25	BS1	144.66	2.20	10.21	0.34	62.80	-16.88	0.123 ✓	UL2100.02
		-4.169	-1.000	-0.700	LK91	BS1	14.71	2.20	-27.96	3.82	30.93	44.01	0.062 ✓	UL2100.03
		-4.169	-1.000	-0.700	LK31	BS1	53.95	2.20	-18.32	1.39	-25.18	28.53	0.099 ✓	UL2100.04
		-4.169	-1.000	-0.700	LK25	BS1	144.66	2.20	10.21	0.34	62.80	-16.88	0.032 ✓	UL2400.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK25	BS1	144.66	2.20	10.21	0.34	62.80	-16.88	0.023 ✓	UL2401.00
		-4.169	-1.000	-0.700	LK1	BS1	67.00	2.20	-1.09	0.00	0.00	1.54	1.000 ✓	DC2400.00
	Kartesisch | X : -3.549 m | Y : 0.000 m | Z : -2.325 m													
3	29	-9.010	-1.000	-0.700	LK24	BS1	71.85	2.90	-16.09	25.41	151.92	47.02	0.170 ✓	UL7300.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK95	BS1	16.94	2.90	-26.40	20.72	117.56	76.53	0.292 ✓	UL7301.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK299	BS5	-11.61	2.90	-26.38	20.72	117.56	76.31	0.861 ✓	UL7200.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK161	BS2	44.79	2.90	-10.65	18.16	95.00	31.10	0.715 ✓	SE7800.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK197	BS2	17.64	2.90	-17.60	13.81	78.37	51.07	0.652 ✓	SE7801.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK73	BS1	226.56	2.90	21.77	0.00	0.00	-61.67	0.151 ✓	UL2100.01
		-9.010	-1.000	-0.700	LK25	BS1	185.51	2.90	13.01	25.41	151.92	-36.55	0.179 ✓	UL2100.02
		-9.010	-1.000	-0.700	LK67	BS1	-16.18	2.90	-26.13	0.00	0.00	75.51	0.095 ✓	UL2100.03
		-9.010	-1.000	-0.700	LK26	BS1	68.34	2.90	-15.06	15.63	114.51	43.90	0.069 ✓	UL2100.04
		-9.010	-1.000	-0.700	LK82	BS1	6.97	2.90	-25.39	0.37	-23.44	73.45	0.104 ✓	UL2200.00

8.6.6 MAßGEBENDE REAKTIONEN FUNDAMENTWEISE

Betonfundamente

Fund. Nr.	Knoten Nr.	Knotenpunkt-Koordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Querkräfte V_{Ed} [kN]	Lastfaktor β [--]	Normalkräfte N_x [kN]	N_y [kN]	Momente M_x [kNm]	M_y [kNm]	Nachweis Kriterium η [-	Typ
3	29	-9.010	-1.000	-0.700	LK25	BS1	185.51	2.90	13.01	25.41	151.92	-36.55	0.052 ✓	UL2400.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK25	BS1	185.51	2.90	13.01	25.41	151.92	-36.55	0.037 ✓	UL2401.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK1	BS1	85.64	2.90	-0.07	0.00	0.00	0.65	1.000 ✓	DC2400.00
		-9.010	-1.000	-0.700	LK7	BS1	132.94	2.90	-0.45	25.41	151.92	2.06	Unbemessbar ✗	ER2001.00
	Kartesisch | X : -4.789 m | Y : 0.000 m | Z : -2.351 m													
4	34	-14.129	-1.000	-0.700	LK24	BS1	129.80	2.93	-7.71	21.14	167.30	51.33	0.141 ✓	UL7300.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK60	BS1	32.04	2.93	4.00	21.55	160.50	-36.34	0.160 ✓	UL7301.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK229	BS5	19.12	2.93	4.06	21.14	167.30	-36.40	0.840 ✓	UL7200.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK127	BS2	30.13	2.93	2.46	14.09	111.54	-23.60	0.728 ✓	SE7800.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK127	BS2	30.13	2.93	2.46	14.09	111.54	-23.60	0.545 ✓	SE7801.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK74	BS1	166.16	2.93	-11.98	0.17	1.36	82.96	0.134 ✓	UL2100.01
		-14.129	-1.000	-0.700	LK95	BS1	155.81	2.93	-11.62	16.89	130.58	81.80	0.113 ✓	UL2100.02
		-14.129	-1.000	-0.700	LK68	BS1	-11.56	2.93	8.05	0.00	0.00	-64.79	0.062 ✓	UL2100.03
		-14.129	-1.000	-0.700	LK27	BS1	41.84	2.93	3.23	14.16	122.42	-32.89	0.066 ✓	UL2100.04
		-14.129	-1.000	-0.700	LK98	BS1	7.10	2.93	6.99	9.91	85.69	-60.40	0.059 ✓	UL2200.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK95	BS1	155.81	2.93	-11.62	16.89	130.58	81.80	0.041 ✓	UL2400.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK95	BS1	155.81	2.93	-11.62	16.89	130.58	81.80	0.029 ✓	UL2401.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK1	BS1	58.68	2.93	-0.82	0.00	0.00	2.26	1.000 ✓	DC2400.00
		-14.129	-1.000	-0.700	LK7	BS1	80.83	2.93	-1.53	21.14	167.30	4.58	Unbemessbar ✗	ER2001.00

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-	Typ	Beschreibung	Stelle
	GZT 1.35 * LF1 + LF40				
LK1	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + LF40				
LK2	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + LF40				
LK3	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + LF40				
LK4	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + LF40				
LK5	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF19 + LF40				
LK6	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF20 + LF40				
LK7	BS1	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF22 + LF40				
LK8	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK9	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK10	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK11	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK12	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium	η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK13	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK14	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK15	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK16	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK17	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK18	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK19	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK20	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF20 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK21	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK22	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK23	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK24	BS1	Unbemessbar ✗		ER2001.0 0	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF20 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK25	BS1	Unbemessbar ✗		ER2001.0 0	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK26	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK27	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK28	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK29	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK30	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK31	BS1		1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF31 + LF40					

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
LK32	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK33	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF31 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK34	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF30 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK35	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF31 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK36	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF30 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK37	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF31 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK38	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF30 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK39	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF31 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK40	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF20 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK41	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF21 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK42	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF20 + LF40				
	BS1	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK43	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF22 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK44	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK45	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK46	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK47	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK48	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK49	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK50	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK51	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
			0	EN 1992-1-1, bis 4.4.1	
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK52	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK53	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK54	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK55	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK56	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK57	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK58	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK59	BS1	Unbemessbar ✗	ER2001.0 0	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK60	BS1	Unbemessbar ✗	ER2001.0 0	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK61	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK62	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK63	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK64	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK65	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK66	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK67	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK68	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK69	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK70	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK71	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK72	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK73	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK74	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK75	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK76	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK77	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK78	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK79	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK80	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK81	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK82	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK83	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK84	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK85	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK86	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK87	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF11 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK88	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK89	BS1	1.000 ✓	DC2400.0 0	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
LK90	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK91	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK92	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK93	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK94	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK95	BS1	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK96	BS1	Unbemessbar ✗	ER2001.00	Fehler | Es ist nicht möglich, Betonnachweise zu berechnen.	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK97	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK98	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK99	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK100	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK101	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	GZT 1.35 * LF1 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK102	BS1	1.000 ✓	DC2400.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | STR | Betondeckung nach EN 1992-1-1, bis 4.4.1	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF40				
LK103	BS2	0.040 ✓	SE7801.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Fundamentverdrehung nach EN 1997-1, A 6.6.5	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF40				
LK104	BS2	0.062 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF11 + LF40				
LK105	BS2	0.109 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF12 + LF40				
LK106	BS2	0.071 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF12 + LF40				
LK107	BS2	0.109 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF19 + LF40				
LK108	BS2	0.422 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF12 + LF19 + 0.60 * LF20 + LF40				
LK109	BS2	0.654 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Nachweis Typ	Beschreibung	Stelle
				EN 1997-1, 6.5.4	
	G Ch LF1 + LF12 + LF19 + 0.60 * LF22 + LF40				
LK110	BS2	0.469 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK111	BS2	0.300 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + 0.60 * LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK112	BS2	0.398 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF11 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK113	BS2	0.283 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF11 + 0.60 * LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK114	BS2	0.410 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF11 + LF12 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK115	BS2	0.282 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF11 + LF12 + 0.60 * LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK116	BS2	0.434 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF12 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK117	BS2	0.298 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF12 + 0.60 * LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK118	BS2	0.422 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF11 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK119	BS2	0.306 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF11 + LF12 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK120	BS2	0.275 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF11 + LF12 + 0.60 * LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK121	BS2	0.422 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF12 + 0.60 * LF20 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK122	BS2	0.337 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF12 + 0.60 * LF20 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK123	BS2	0.313 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF12 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK124	BS2	0.283 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF12 + 0.60 * LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK125	BS2	0.410 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF12 + LF19 + 0.60 * LF20 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK126	BS2	0.713 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF12 + LF19 + 0.60 * LF20 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK127	BS2	0.728 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF12 + LF19 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK128	BS2	0.524 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
	G Ch LF1 + LF12 + LF19 + 0.60 * LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK129	BS2	0.522 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF19 + 0.60 * LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK130	BS2	0.446 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK131	BS2	0.358 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK132	BS2	0.302 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF11 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK133	BS2	0.337 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF11 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK134	BS2	0.313 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF11 + LF12 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK135	BS2	0.338 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF12 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK136	BS2	0.349 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF10 + LF12 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK137	BS2	0.328 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF11 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK138	BS2	0.324 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF11 + LF12 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK139	BS2	0.324 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF12 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK140	BS2	0.337 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF12 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK141	BS2	0.313 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF20 + LF40				
LK142	BS2	0.320 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF21 + LF40				
LK143	BS2	0.118 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + LF20 + LF40				
LK144	BS2	0.643 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + LF22 + LF40				
LK145	BS2	0.332 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
LK146	BS2	0.333 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK147	BS2	0.462 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Nachweis Typ	Beschreibung	Stelle
LK148	BS2	0.330 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK149	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
	BS2	0.471 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK150	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.309 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK151	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
	BS2	0.487 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK152	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF12 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.312 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK153	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF12 + LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
	BS2	0.478 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK154	G Ch LF1 + 0.70 * LF11 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.349 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK155	G Ch LF1 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.327 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK156	G Ch LF1 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
	BS2	0.480 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK157	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + LF20 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.436 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK158	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + LF20 + 0.60 * LF31 + LF40				
	BS2	0.401 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
LK159	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.330 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK160	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
	BS2	0.471 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK161	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + LF20 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.715 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK162	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + LF20 + 0.60 * LF31 + LF40				
	BS2	0.718 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
LK163	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.385 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK164	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
	BS2	0.469 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK165	G Ch LF1 + 0.70 * LF19 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.349 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK166	G Ch LF1 + LF20 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.373 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK167	G Ch LF1 + LF21 + 0.60 * LF30 + LF40				
	BS2	0.352 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Nachweis Typ	Beschreibung	Stelle
				EN 1997-1, 6.5.4	
	G Ch LF1 + LF22 + 0.60 * LF31 + LF40				
LK168	BS2	0.454 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + LF30 + LF40				
LK169	BS2	0.639 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + LF31 + LF40				
LK170	BS2	0.510 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + LF30 + LF40				
LK171	BS2	0.635 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + LF31 + LF40				
LK172	BS2	0.517 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + LF30 + LF40				
LK173	BS2	0.605 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + LF31 + LF40				
LK174	BS2	0.527 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + LF31 + LF40				
LK175	BS2	0.542 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF12 + LF30 + LF40				
LK176	BS2	0.602 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF12 + LF31 + LF40				
LK177	BS2	0.533 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF11 + LF30 + LF40				
LK178	BS2	0.608 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + LF31 + LF40				
LK179	BS2	0.536 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + LF30 + LF40				
LK180	BS2	0.605 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + LF31 + LF40				
LK181	BS2	0.527 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK182	BS2	0.573 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.60 * LF22 + LF31 + LF40				
LK183	BS2	0.628 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK184	BS2	0.546 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + 0.60 * LF22 + LF31 + LF40				
LK185	BS2	0.639 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK186	BS2	0.522 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF22 + LF31 + LF40				
LK187	BS2	0.653 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK188	BS2	0.546 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF10 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF22 + LF31 + LF40				
LK189	BS2	0.643 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF11 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK190	BS2	0.545 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK191	BS2	0.521 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF11 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF22 + LF31 + LF40				
LK192	BS2	0.649 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF20 + LF30 + LF40				
LK193	BS2	0.605 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF20 + LF31 + LF40				
LK194	BS2	0.527 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK195	BS2	0.546 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.60 * LF22 + LF31 + LF40				
LK196	BS2	0.639 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + 0.60 * LF20 + LF30 + LF40				
LK197	BS2	0.658 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + 0.60 * LF20 + LF31 + LF40				
LK198	BS2	0.630 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK199	BS2	0.533 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF12 + 0.70 * LF19 + 0.60 * LF22 + LF31 + LF40				
LK200	BS2	0.636 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	G Ch LF1 + 0.70 * LF19 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK201	BS2	0.559 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.60 * LF20 + LF30 + LF40				
LK202	BS2	0.639 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.60 * LF21 + LF30 + LF40				
LK203	BS2	0.575 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	G Ch LF1 + 0.60 * LF22 + LF31 + LF40				
LK204	BS2	0.624 ✓	SE7800.00	Gebrauchstauglichkeit | GZG | Stark exzentrische Belastung nach EN 1997-1, 6.5.4	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + LF40				
LK205	BS5	0.013 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + LF40				

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
LK206	BS5	0.067 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
LK207	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + LF40 BS5	0.116 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK208	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + LF40 BS5	0.065 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK209	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + LF40 BS5	0.116 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK210	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF19 + LF40 BS5	0.465 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
LK211	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF20 + LF40 BS5	0.701 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
LK212	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF22 + LF40 BS5	0.500 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
LK213	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.355 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK214	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40 BS5	0.473 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK215	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.318 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK216	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40 BS5	0.490 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK217	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.296 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK218	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40 BS5	0.510 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK219	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.323 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK220	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40 BS5	0.493 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK221	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.319 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK222	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.289 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK223	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40 BS5	0.508 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK224	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.380 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK225	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF20 + 0.90 * LF31 + LF40 BS5	0.365 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
				Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK226	BS5	0.318 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK227	BS5	0.490 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK228	BS5	0.813 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF20 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK229	BS5	0.840 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK230	BS5	0.602 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK231	BS5	0.598 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF19 + 0.90 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK232	BS5	0.561 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK233	BS5	0.419 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK234	BS5	0.351 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK235	BS5	0.378 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK236	BS5	0.365 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK237	BS5	0.389 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK238	BS5	0.377 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF10 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK239	BS5	0.374 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF11 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK240	BS5	0.379 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF11 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK241	BS5	0.381 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF30 + LF40				
LK242	BS5	0.378 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF12 + 0.90 * LF31 + LF40				
LK243	BS5	0.365 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF20 + LF40				
LK244	BS5	0.355 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium	η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF21 + LF40					
LK245	BS5		0.132 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF20 + LF40					
LK246	BS5		0.697 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF22 + LF40					
LK247	BS5		0.356 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK248	BS5		0.339 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK249	BS5		0.561 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK250	BS5		0.337 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK251	BS5		0.575 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK252	BS5		0.313 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK253	BS5		0.587 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK254	BS5		0.316 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK255	BS5		0.573 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK256	BS5		0.360 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK257	BS5		0.335 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK258	BS5		0.589 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK259	BS5		0.520 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK260	BS5		0.472 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK261	BS5		0.337 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40					
LK262	BS5		0.575 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40					
LK263	BS5		0.840 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF31 + LF40					

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
LK264	BS5	0.839 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
LK265	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.458 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK266	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40 BS5	0.570 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK267	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF19 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.405 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK268	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF20 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.477 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
LK269	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF21 + 0.90 * LF30 + LF40 BS5	0.362 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK270	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF22 + 0.90 * LF31 + LF40 BS5	0.562 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK271	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF30 + LF40 BS5	0.917 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK272	LAG 0.90 * LF1 + 1.50 * LF31 + LF40 BS5	0.654 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK273	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.50 * LF30 + LF40 BS5	0.859 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK274	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.50 * LF31 + LF40 BS5	0.649 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK275	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF30 + LF40 BS5	0.779 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK276	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF31 + LF40 BS5	0.665 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK277	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF31 + LF40 BS5	0.675 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK278	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF30 + LF40 BS5	0.743 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK279	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF31 + LF40 BS5	0.659 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK280	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.50 * LF30 + LF40 BS5	0.823 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK281	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF31 + LF40 BS5	0.681 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
LK282	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF30 + LF40 BS5	0.779 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
LK283	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.50 * LF31 + LF40 BS5	0.665 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
				Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK284	BS5	0.790 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK285	BS5	0.810 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK286	BS5	0.714 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK287	BS5	0.829 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK288	BS5	0.628 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK289	BS5	0.834 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK290	BS5	0.683 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF10 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK291	BS5	0.816 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF11 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK292	BS5	0.752 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK293	BS5	0.651 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF11 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK294	BS5	0.848 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK295	BS5	0.779 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK296	BS5	0.665 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK297	BS5	0.714 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK298	BS5	0.829 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK299	BS5	0.861 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 29 (X, Y, Z : -9.010, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK300	BS5	0.786 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 34 (X, Y, Z : -14.129, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40				
LK301	BS5	0.681 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF12 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40				
LK302	BS5	0.820 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)

8.6.7 MAßGEBENDE BEANSPRUCHUNG

Betonfundamente

Belast. Nr.	Bemess.-Situation	Nachweis Kriterium	η [-]	Typ	Beschreibung	Stelle
	LAG 0.90 * LF1 + 1.05 * LF19 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40					
LK303	BS5		0.795 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 0.90 * LF20 + 1.50 * LF30 + LF40					
LK304	BS5		0.917 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 0.90 * LF21 + 1.50 * LF30 + LF40					
LK305	BS5		0.842 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 52 (X, Y, Z : -4.169, -1.000, -0.700 m)
	LAG 0.90 * LF1 + 0.90 * LF22 + 1.50 * LF31 + LF40					
LK306	BS5		0.823 ✓	UL7200.00	Grenzzustand der Tragfähigkeit | EQU | Lagesicherheit der Struktur nach EN 1997-1, 2.4.7.2	Knoten Nr. 65 (X, Y, Z : 0.000, -1.000, 0.000 m)

8.6.8 VORHANDENE BEWEHRUNG KNOTENWEISE

Betonfundamente

Knoten Nr.	Fund. Nr.	Bewehrungsart	Beschreibung	Fläche	Einheit
29	3	Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 1	$a_{s,vorh,x,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 2	$a_{s,vorh,x,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 3	$a_{s,vorh,x,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 4	$a_{s,vorh,x,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 1	$a_{s,vorh,y,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 2	$a_{s,vorh,y,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 3	$a_{s,vorh,y,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 4	$a_{s,vorh,y,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in x	$a_{s,vorh,x,(oben)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in y	$a_{s,vorh,y,(oben)}$	5.02	cm²/m
34	4	Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 1	$a_{s,vorh,x,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 2	$a_{s,vorh,x,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 3	$a_{s,vorh,x,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 4	$a_{s,vorh,x,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 1	$a_{s,vorh,y,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 2	$a_{s,vorh,y,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 3	$a_{s,vorh,y,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 4	$a_{s,vorh,y,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in x	$a_{s,vorh,x,(oben)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in y	$a_{s,vorh,y,(oben)}$	5.02	cm²/m
52	2	Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 1	$a_{s,vorh,x,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 2	$a_{s,vorh,x,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 3	$a_{s,vorh,x,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 4	$a_{s,vorh,x,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 1	$a_{s,vorh,y,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 2	$a_{s,vorh,y,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 3	$a_{s,vorh,y,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 4	$a_{s,vorh,y,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in x	$a_{s,vorh,x,(oben)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in y	$a_{s,vorh,y,(oben)}$	5.02	cm²/m
65	1	Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 1	$a_{s,vorh,x,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 2	$a_{s,vorh,x,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 3	$a_{s,vorh,x,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 4	$a_{s,vorh,x,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 1	$a_{s,vorh,y,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 2	$a_{s,vorh,y,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 3	$a_{s,vorh,y,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 4	$a_{s,vorh,y,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in x	$a_{s,vorh,x,(oben)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in y	$a_{s,vorh,y,(oben)}$	5.02	cm²/m

8.6.9 VORHANDENE BEWEHRUNG FUNDAMENTWEISE

Betonfundamente

Fund. Nr.	Knoten Nr.	Bewehrungsart	Beschreibung	Fläche	Einheit
1	65	Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 1	$a_{s,vorh,x,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 2	$a_{s,vorh,x,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 3	$a_{s,vorh,x,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 4	$a_{s,vorh,x,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 1	$a_{s,vorh,y,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 2	$a_{s,vorh,y,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 3	$a_{s,vorh,y,3,(unten)}$	5.81	cm²/m

8.6.9 VORHANDENE BEWEHRUNG FUNDAMENTWEISE

Betonfundamente

Fund. Nr.	Knoten Nr.	Bewehrungsart	Beschreibung	Fläche	Einheit
1	65	Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 4	$a_{s,vorh,y,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in x	$a_{s,vorh,x,(oben)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in y	$a_{s,vorh,y,(oben)}$	5.02	cm²/m
2	52	Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 1	$a_{s,vorh,x,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 2	$a_{s,vorh,x,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 3	$a_{s,vorh,x,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 4	$a_{s,vorh,x,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 1	$a_{s,vorh,y,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 2	$a_{s,vorh,y,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 3	$a_{s,vorh,y,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 4	$a_{s,vorh,y,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in x	$a_{s,vorh,x,(oben)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in y	$a_{s,vorh,y,(oben)}$	5.02	cm²/m
3	29	Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 1	$a_{s,vorh,x,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 2	$a_{s,vorh,x,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 3	$a_{s,vorh,x,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 4	$a_{s,vorh,x,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 1	$a_{s,vorh,y,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 2	$a_{s,vorh,y,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 3	$a_{s,vorh,y,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 4	$a_{s,vorh,y,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in x	$a_{s,vorh,x,(oben)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in y	$a_{s,vorh,y,(oben)}$	5.02	cm²/m
4	34	Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 1	$a_{s,vorh,x,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 2	$a_{s,vorh,x,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 3	$a_{s,vorh,x,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in x, Streifen 4	$a_{s,vorh,x,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 1	$a_{s,vorh,y,1,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 2	$a_{s,vorh,y,2,(unten)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 3	$a_{s,vorh,y,3,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, unten, in y, Streifen 4	$a_{s,vorh,y,4,(unten)}$	5.81	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in x	$a_{s,vorh,x,(oben)}$	5.02	cm²/m
		Fundamentplatte, oben, in y	$a_{s,vorh,y,(oben)}$	5.02	cm²/m

8.6.10 BETONFUNDAMENTE: MAX. DER GEOTECHNISCHEN BEMESSUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis Max. der geotechnischen Bemessung

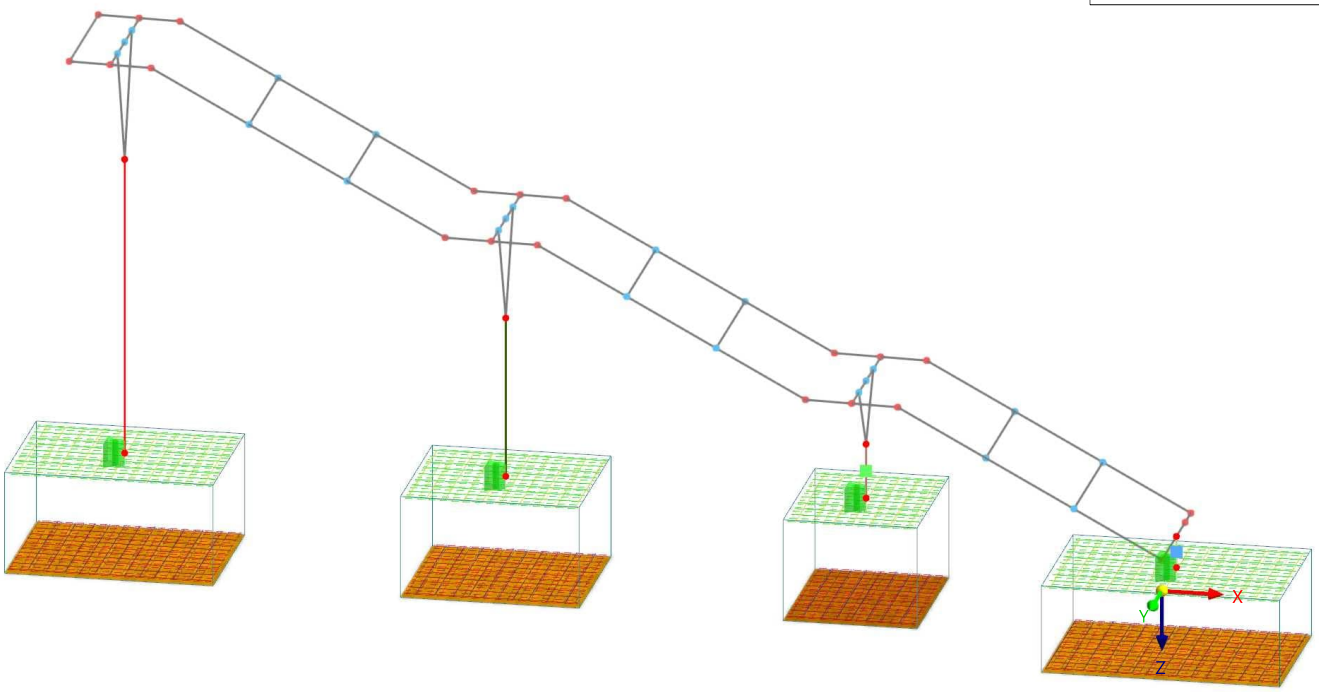
In axonometrischer Richtung

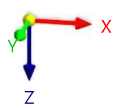
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

1.100	0.00 %
1.000	25.00 %
0.900	75.00 %
0.800	0.00 %
0.700	0.00 %
0.600	0.00 %
0.500	0.00 %
0.400	0.00 %
0.300	0.00 %
0.200	0.00 %
0.100	0.00 %
0.000	0.00 %





max Max. der geotechnischen Bemessung : 0.917 | min Max. der geotechnischen Bemessung : 0.114

8.6.11 BETONFUNDAMENTE: UL7300 | V_d/A' / R_d/A', IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis UL7300 | V_d/A' / R_d/A'

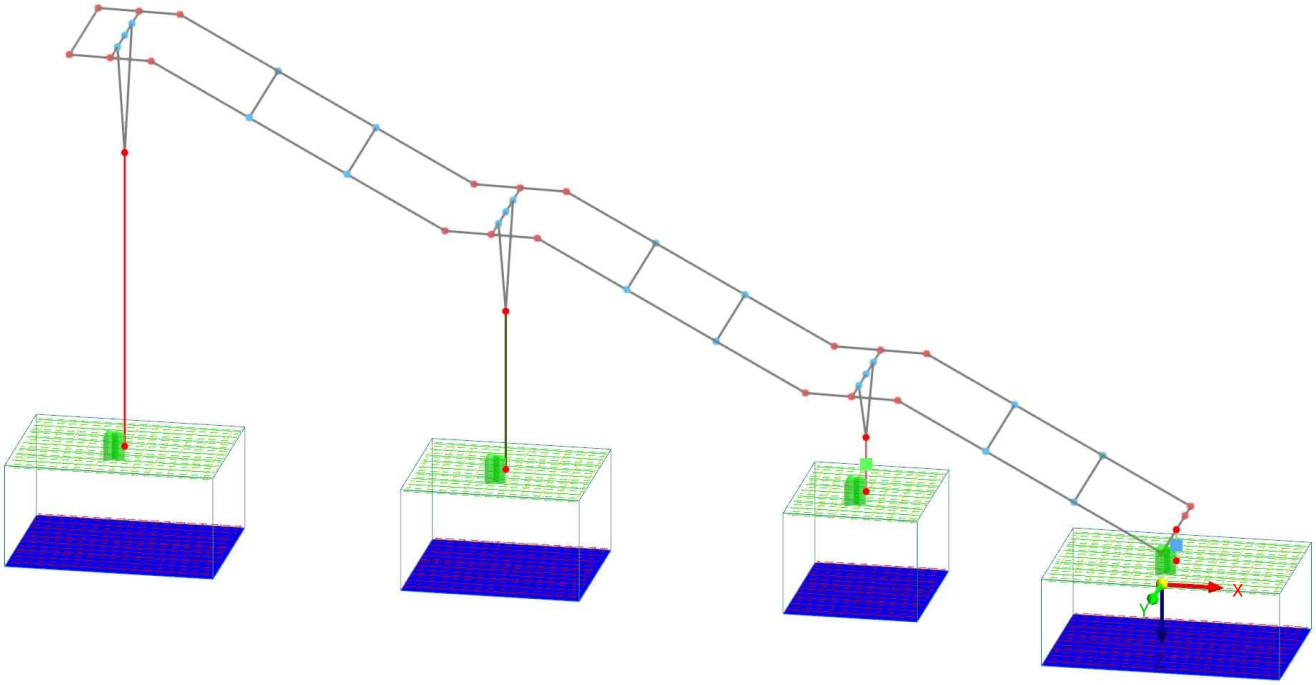
In axonometrischer Richtung

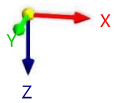
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

1.100	0.00 %
1.000	0.00 %
0.900	0.00 %
0.800	0.00 %
0.700	0.00 %
0.600	0.00 %
0.500	0.00 %
0.400	0.00 %
0.300	0.00 %
0.200	100.00 %
0.100	0.00 %
0.000	





max UL7300 | V_d/A' / R_d/A' : 0.170 | min UL7300 | V_d/A' / R_d/A' : 0.114

8.6.12 BETONFUNDAMENTE: V_d/A', IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis V_d/A' [N/mm²]

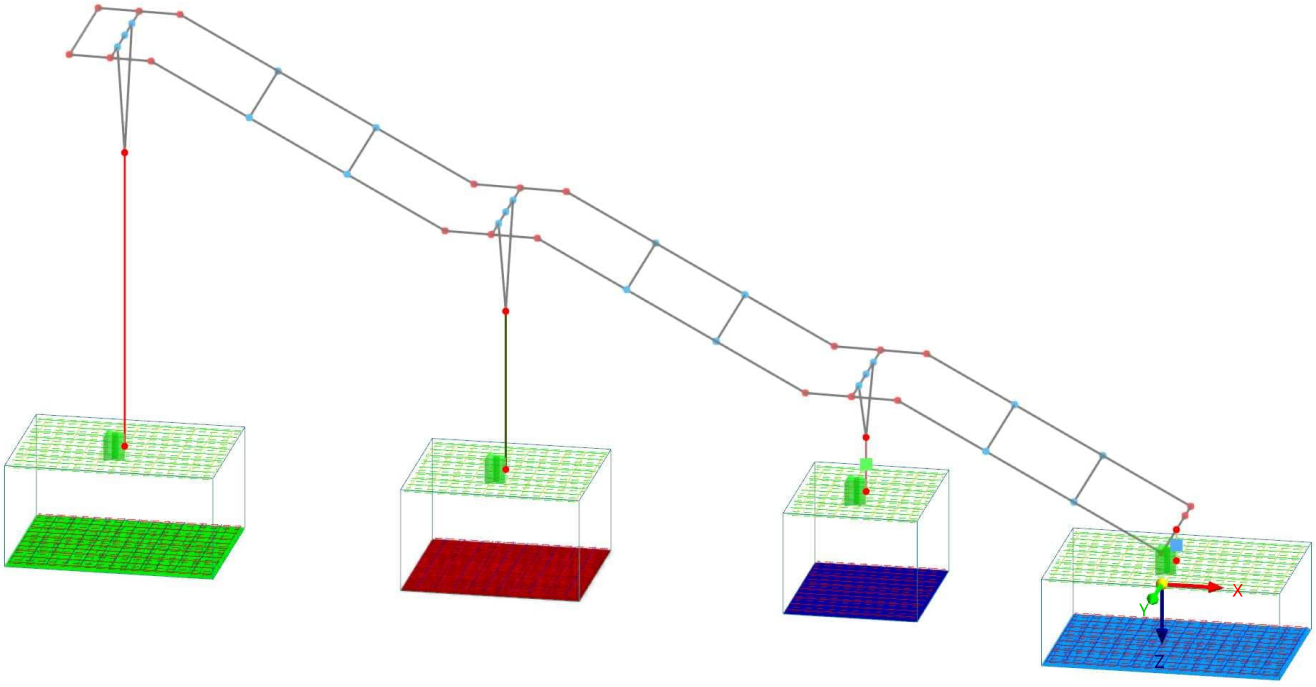
In axonometrischer Richtung

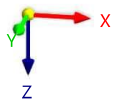
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

0.138	25.00 %
0.136	0.00 %
0.133	0.00 %
0.130	0.00 %
0.127	0.00 %
0.124	25.00 %
0.121	0.00 %
0.118	0.00 %
0.116	25.00 %
0.113	0.00 %
0.110	25.00 %
0.107	





max V_d/A' : 0.138 | min V_d/A' : 0.107 N/mm²

8.6.13 BETONFUNDAMENTE: R_d/A', IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis R_d/A' [N/mm²]

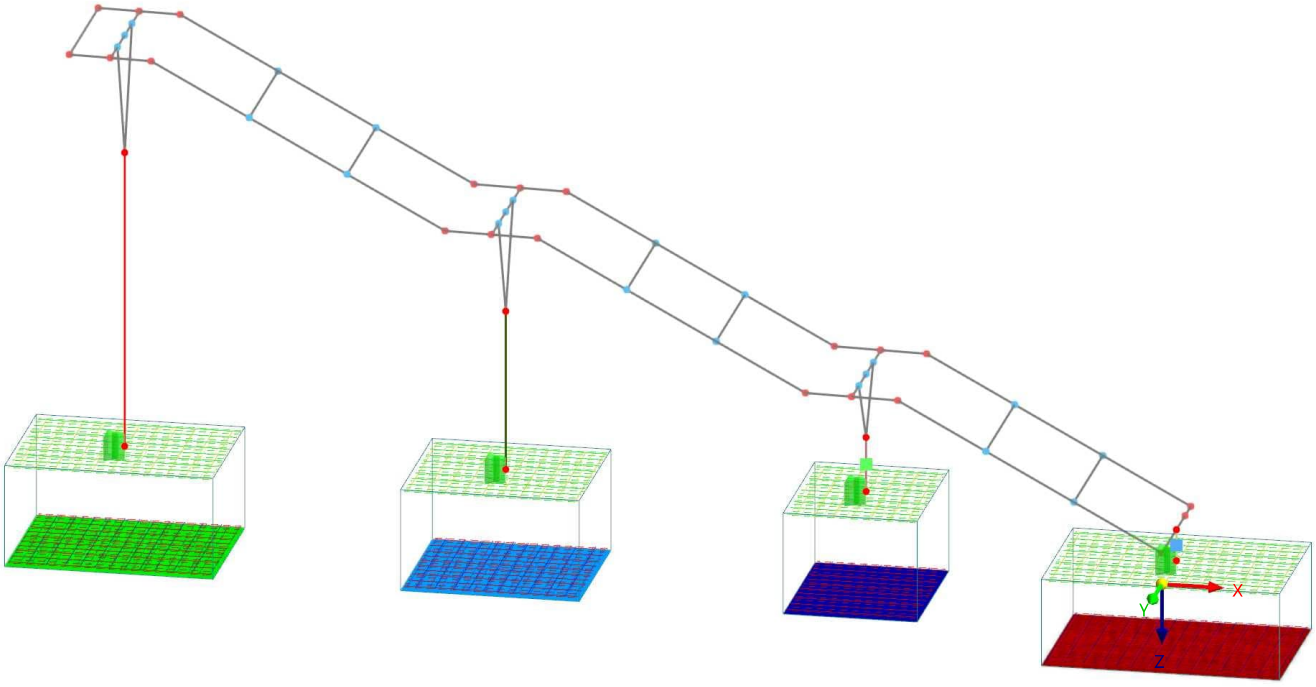
In axonometrischer Richtung

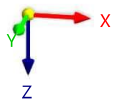
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

1.008	25.00 %
0.985	0.00 %
0.962	0.00 %
0.939	0.00 %
0.916	0.00 %
0.893	25.00 %
0.871	0.00 %
0.848	0.00 %
0.825	25.00 %
0.802	0.00 %
0.779	25.00 %
0.756	





max R_d/A' : 1.008 | min R_d/A' : 0.756 N/mm²

8.6.14 BETONFUNDAMENTE: $H_{x,d}$ IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $H_{x,d}$ [kN]

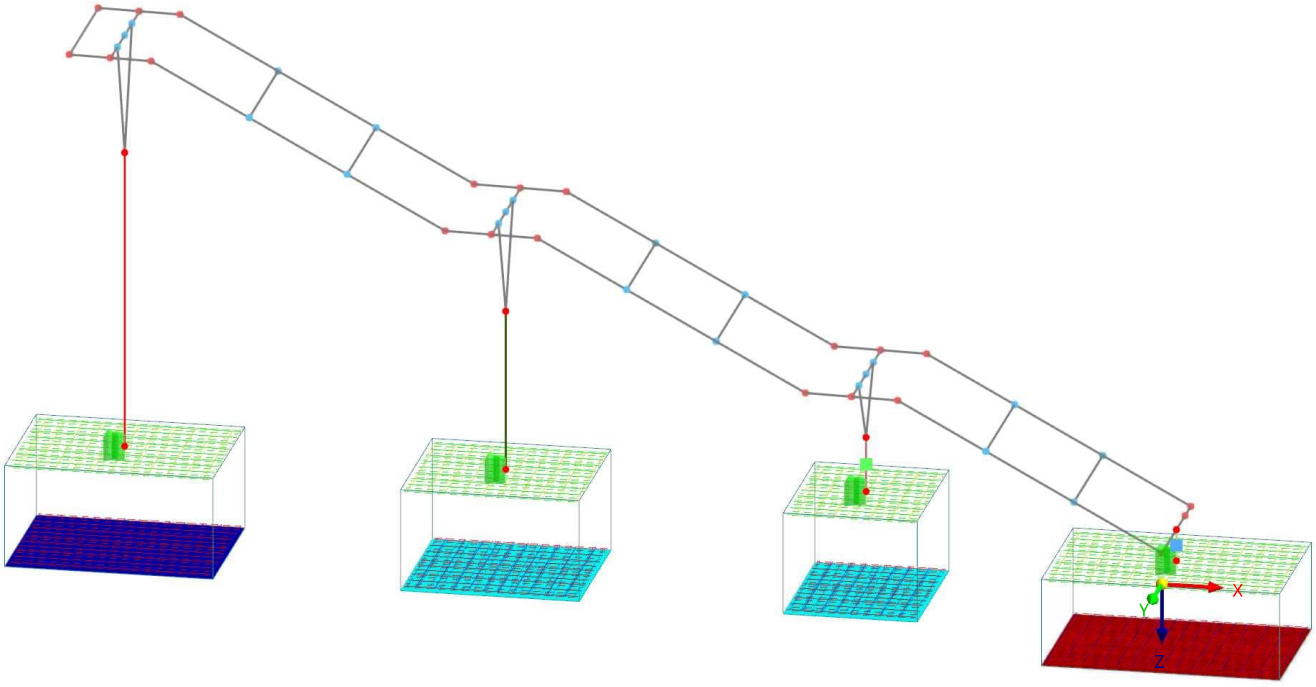
In axonometrischer Richtung

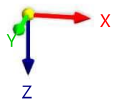
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

84.752	25.00 %
77.411	0.00 %
70.070	0.00 %
62.729	0.00 %
55.388	0.00 %
48.047	0.00 %
40.706	0.00 %
33.365	50.00 %
26.024	0.00 %
18.683	0.00 %
11.342	0.00 %
4.001	25.00 %





max $H_{x,d}$: 84.752 | min $H_{x,d}$: 4.001 kN

8.6.15 BETONFUNDAMENTE: $H_{y,d}$ IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $H_{y,d}$ [kN]

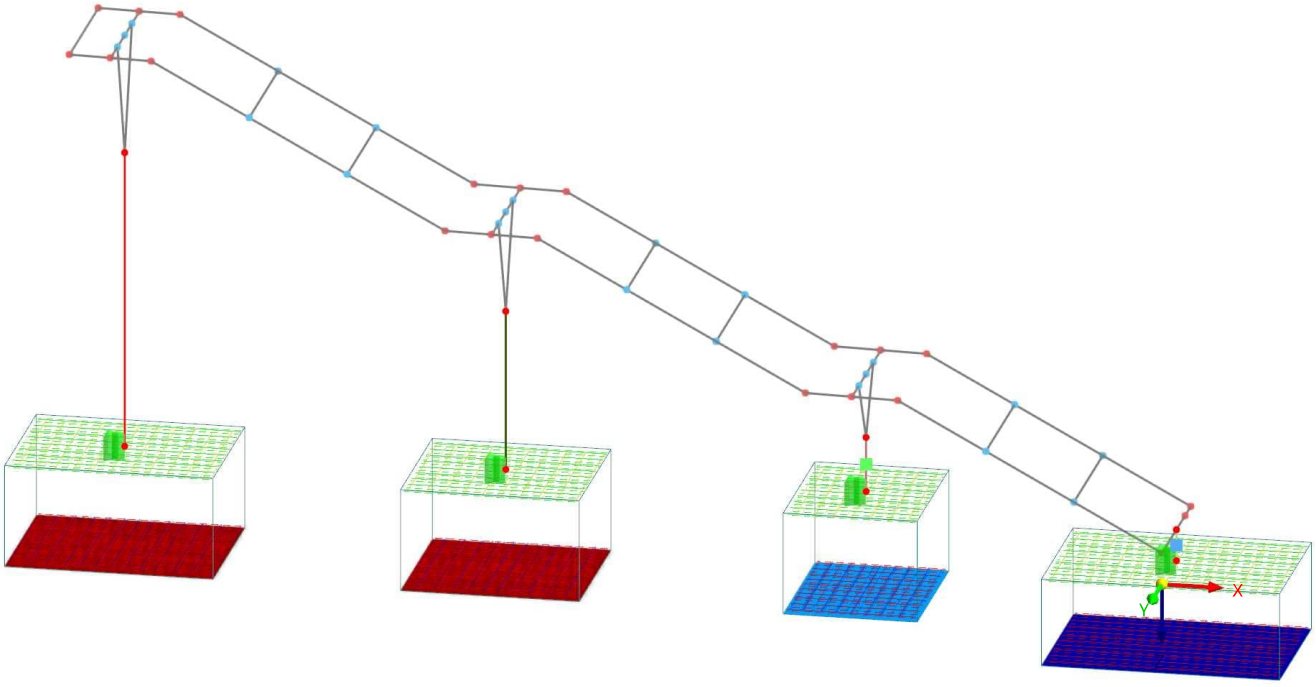
In axonometrischer Richtung

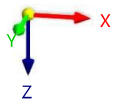
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

21.547	50.00 %
19.588	0.00 %
17.629	0.00 %
15.670	0.00 %
13.712	0.00 %
11.753	0.00 %
9.794	0.00 %
7.835	0.00 %
5.876	0.00 %
3.918	25.00 %
1.959	0.00 %
0.000	25.00 %





max $H_{y,d}$: 21.547 | min $H_{y,d}$: 0.000 kN

8.6.16 BETONFUNDAMENTE: $R_{s,d}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $R_{s,d}$ [kN]

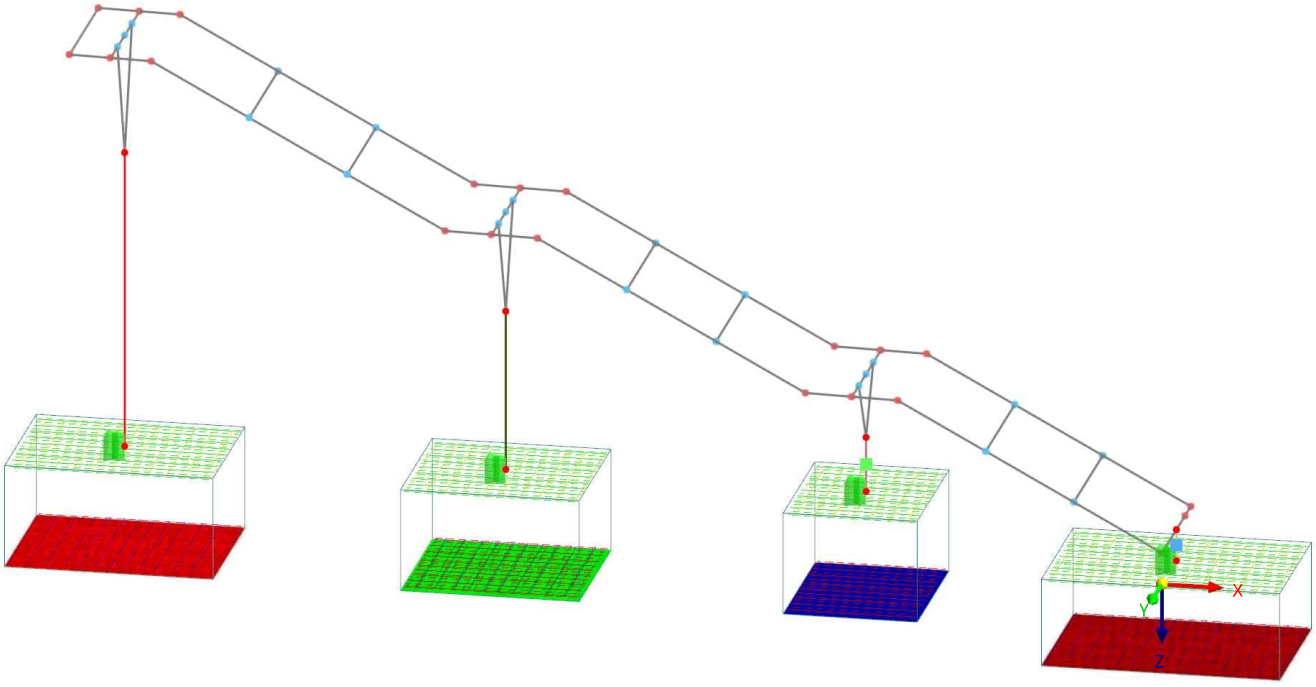
In axonometrischer Richtung

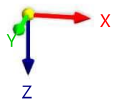
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

146.236	25.00 %
140.102	25.00 %
133.967	0.00 %
127.832	0.00 %
121.697	0.00 %
115.562	25.00 %
109.428	0.00 %
103.293	0.00 %
97.158	0.00 %
91.023	0.00 %
84.888	0.00 %
78.753	25.00 %





max $R_{s,d}$: 146.236 | min $R_{s,d}$: 78.753 kN

8.6.17 BETONFUNDAMENTE: $M_{1,dst}$ / $M_{1,stb}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $M_{1,dst}$ / $M_{1,stb}$

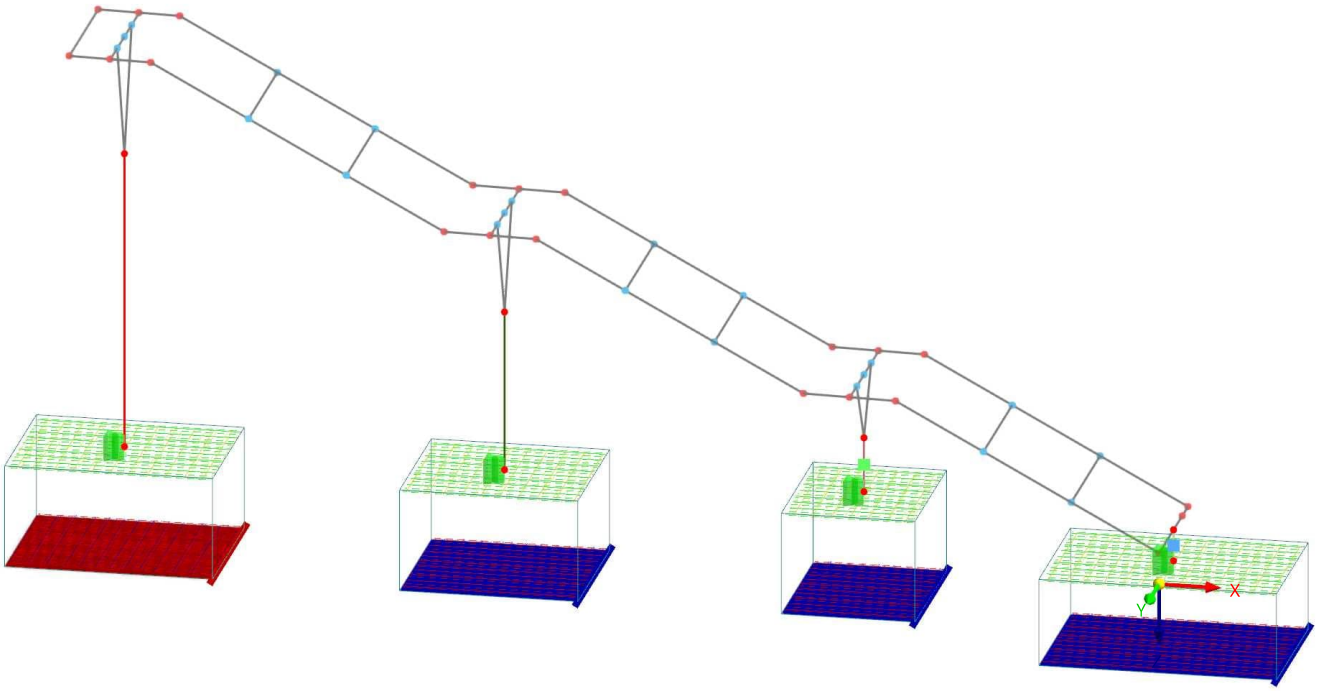
In axonometrischer Richtung

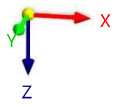
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

0.141	25.00 %
0.128	0.00 %
0.115	0.00 %
0.103	0.00 %
0.090	0.00 %
0.077	0.00 %
0.064	0.00 %
0.051	0.00 %
0.038	0.00 %
0.026	0.00 %
0.013	75.00 %
0.000	





max $M_{1,dst}$ / $M_{1,stb}$: 0.141 | min $M_{1,dst}$ / $M_{1,stb}$: 0.000

8.6.18 BETONFUNDAMENTE: $M_{2,dst}$ / $M_{2,stb}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $M_{2,dst}$ / $M_{2,stb}$

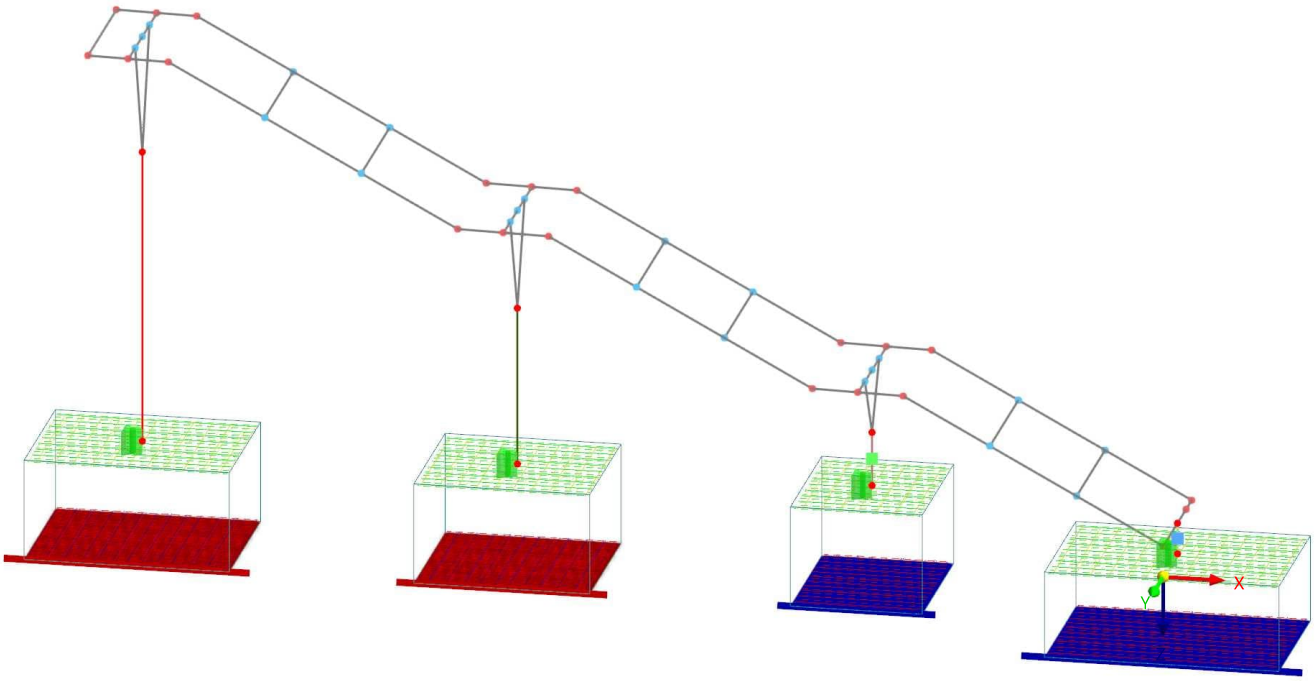
In axonometrischer Richtung

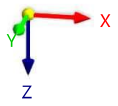
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

0.861	0.00 %
0.783	0.00 %
0.705	0.00 %
0.626	0.00 %
0.548	0.00 %
0.470	0.00 %
0.391	0.00 %
0.313	0.00 %
0.235	0.00 %
0.157	0.00 %
0.078	0.00 %
0.000	100.00 %





max $M_{2,dst}$ / $M_{2,stb}$: 0.861 | min $M_{2,dst}$ / $M_{2,stb}$: 0.000

8.6.19 BETONFUNDAMENTE: $M_{3,dst}$ / $M_{3,stb}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

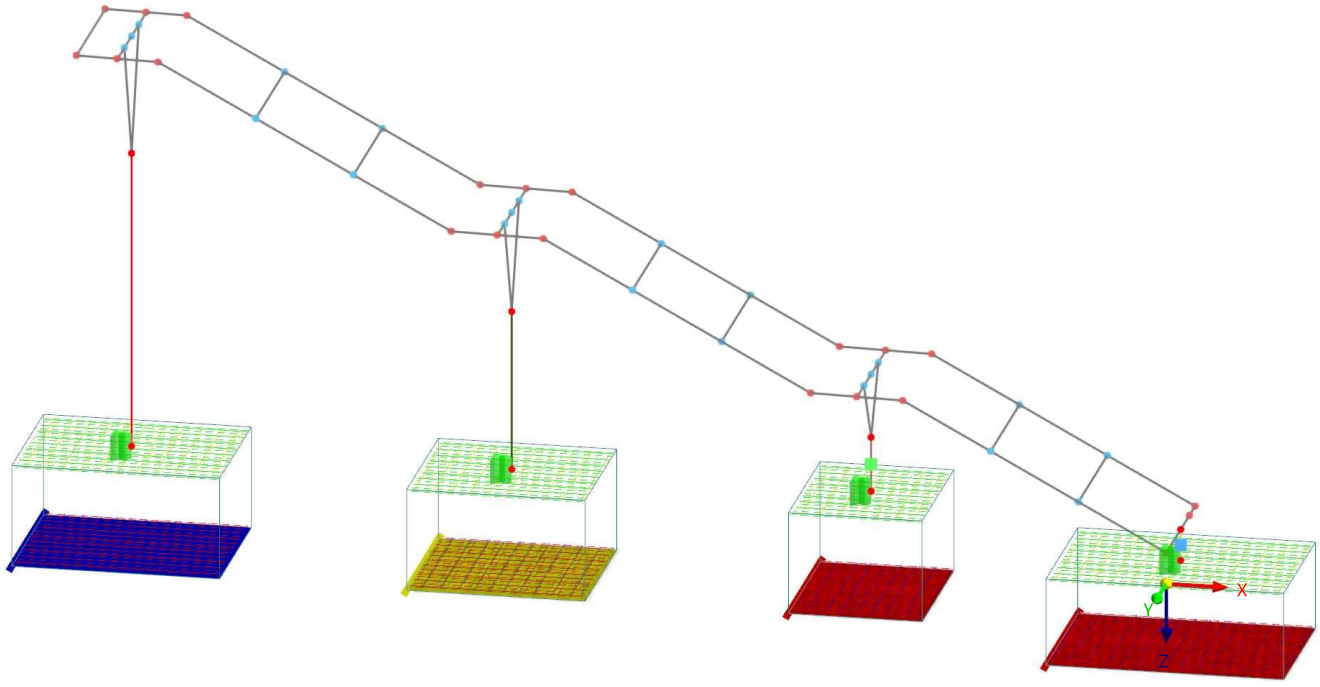
Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $M_{3,dst}$ / $M_{3,stb}$

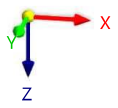
In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten
0.917
0.834
0.750
0.667
0.584
0.500
0.417
0.334
0.250
0.167
0.083
0.000





max $M_{3,dst}$ / $M_{3,stb}$: 0.917 | min $M_{3,dst}$ / $M_{3,stb}$: 0.000

8.6.20 BETONFUNDAMENTE: $M_{4,dst}$ / $M_{4,stb}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

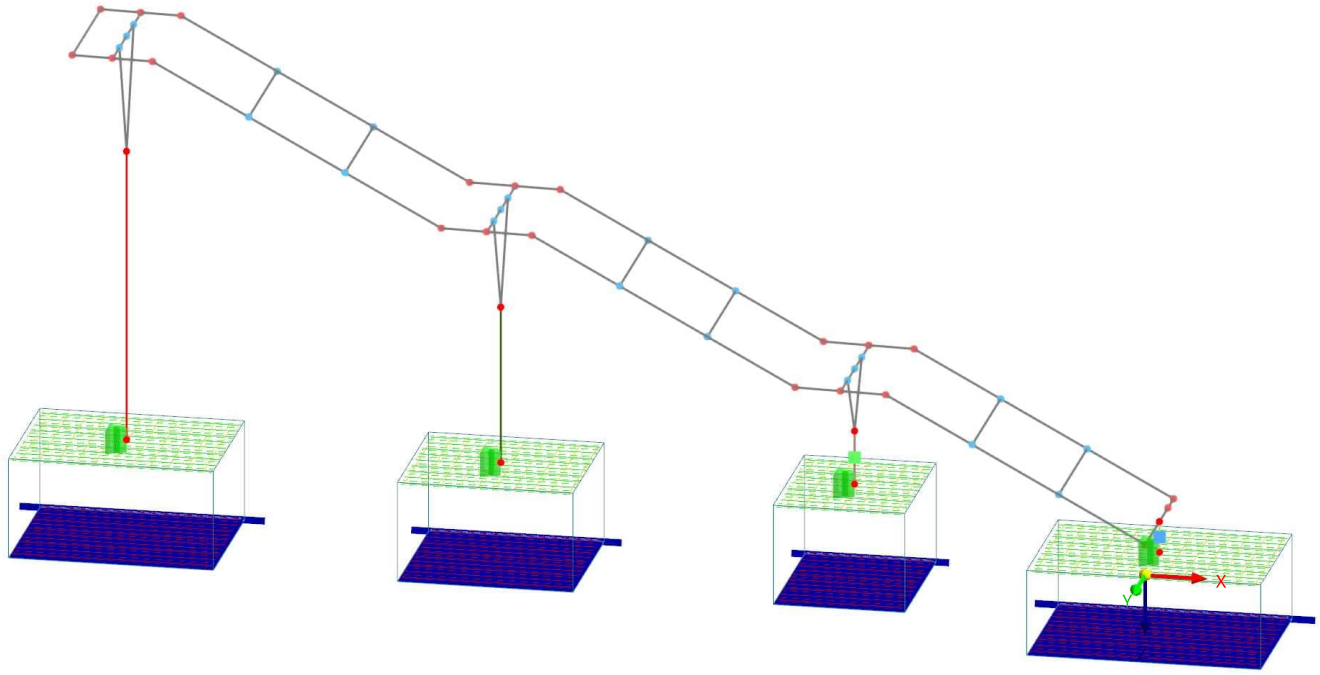
Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $M_{4,dst}$ / $M_{4,stb}$

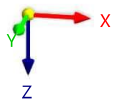
In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten
1.000
0.909
0.818
0.727
0.636
0.545
0.455
0.364
0.273
0.182
0.091
0.000





max $M_{4,dst}$ / $M_{4,stb}$: 0.000 | min $M_{4,dst}$ / $M_{4,stb}$: 0.000

8.6.21 BETONFUNDAMENTE: E_x, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis e_x [m]

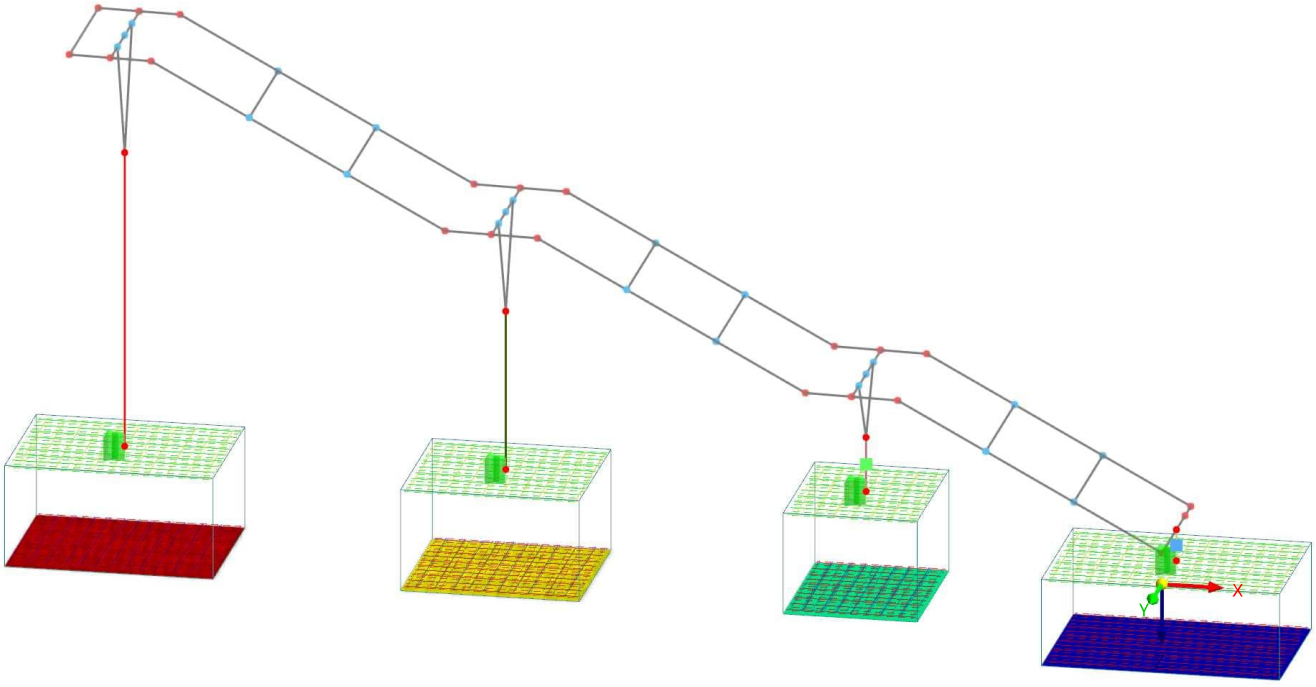
In axonometrischer Richtung

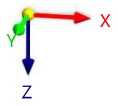
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

0.110	25.00 %
0.037	0.00 %
-0.037	0.00 %
-0.110	0.00 %
-0.183	25.00 %
-0.257	0.00 %
-0.330	25.00 %
-0.403	0.00 %
-0.477	0.00 %
-0.550	0.00 %
-0.623	25.00 %
-0.697	





max e_x : 0.110 | min e_x : -0.697 m

8.6.22 BETONFUNDAMENTE: $E_{x,max}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $e_{x,max}$ [m]

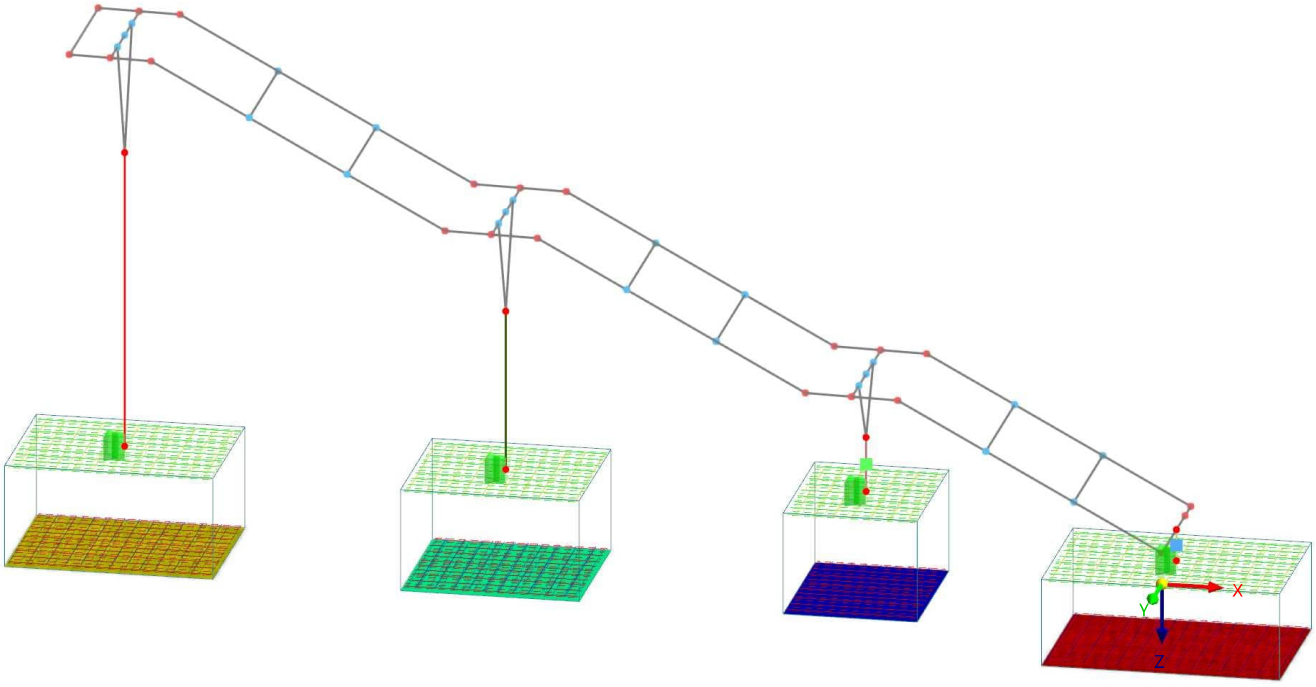
In axonometrischer Richtung

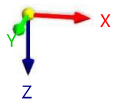
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

1.067	25.00 %
1.024	0.00 %
0.982	0.00 %
0.939	25.00 %
0.897	0.00 %
0.855	0.00 %
0.812	25.00 %
0.770	0.00 %
0.727	0.00 %
0.685	0.00 %
0.642	0.00 %
0.600	25.00 %





max $e_{x,max}$: 1.067 | min $e_{x,max}$: 0.600 m

8.6.23 BETONFUNDAMENTE: E_y, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis e_y [m]

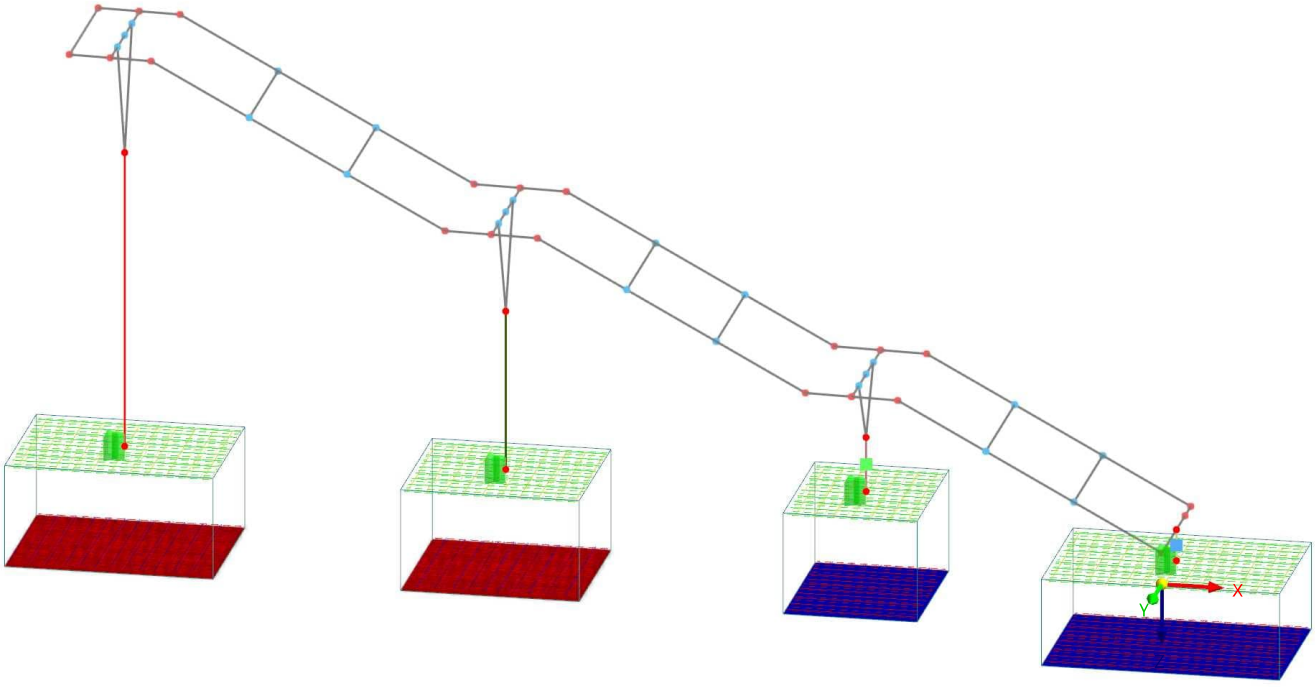
In axonometrischer Richtung

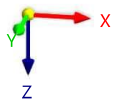
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

0.534	50.00 %
0.486	0.00 %
0.437	0.00 %
0.388	0.00 %
0.340	0.00 %
0.291	0.00 %
0.243	0.00 %
0.194	0.00 %
0.146	0.00 %
0.097	0.00 %
0.049	0.00 %
0.000	50.00 %





max e_y : 0.534 | min e_y : 0.000 m

8.6.24 BETONFUNDAMENTE: $E_{y,max}$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Sichtbarkeitsmodus
Betonfundamente
Knotennachweis $e_{y,max}$ [m]

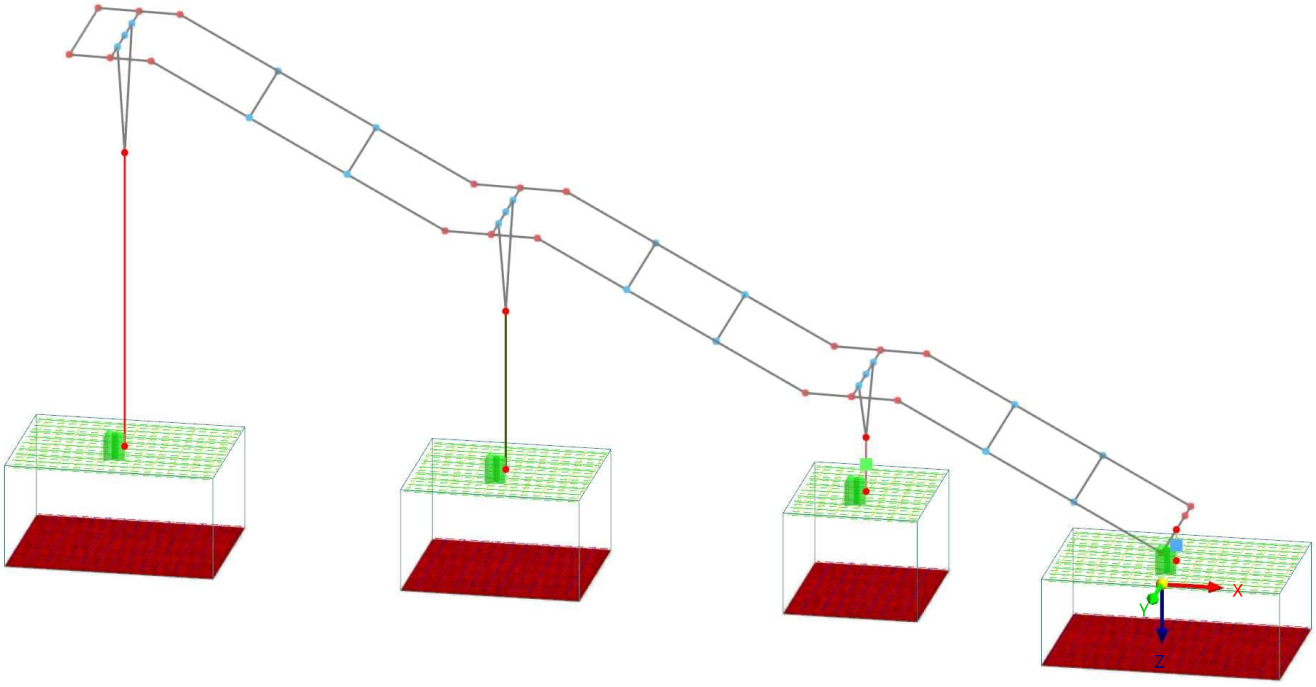
In axonometrischer Richtung

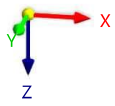
Farben der gerenderten Objekte

Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
3 - MSH KHP 323.9x20
5 - MSH KHP 508x20
8 - MSH KHP 406.4x20
14 - MSH RHP 400x300x16

Betonfundamente | Nachweise nach Knoten

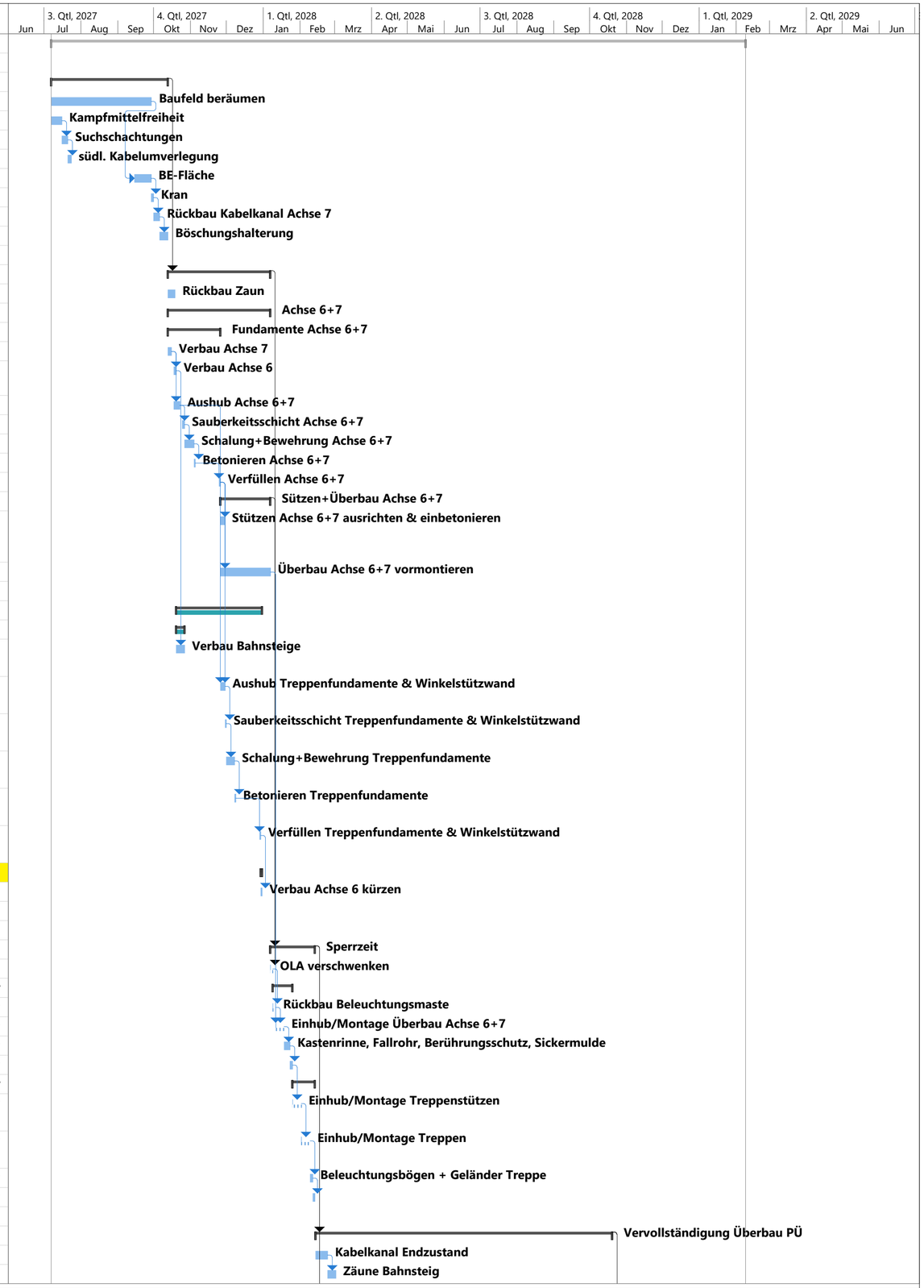
0.733	100.00 %
0.667	0.00 %
0.600	0.00 %
0.533	0.00 %
0.467	0.00 %
0.400	0.00 %
0.333	0.00 %
0.267	0.00 %
0.200	0.00 %
0.133	0.00 %
0.067	0.00 %
0.000	0.00 %





max $e_{y,max}$: 0.733 | min $e_{y,max}$: 0.733 m

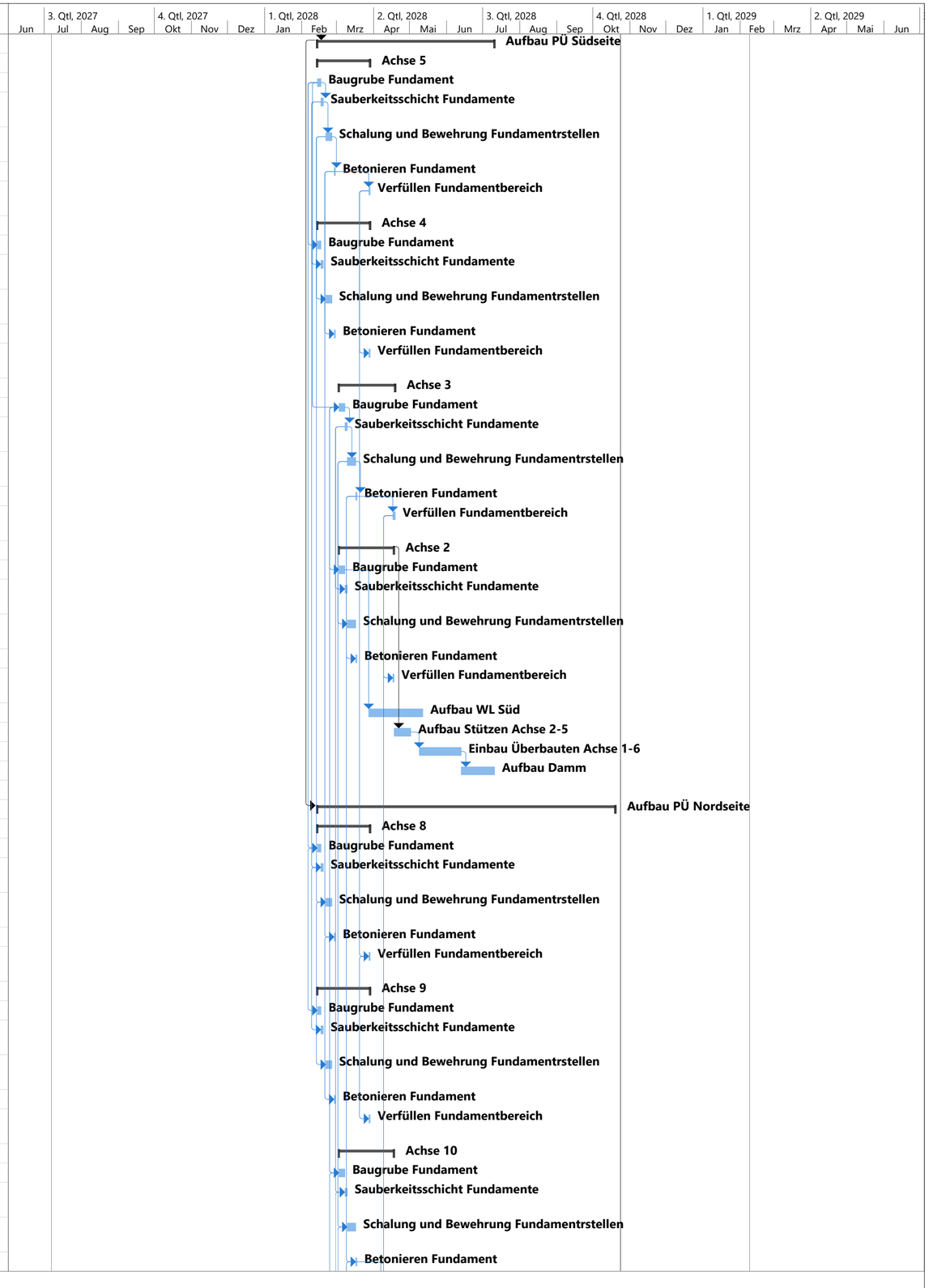
Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende	Vorgänger	Arbeitstage
0	**PÜ Hangelsberg Bauphasenplanung**	**417 Tage?**	**Mit 07.07.27 08:00**	**Don 08.02.29 17:00**		**Ohne**
1						
2	**bauvorbereitende Maßnahmen**	**70 Tage**	**Mit 07.07.27 08:00**	**Die 12.10.27 17:00**		**Standard**
3	Baufeld vorbereiten (Vegetation beseitigen) + LBP-Maßnahmen	3 Monate	Mit 07.07.27 08:00	Die 28.09.27 17:00		Standard
4	Kampfmittelfreiheit prüfen	7 Tage	Mit 07.07.27 08:00	Don 15.07.27 17:00		Standard
5	Suchschachtungen →eindeutige Lage Kabel bestimmen	3 Tage	Fre 16.07.27 08:00	Die 20.07.27 17:00	4	Standard
6	Umverlegung zweier Kabel südlich der Gleistrasse	3 Tage	Mit 21.07.27 08:00	Fre 23.07.27 17:00	5	Standard
7	BE-Flächen und Zufahrten herstellen und einrichten	10 Tage	Mit 15.09.27 08:00	Die 28.09.27 17:00	3EA-10 Tage	Standard
8	Kran aufbauen	2 Tage	Mit 29.09.27 08:00	Don 30.09.27 17:00	7	Standard
9	Rückbau Kabelkanal Achse 7	3 Tage	Fre 01.10.27 08:00	Die 05.10.27 17:00	8	Standard
10	Böschungshalterung Achse 7 einbringen	5 Tage	Mit 06.10.27 08:00	Die 12.10.27 17:00	9	Standard
11						
12	**Zeitraum Baubeginn bis Sperrung**	**62 Tage**	**Mit 13.10.27 08:00**	**Don 06.01.28 17:00**	**2**	**Standard**
13	Zaun an nördlichem und südlichen Bahnsteig zurückbauen	4 Tage	Mit 13.10.27 08:00	Mon 18.10.27 17:00		Standard
14	**Achse 6+7**	**62 Tage**	**Mit 13.10.27 08:00**	**Don 06.01.28 17:00**		**Standard**
15	**Aufbau gleisnahe Fundamente Achse 6+7**	**32 Tage**	**Mit 13.10.27 08:00**	**Don 25.11.27 17:00**		**Standard**
16	Verbau für Fundament Achse 7 herstellen	3 Tage	Mit 13.10.27 08:00	Fre 15.10.27 17:00		Standard
17	Verbau bei Fundament Achse 6 wegen vorhandener Kabel herstellen	2 Tage	Mon 18.10.27 08:00	Die 19.10.27 17:00	16	Standard
18	Aushub für Fundamente Achse 6 und 7 herstellen	5 Tage	Mon 18.10.27 08:00	Fre 22.10.27 17:00	16	Standard
19	Sauberkeitsschicht Fundamente Achse 6 und 7 herstellen	2 Tage	Mon 25.10.27 08:00	Die 26.10.27 17:00	18	Standard
20	Schalung und Bewehrung Fundamente Achse 6 und 7	6 Tage	Mit 27.10.27 08:00	Mit 03.11.27 17:00	19	Standard
21	Betonieren Fundamente Achse 6 und 7	1 Tag	Don 04.11.27 08:00	Don 04.11.27 17:00	20	Standard
22	Verfüllen Fundamentbereiche Achse 6 und 7	1 Tag	Don 25.11.27 08:00	Don 25.11.27 17:00	21EA+20 fTage	Standard
23	**Einbau Stützen & Überbau**	**30 Tage**	**Fre 26.11.27 08:00**	**Don 06.01.28 17:00**		**Standard**
24	Endteil Stützen für PÜ in Köcherfundament ausrichten und mit hochfestem Vergussmörtel betonieren (Achse 6 und 7)	12 Std.	Fre 26.11.27 08:00	Mon 29.11.27 12:00	22	Standard
25	Überbau Achse 6 bis 7 vormontieren	30 Tage	Fre 26.11.27 08:00	Don 06.01.28 17:00	22	Standard
26						
27	**Treppenfundamente**	**52 Tage?**	**Mit 20.10.27 08:00**	**Don 30.12.27 17:00**		**Standard**
28	**Sperrrung Bahnsteig 1 und 2**	**5 Tage**	**Mit 20.10.27 08:00**	**Die 26.10.27 17:00**		**Standard**
29	Verbau an Bahnsteigen herstellen (Trägerbohlwand mit Stahlausfachung)	5 Tage	Mit 20.10.27 08:00	Die 26.10.27 17:00	17	Standard
30	Aushub für Treppenfundamente nördliche und südliche Treppe & Winkelstützwand herstellen	2 Tage	Fre 26.11.27 08:00	Mon 29.11.27 17:00	18;22	Standard
31	Sauberkeitsschicht Treppenfundamente nördliche und südliche Treppe & Winkelstützwand herstellen	1 Tag	Die 30.11.27 08:00	Die 30.11.27 17:00	30	Standard
32	Schalung und Bewehrung Treppenfundamente nördliche und südliche Treppe inkl. Stützwand	5 Tage	Mit 01.12.27 08:00	Die 07.12.27 17:00	31	Standard
33	Betonieren Treppenfundamente nördliche und südliche Treppe inkl. Stützwand	1 Tag	Mit 08.12.27 08:00	Mit 08.12.27 17:00	32	Standard
34	Verfüllen Fundamentbereiche nördliche und südliche Treppe & Winkelstützwand	1 Tag	Mit 29.12.27 08:00	Mit 29.12.27 17:00	33EA+20 fTage	Standard
35	**Sperrung Bahnsteig 1 und 2**	**1 Tag**	**Don 30.12.27 08:00**	**Don 30.12.27 17:00**		**Standard**
36	Verbau Fundament Achse 6 und 7 kürzen	1 Tag	Don 30.12.27 08:00	Don 30.12.27 17:00	34	Standard
37						
38						
39	**während Sperrzeit**	**26 Tage**	**Fre 07.01.28 08:00**	**Son 13.02.28 10:00**	**12**	**Standard**
40	OLA abschalten und verschwenken	48 Std.	Fre 07.01.28 08:00	Son 09.01.28 08:00	23EA+15 Std.	24 Stunden
41	**Achse 6+7**	**21 Tage**	**Son 09.01.28 08:00**	**Die 25.01.28 16:00**		**7 Tage Kalender**
42	Rückbau Beleuchtungsmaste	24 Std.	Son 09.01.28 08:00	Die 11.01.28 12:00	40	7 Tage Kalender
43	Einhub+Montage Überbau Achse 6+7	72 Std.	Die 11.01.28 12:00	Die 18.01.28 14:00	42;25	7 Tage Kalender
44	Ausstattung Überbau Achsen 6 und 7 herstellen	48 Std.	Die 18.01.28 14:00	Son 23.01.28 12:00	43	7 Tage Kalender
45	Beleuchtungsbögen PÜ installieren	24 Std.	Son 23.01.28 12:00	Die 25.01.28 16:00	44	7 Tage Kalender
46	**Treppen**	**23 Tage**	**Die 25.01.28 16:00**	**Son 13.02.28 10:00**		**7 Tage Kalender**
47	Fertigteilstützen für nördliche und südliche Treppe mit Kran einheben und auf Fundamenten montieren	72 Std.	Die 25.01.28 16:00	Die 01.02.28 18:00	45	7 Tage Kalender
48	Treppenfertigteile mit Kran einheben und montieren (südliche und nördliche Treppe)	72 Std.	Die 01.02.28 18:00	Mit 09.02.28 10:00	47	7 Tage Kalender
49	Beleuchtungsbögen (4St pro Treppe) & Geländer installieren	24 Std.	Mit 09.02.28 10:00	Fre 11.02.28 14:00	48	7 Tage Kalender
50	Wiederherstellung Beleuchtungsmaste	16 Std.	Fre 11.02.28 14:00	Son 13.02.28 10:00	49	7 Tage Kalender
51						
52	**nach Sperrzeit bis Überbau fertig**	**179 Tage**	**Mon 14.02.28 08:00**	**Don 19.10.28 17:00**	**39**	**Standard**
53	Kabelkanal Achse 7 im Endzustand herstellen	8 Tage	Mon 14.02.28 08:00	Mit 23.02.28 17:00		Standard
54	Wiederaufbau Zäune Bahnsteig	5 Tage	Don 24.02.28 08:00	Mit 01.03.28 17:00	53	Standard



Projekt: PÜ Hangelsberg Bauph
Datum: Die 23.06.26 18:29

Vorgang	Sammelvorgang	Inaktiver Meilenstein	Nur Dauer	Nur Anfang	Externer Meilenstein	Manueller Fortschritt	
Unterbrechung	Projektsammelvorgang	Inaktiver Sammelvorgang	Manueller Sammelrollup	Nur Ende	Stichtag		
Meilenstein	Inaktiver Vorgang	Manueller Vorgang	Manueller Sammelvorgang	Externe Vorgänge	In Arbeit		

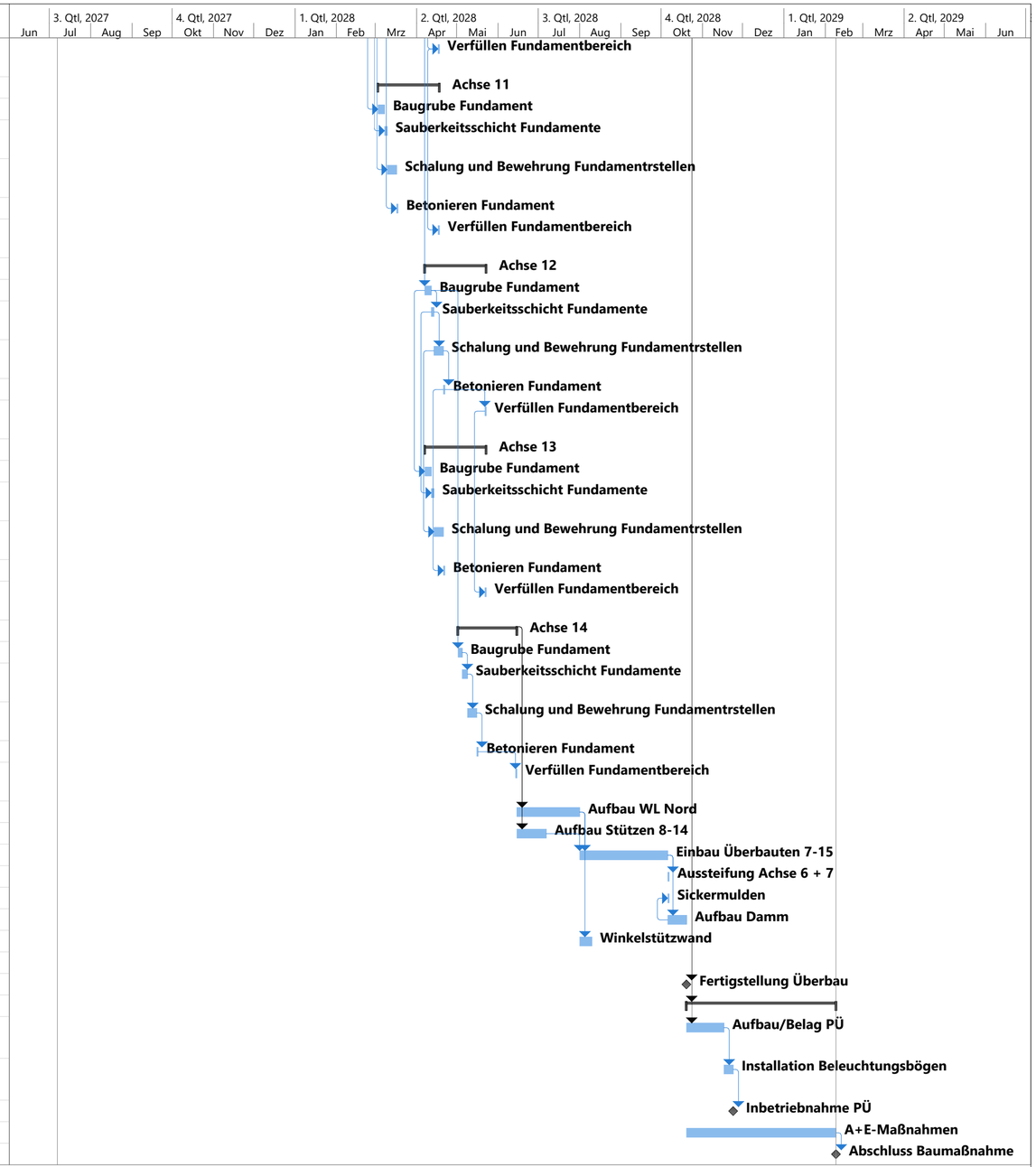
Nr.	Vorgangsr	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende	Vorgänger	Arbeitstage
55		**Aufbau PÜ Südseite**	**106 Tage**	**Mon 14.02.28 08:00**	**Mon 10.07.28 17:00**	**39**	**Standard**
56		**Achse 5**	**32 Tage**	**Mon 14.02.28 08:00**	**Die 28.03.28 17:00**		**Standard**
57		Baugrube Fundament	3 Tage	Mon 14.02.28 08:00	Mit 16.02.28 17:00		Ohne
58		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Don 17.02.28 08:00	Fre 18.02.28 17:00	57	Ohne
59		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Mon 21.02.28 08:00	Fre 25.02.28 17:00	58	Ohne
60		Betonieren Fundament	1 Tag	Mon 28.02.28 08:00	Mon 28.02.28 17:00	59	Ohne
61		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Die 28.03.28 08:00	Die 28.03.28 17:00	60EA+20 Tage	Ohne
62		**Achse 4**	**32 Tage**	**Mon 14.02.28 08:00**	**Die 28.03.28 17:00**		**Standard**
63		Baugrube Fundament	3 Tage	Mon 14.02.28 08:00	Mit 16.02.28 17:00	57AA	Ohne
64		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Don 17.02.28 08:00	Fre 18.02.28 17:00	58AA	Ohne
65		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Mon 21.02.28 08:00	Fre 25.02.28 17:00	59AA	Ohne
66		Betonieren Fundament	1 Tag	Mon 28.02.28 08:00	Mon 28.02.28 17:00	60AA	Ohne
67		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Die 28.03.28 08:00	Die 28.03.28 17:00	61AA	Ohne
68		**Achse 3**	**33 Tage**	**Fre 03.03.28 08:00**	**Die 18.04.28 17:00**		**Standard**
69		Baugrube Fundament	3 Tage	Fre 03.03.28 08:00	Die 07.03.28 17:00	57AA+14 Tage	Ohne
70		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Mit 08.03.28 08:00	Don 09.03.28 17:00	69	Ohne
71		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Fre 10.03.28 08:00	Don 16.03.28 17:00	70	Ohne
72		Betonieren Fundament	1 Tag	Fre 17.03.28 08:00	Fre 17.03.28 17:00	71	Ohne
73		Verfüllen Fundamentbereich	2 Tage	Mon 17.04.28 08:00	Die 18.04.28 17:00	72EA+20 Tage	Ohne
74		**Achse 2**	**32 Tage**	**Fre 03.03.28 08:00**	**Mon 17.04.28 17:00**		**Standard**
75		Baugrube Fundament	3 Tage	Fre 03.03.28 08:00	Die 07.03.28 17:00	69AA	Ohne
76		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Mit 08.03.28 08:00	Don 09.03.28 17:00	70AA	Ohne
77		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Fre 10.03.28 08:00	Don 16.03.28 17:00	71AA	Ohne
78		Betonieren Fundament	1 Tag	Fre 17.03.28 08:00	Fre 17.03.28 17:00	72AA	Ohne
79		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Mon 17.04.28 08:00	Mon 17.04.28 17:00	73AA	Ohne
80		Aufbau Widerlager Süd	33 Tage	Die 28.03.28 08:00	Don 11.05.28 17:00	75EA+14 Tage	Standard
81		Aufbau Stützen Achse 2 bis 5	10 Tage	Die 18.04.28 08:00	Mon 01.05.28 17:00	74	Standard
82		Einbau Überbauten (Achse 1-6 ; 9 Teilstücke)	25 Tage	Die 09.05.28 08:00	Mon 12.06.28 17:00	81EA+7 fTage	Standard
83		Aufbau Damm	20 Tage	Die 13.06.28 08:00	Mon 10.07.28 17:00	82	Standard
84							
85		**Aufbau PÜ Nordseite**	**179 Tage**	**Mon 14.02.28 08:00**	**Don 19.10.28 17:00**	**55AA**	**Standard**
86		**Achse 8**	**32 Tage**	**Mon 14.02.28 08:00**	**Die 28.03.28 17:00**		**Standard**
87		Baugrube Fundament	3 Tage	Mon 14.02.28 08:00	Mit 16.02.28 17:00	57AA	Ohne
88		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Don 17.02.28 08:00	Fre 18.02.28 17:00	58AA	Ohne
89		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Mon 21.02.28 08:00	Fre 25.02.28 17:00	59AA	Ohne
90		Betonieren Fundament	1 Tag	Mon 28.02.28 08:00	Mon 28.02.28 17:00	60AA	Ohne
91		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Die 28.03.28 08:00	Die 28.03.28 17:00	61AA	Ohne
92		**Achse 9**	**32 Tage**	**Mon 14.02.28 08:00**	**Die 28.03.28 17:00**		**Standard**
93		Baugrube Fundament	3 Tage	Mon 14.02.28 08:00	Mit 16.02.28 17:00	87AA	Ohne
94		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Don 17.02.28 08:00	Fre 18.02.28 17:00	88AA	Ohne
95		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Mon 21.02.28 08:00	Fre 25.02.28 17:00	89AA	Ohne
96		Betonieren Fundament	1 Tag	Mon 28.02.28 08:00	Mon 28.02.28 17:00	90AA	Ohne
97		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Die 28.03.28 08:00	Die 28.03.28 17:00	91AA	Ohne
98		**Achse 10**	**32 Tage**	**Fre 03.03.28 08:00**	**Mon 17.04.28 17:00**		**Standard**
99		Baugrube Fundament	3 Tage	Fre 03.03.28 08:00	Die 07.03.28 17:00	69AA	Ohne
100		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Mit 08.03.28 08:00	Don 09.03.28 17:00	70AA	Ohne
101		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Fre 10.03.28 08:00	Don 16.03.28 17:00	71AA	Ohne
102		Betonieren Fundament	1 Tag	Fre 17.03.28 08:00	Fre 17.03.28 17:00	72AA	Ohne



Projekt: PÜ Hangelsberg Bauph
Datum: Die 23.06.26 18:29

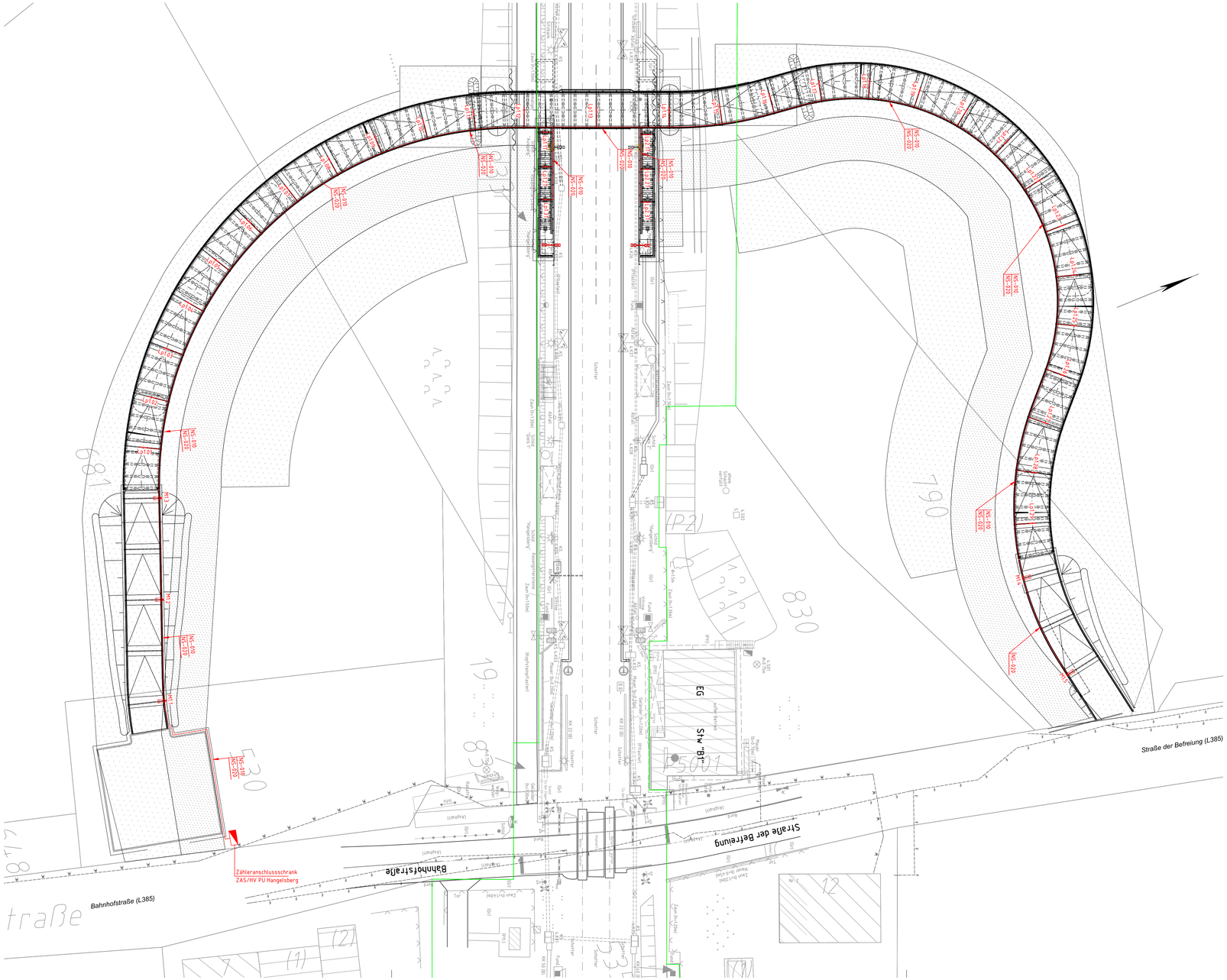
Vorgang	Sammelvorgang	Inaktiver Meilenstein	Nur Dauer	Nur Anfang	Externer Meilenstein	Manueller Fortschritt
Unterbrechung	Projektsammelvorgang	Inaktiver Sammelvorgang	Manueller Sammelrollup	Nur Ende	Stichtag	
Meilenstein	Inaktiver Vorgang	Manueller Vorgang	Manueller Sammelvorgang	Externe Vorgänge	In Arbeit	

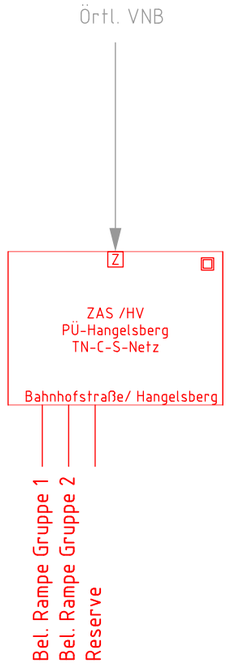
Nr.	Vorgangsmodus	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende	Vorgänger	Arbeitstage
103		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Mon 17.04.28 08:00	Mon 17.04.28 17:00	73AA	Ohne
104		**Achse 11**	**32 Tage**	**Fre 03.03.28 08:00**	**Mon 17.04.28 17:00**		**Standard**
105		Baugrube Fundament	3 Tage	Fre 03.03.28 08:00	Die 07.03.28 17:00	99AA	Ohne
106		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Mit 08.03.28 08:00	Don 09.03.28 17:00	100AA	Ohne
107		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Fre 10.03.28 08:00	Don 16.03.28 17:00	101AA	Ohne
108		Betonieren Fundament	1 Tag	Fre 17.03.28 08:00	Fre 17.03.28 17:00	102AA	Ohne
109		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Mon 17.04.28 08:00	Mon 17.04.28 17:00	103AA	Ohne
110		**Achse 12**	**32 Tage**	**Fre 07.04.28 08:00**	**Mon 22.05.28 17:00**		**Standard**
111		Baugrube Fundament	3 Tage	Fre 07.04.28 08:00	Die 11.04.28 17:00	102EA+14 Tage	Ohne
112		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Mit 12.04.28 08:00	Don 13.04.28 17:00	111	Ohne
113		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Fre 14.04.28 08:00	Don 20.04.28 17:00	112	Ohne
114		Betonieren Fundament	1 Tag	Fre 21.04.28 08:00	Fre 21.04.28 17:00	113	Ohne
115		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Mon 22.05.28 08:00	Mon 22.05.28 17:00	114EA+20 Tage	Ohne
116		**Achse 13**	**32 Tage**	**Fre 07.04.28 08:00**	**Mon 22.05.28 17:00**		**Standard**
117		Baugrube Fundament	3 Tage	Fre 07.04.28 08:00	Die 11.04.28 17:00	111AA	Ohne
118		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Mit 12.04.28 08:00	Don 13.04.28 17:00	112AA	Ohne
119		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Fre 14.04.28 08:00	Don 20.04.28 17:00	113AA	Ohne
120		Betonieren Fundament	1 Tag	Fre 21.04.28 08:00	Fre 21.04.28 17:00	114AA	Ohne
121		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Mon 22.05.28 08:00	Mon 22.05.28 17:00	115AA	Ohne
122		**Achse 14**	**32 Tage**	**Die 02.05.28 08:00**	**Mit 14.06.28 17:00**		**Standard**
123		Baugrube Fundament	3 Tage	Die 02.05.28 08:00	Don 04.05.28 17:00	111EA+14 Tage	Ohne
124		Sauberkeitsschicht Fundamente	2 Tage	Fre 05.05.28 08:00	Mon 08.05.28 17:00	123	Ohne
125		Schalung und Bewehrung Fundamentrstellen	5 Tage	Die 09.05.28 08:00	Mon 15.05.28 17:00	124	Ohne
126		Betonieren Fundament	1 Tag	Die 16.05.28 08:00	Die 16.05.28 17:00	125	Ohne
127		Verfüllen Fundamentbereich	1 Tag	Mit 14.06.28 08:00	Mit 14.06.28 17:00	126EA+20 Tage	Ohne
128		Aufbau Widerlager Nord	33 Tage	Don 15.06.28 08:00	Mon 31.07.28 17:00	122	Standard
129		Aufbau Stützen Achse 8 bis 14	16 Tage	Don 15.06.28 08:00	Don 06.07.28 17:00	122	Standard
130		Einbau Überbauten (Achse 7-15; 15 Teilstücke)	48 Tage	Die 01.08.28 08:00	Don 05.10.28 17:00	129EA+7 fTage;12	Standard
131		Einbau Aussteifung Achse 6 und 7	1 Tag	Fre 06.10.28 08:00	Fre 06.10.28 17:00	130	Standard
132		Sickermulden herstellen	1 Tag	Fre 06.10.28 08:00	Fre 06.10.28 17:00	133AA	Standard
133		Aufbau Damm (WL Nord, westliche Seite)	10 Tage	Fre 06.10.28 08:00	Don 19.10.28 17:00	130	Standard
134		Winkelstützwand Widerlager Nord (ca. 30 m Länge)	7 Tage	Die 01.08.28 08:00	Mit 09.08.28 17:00	128	Standard
135							
136		Fertigstellung Überbau	0 Tage	Don 19.10.28 17:00	Don 19.10.28 17:00	52	Standard
137		**nach Fertigstellung Überbau**	**80 Tage**	**Fre 20.10.28 08:00**	**Don 08.02.29 17:00**	**52**	**Standard**
138		Brückenaufbau gesamte PÜ bzw. Aufbau Oberbau im Bereich Widerlager Süd und Nord herstellen	20 Tage	Fre 20.10.28 08:00	Don 16.11.28 17:00	52	Standard
139		Beleuchtungsbogen auf Überbau alle 7 m einbauen/ installieren	5 Tage	Fre 17.11.28 08:00	Don 23.11.28 17:00	138	Standard
140		Inbetriebnahme PÜ	0 Tage	Don 23.11.28 17:00	Don 23.11.28 17:00	139	Standard
141		A+E-Maßnahmen	4 Monate	Fre 20.10.28 08:00	Don 08.02.29 17:00		Standard
142		Abschluss Baumaßnahme	0 Tage	Don 08.02.29 17:00	Don 08.02.29 17:00	141	Ohne



Projekt: PÜ Hangelsberg Bauph
Datum: Die 23.06.26 18:29

Vorgang	Sammelvorgang	Inaktiver Meilenstein	Nur Dauer	Nur Anfang	Externer Meilenstein	Manueller Fortschritt
Unterbrechung	Projektsammelvorgang	Inaktiver Sammelvorgang	Manueller Sammelrollup	Nur Ende	Stichtag	
Meilenstein	Inaktiver Vorgang	Manueller Vorgang	Manueller Sammelvorgang	Externe Vorgänge	In Arbeit	


Bahnhofstraße (L385)
Straße der Befreiung (L385)
Zähleranschlussschrank
ZAS/HV PU Hangelsberg
EG
Stw "B"
(P2)
790
830
NS-010
NS-020
LP01
LP02
LP03
LP04
LP05
LP06
LP07
LP08
LP09
LP10
LP11
LP12
LP13
LP14
LP15
LP16
LP17
LP18
LP19
LP20
LP21
LP22
LP23
LP24
LP25
LP26
LP27
LP28
LP29
LP30
LP31
LP32
LP33
LP34
LP35
LP36
LP37
LP38
LP39
LP40



Legende

———	benachbarte Planung - VNB
———	Neubau
Z	Zählerplatz
HV	Hauptverteiler
ZAS	Zähleranschlussschrank

Entwurfsbearbeitung:		Projekt-Nr.:		
			Datum	Zeichen
		Bearb.:		
		Gez.:		
		Gepr.:		

Geändert		Datum	Gez.	Geprüft
a				
b				
c				
d				

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr. : 6153
Stations-km: 37,0+60

Unterlage: 11_02_EP_BHGB_PÜ_EVS_EA
Blatt - Nr.: 001
Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0
Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	23.06.2026	A. Bah
Gez.:	23.06.2026	A. Bah
Gepr.:	23.06.2026	P. Frühbrod

ASB-Nr: 0000

Plandarstellung :
Schema
Energieversorgung

Baustelleneinrichtung

Maßstab : ohne

Aufgestellt :
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TV-O-P-O-K 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

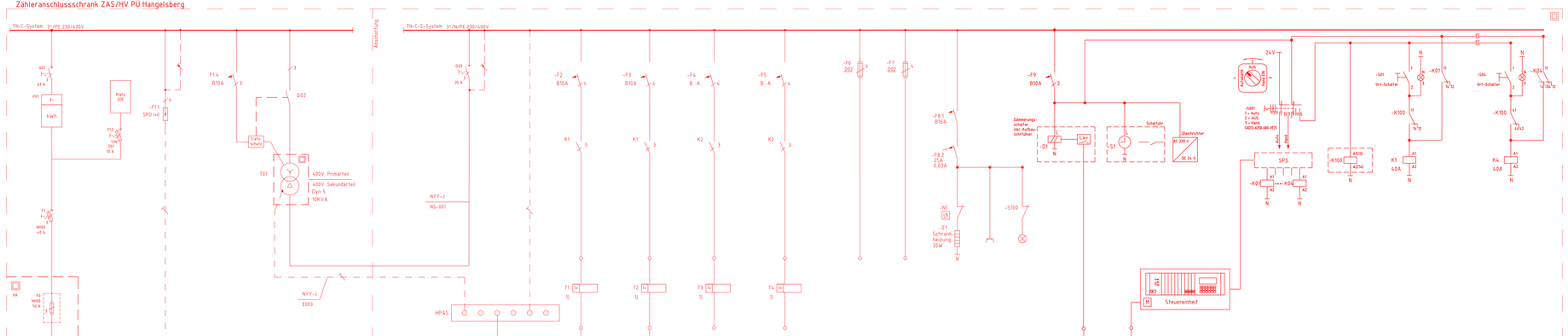
Geprüft :

Gesehen :

Genehmigt :

25.06.2026 13:03 BahA @ 24.3s DBPB200.CTB Vault-Projekt: 02_Projekte\Berlin\P-B004228P_GWP Gruenheide_PUE Hangelsberg\05_Planung\03_EP\EA\EA_EP_EVS_Hangelsberg.dwg / 11_02_EP_BHGB_PÜ_EVS_EA_001

25.06.2026 13:03 BahA @ 24.3s DBPB200.CTB Vault-Projekt: 02_Projekte\Berlin\P-B004228P_GWP Gruenheide_PUE Hangelsberg\05_Planung\03_EP\EA\EA_EP_EVS_Hangelsberg.dwg / 11_02_EP_BHGB_PÜ_EVS_EA_001



Benennung	Einspeisung VNB	Tiefenerder		Tiefenerder	Beleuchtung PÜ Gruppe 1	Beleuchtung PÜ Gruppe 2	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve		Anschluss an Lichtfänger am Mt1	Anschluss an bestehende Überwachungssystem (Optional)
Kabeltyp	NYY-J	NYY-J		NYY-J	NYY-J	NYY-J							
Kabel-Nr.		E001		E002	NS-010	NS-020							

Bemerkung:

ZAS/ HV Hangelsberg mit Energieanschluss Örtliche VNB

- Freiluftschaltschrank mit Sockel
- Schutzart IP44 (Außenschrank)
- Schutzart IP54 (Innenkomponenten)
- Schutzklasse II
- Material: Glasfaserverstärktes Polyester
- Farbe: Grau, ähnlich RAL 7035
- Schließsystem: Doppelschließung zur Aufnahme der Schließzylinder von VNB

Netzform:
Einspeisung durch VNB: TN-C-System
3L /PEN ~ 50 Hz, 400V/230V
Netzsystem : TN-C-System

3L /PEN ~ 50 Hz, 400 / 230V

Elektrische Schutzmaßnahmen:
Schutz durch Abschaltung und Schutzisolierung
ahtiver Teile nach DIN/VDE 0100 Teil 410

tj Stromrelais für jede Phase zur Überwachung der Stromkreise und Anschluss an EEA

Steuerung Beleuchtung
-vor Ort über Dämmerungsschalter und Reparaturschalter (Ein/Aus/Automatik)
-sowie über die SEK (Fernsteuerung)
-Anbindung an bestehende Überwachungssystem der Straßenbeleuchtung (Optional)

Legende:

——— Neubau
——— benachbarte Planung – VNB

NS-... Kabelnummer lt. Kabelliste
SDE Freiplatz für Steuer- und Datenübertragungseinrichtungen

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:		
		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 11_03_EP_BHGB_PÜ_US_EA

Blatt – Nr.: 001

Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr. : 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016

Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	23.06.2026	A. Bah
Gez.:	23.06.2026	A. Bah
Gepr.:	23.06.2026	P. Frühbrod
ASB-Nr:	0000	

Plandarstellung :
Übersichtschaltplan
ZAS/HV PÜ Hangelsberg

Baustelleneinrichtung

Maßstab : 1:250

Aufgestellt :
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TV-Duh-Ovk.1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

Geprüft :

Gesehen :

Genehmigt :

25.06.2026 13:02 B:\BIM\6.2026\1 T\BZB.Bim DBPR20\DETB.3dv\ABP\R90\E4\001_Übersicht\Übersicht\R90\E4\001_ÜbersichtV.dwg [PLOTmanagement_PLOTmanagement.dll]PC3_FULL.pc3[1:1][1:1][A4_L][PLOTstyle:plot_Bw1_rtkp.ctb][DP_BwGP_PÜ]1:1[1:1][1:1][0.0][0]DB_PÜ_US_EA_001

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:		
		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		

Geändert		Datum	Gez.	Geprüft
a				
b				
c				
d				

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 11_04_EP_BHGB_PÜ_DBR_EA

Blatt - Nr.: 001

Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben

Strecken-Nr. : 6153

Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016

Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :

GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	23.06.2026	A. Bah
Gez.:	23.06.2026	A. Bah
Gepr.:	23.06.2026	P. Frühbrod
ASB-Nr:	0000	

Plandarstellung :

Berechnung
Beleuchtungskonzept

Baustelleneinrichtung

Maßstab : ohne

Aufgestellt :

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TV-O-P-O-K 1
EUREF-Campus 21-22

10829 Berlin

Geprüft :

Gesehen :

Genehmigt :

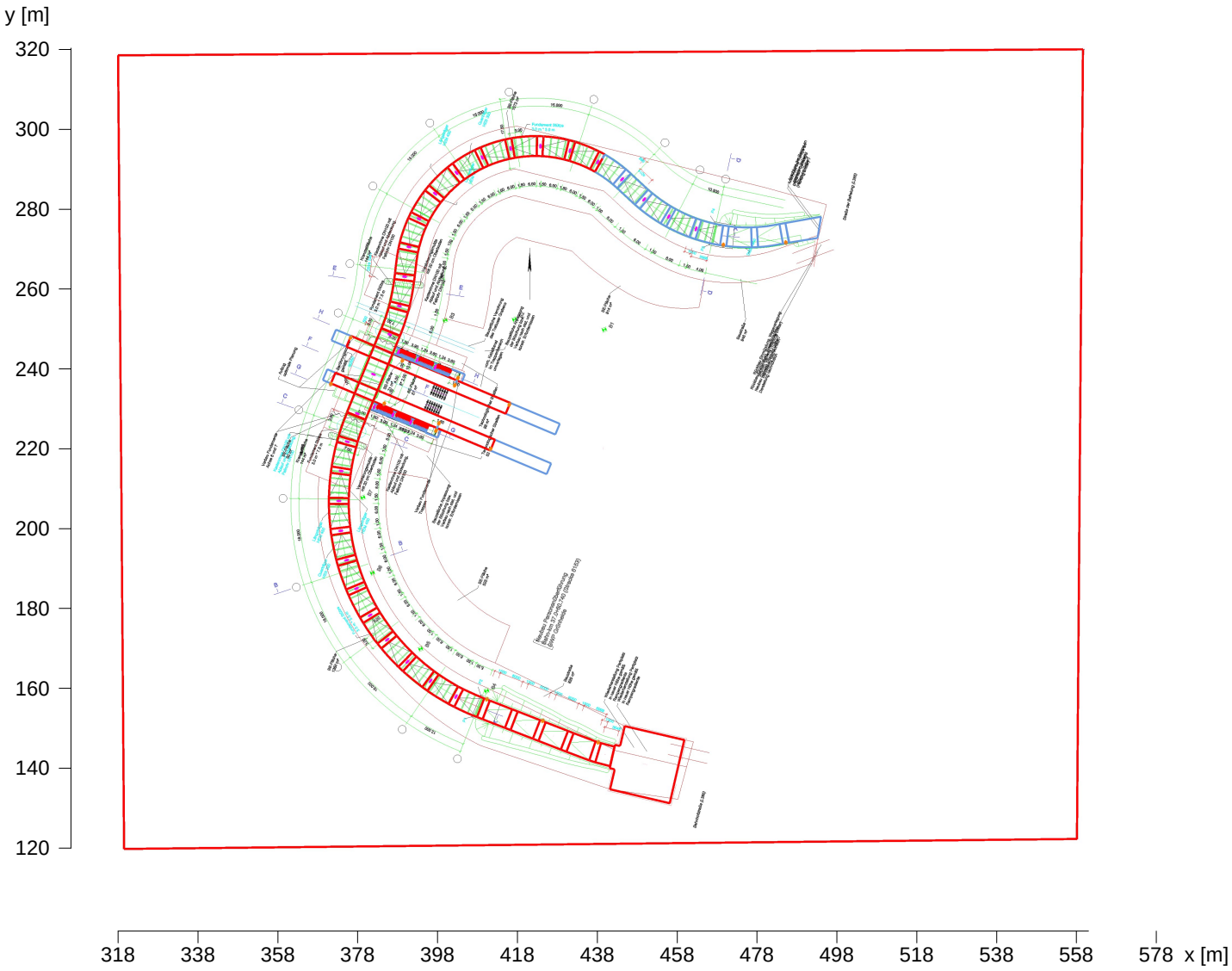
Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 1
1 Außenbereich 1
1.1 Beschreibung, Außenbereich 1
1.1.1 Grundriss 2
1.1.2 3D-Darstellung, Ansicht 1 3
1.2 Zusammenfassung, Außenbereich 1
1.2.3 Ergebnisübersicht, Rampe Süd 1.2 (4) 4
1.2.4 Ergebnisübersicht, Treppe BStg 1 (18) 5
1.2.5 Ergebnisübersicht, Treppe Bstg 2 (20) 6
1.2.6 Ergebnisübersicht, Rampe Süd 1.1 (21) 7

1 Außenbereich 1

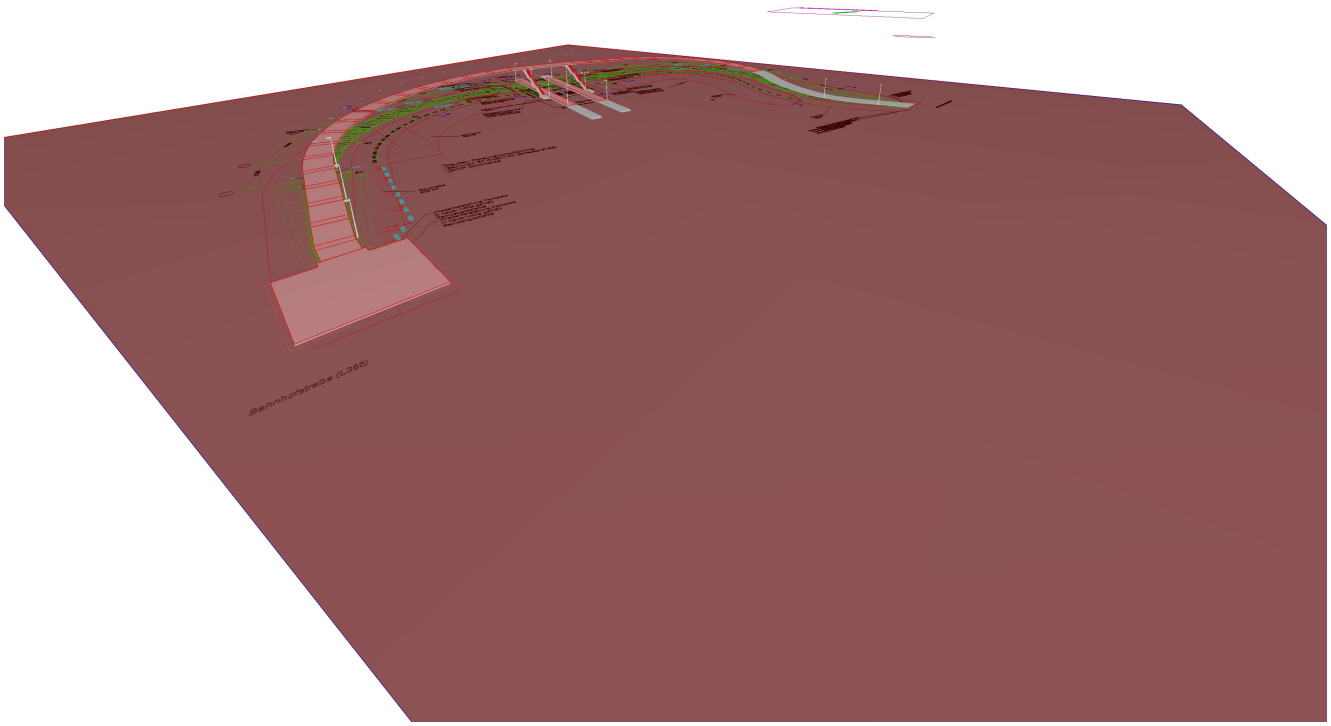
1.1 Beschreibung, Außenbereich 1

1.1.1 Grundriss



1.1 Beschreibung, Außenbereich 1

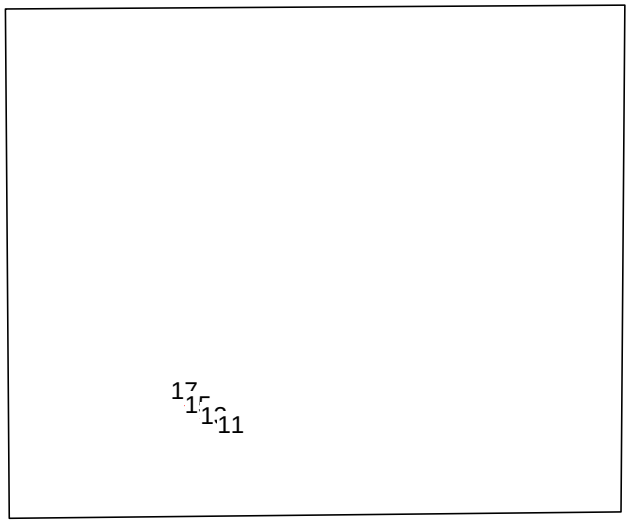
1.1.2 3D-Darstellung, Ansicht 1



1 Außenbereich 1

1.2 Zusammenfassung, Außenbereich 1

1.2.3 Ergebnisübersicht, Rampe Süd 1.2 (4)

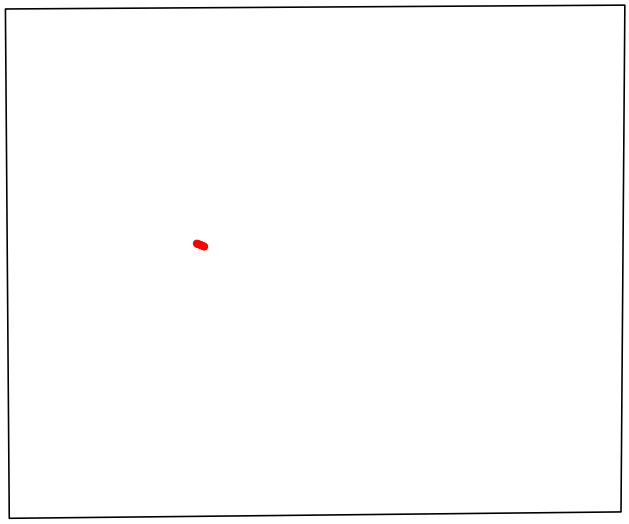


Beleuchtungsstärke

Nr.	Messfläche	Raster	$\bar{E}_m$	E_{min}	E_{max}	U_o	U_d
4.11	Süd 12	6 x 4	16.9 lx	5.5 lx	28 lx	0.33	0.20
4.12	Süd 13	3 x 4	24.1 lx	17.7 lx	32.3 lx	0.73	0.55
4.13	Süd 14	6 x 4	11.7 lx	6.1 lx	20.6 lx	0.52	0.30
4.14	Süd 15	3 x 4	18.1 lx	14.5 lx	25.3 lx	0.80	0.57
4.15	Süd 16	6 x 4	10.6 lx	5.8 lx	18.3 lx	0.55	0.32
4.16	Süd 17	3 x 4	18.1 lx	14.4 lx	25.3 lx	0.80	0.57
4.17	Süd 18	6 x 4	10.6 lx	5.8 lx	18.3 lx	0.55	0.32
Zusammenfassung			**13.7 lx**	**5.5 lx**	**32.3 lx**	**0.41**	**0.17**

1.2 Zusammenfassung, Außenbereich 1

1.2.4 Ergebnisübersicht, Treppe BStg 1 (18)

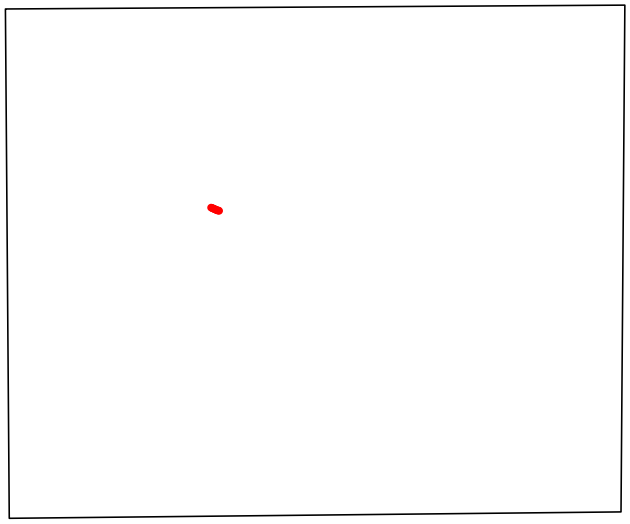


Horizontale Beleuchtungsstärke

Nr.	Messfläche	Raster	$\bar{E}_m$	E_{min}	E_{max}	U_o	U_d
18.1	M 18.1	3 x 5	27.3 lx	23.6 lx	30 lx	0.86	0.79
18.2	M 18.2	3 x 5	28.5 lx	24.3 lx	31.6 lx	0.85	0.77
18.3	M 18.3	3 x 5	29.5 lx	25.1 lx	32.9 lx	0.85	0.76
18.4	M 18.4	3 x 5	30.7 lx	25.9 lx	34.3 lx	0.84	0.76
18.5	M 18.5	3 x 5	32.1 lx	26.9 lx	35.8 lx	0.84	0.75
18.6	M 18.6	3 x 5	33.6 lx	27.8 lx	37.6 lx	0.83	0.74
18.7	M 18.7	3 x 5	34.8 lx	27.8 lx	39.5 lx	0.80	0.70
18.8	M 18.8	3 x 5	35.3 lx	27.4 lx	40.6 lx	0.78	0.67
18.9	M 18.9	3 x 5	35.6 lx	26.9 lx	41.3 lx	0.76	0.65
18.10	M 18.10	3 x 5	34.3 lx	24.6 lx	40.4 lx	0.72	0.61
18.11	M 18.11	3 x 5	36.3 lx	34.1 lx	38.8 lx	0.94	0.88
18.12	M 18.12	3 x 5	35.9 lx	34.5 lx	37 lx	0.96	0.93
Zusammenfassung			**32.8 lx**	**23.6 lx**	**41.3 lx**	**0.72**	**0.57**

1.2 Zusammenfassung, Außenbereich 1

1.2.5 Ergebnisübersicht, Treppe Bstg 2 (20)

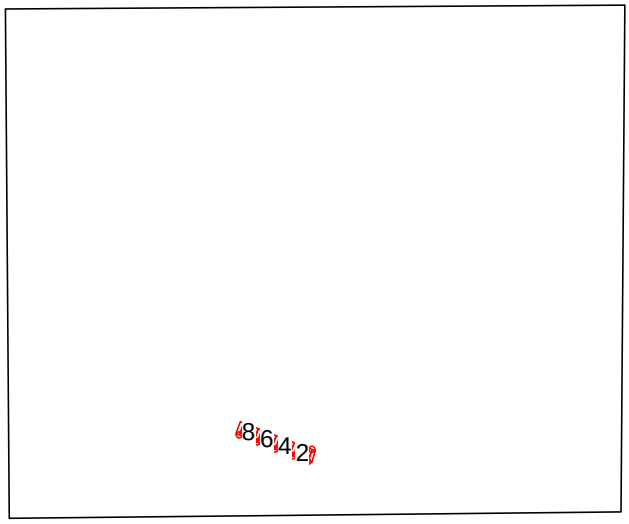


Horizontale Beleuchtungsstärke

Nr.	Messfläche	Raster	$\bar{E}_m$	E_{min}	E_{max}	U_o	U_d
20.1	M 20.1	3 x 5	24.5 lx	20.3 lx	27.8 lx	0.83	0.73
20.2	M 20.2	3 x 5	25.4 lx	20.9 lx	29.1 lx	0.82	0.72
20.3	M 20.3	3 x 5	26.6 lx	21.5 lx	30.5 lx	0.81	0.71
20.4	M 20.4	3 x 5	27.9 lx	22.3 lx	32 lx	0.80	0.70
20.5	M 20.5	3 x 5	29.2 lx	22.6 lx	34 lx	0.77	0.66
20.6	M 20.6	3 x 5	30.4 lx	22.7 lx	36.1 lx	0.75	0.63
20.7	M 20.7	3 x 5	31.3 lx	22.6 lx	37.6 lx	0.72	0.60
20.8	M 20.8	3 x 5	31.7 lx	21.9 lx	38.7 lx	0.69	0.57
20.9	M 20.9	3 x 5	36.2 lx	31.9 lx	40.1 lx	0.88	0.80
20.10	M 20.10	3 x 5	36.4 lx	32 lx	40.4 lx	0.88	0.79
20.11	M 20.11	3 x 5	35 lx	30.7 lx	39 lx	0.88	0.79
20.12	M 20.12	3 x 5	34.9 lx	32.3 lx	37.6 lx	0.93	0.86
Zusammenfassung			**30.8 lx**	**20.3 lx**	**40.4 lx**	**0.66**	**0.50**

1.2 Zusammenfassung, Außenbereich 1

1.2.6 Ergebnisübersicht, Rampe Süd 1.1 (21)



Beleuchtungsstärke

Nr.	Messfläche	Raster	$\bar{E}_m$	E_{min}	E_{max}	U_o	U_d
21.1	Sud 3	3 x 4	11.1 lx	5.7 lx	13.9 lx	0.51	0.41
21.2	Sud 4	6 x 4	13.6 lx	6 lx	16.4 lx	0.44	0.36
21.3	Sud 5	3 x 4	13.1 lx	9.8 lx	15.9 lx	0.75	0.61
21.4	Süd 6	6 x 4	11.2 lx	4.6 lx	14.9 lx	0.41	0.31
21.5	Süd 7	3 x 4	11.3 lx	6.3 lx	14.8 lx	0.56	0.43
21.6	Süd 8	6 x 4	13.3 lx	4.7 lx	16.8 lx	0.35	0.28
21.7	Süd 9	3 x 4	12.6 lx	8.6 lx	15.9 lx	0.68	0.54
21.8	Süd 10	6 x 4	11.4 lx	5.1 lx	15.1 lx	0.45	0.34
21.9	Süd 11	3 x 4	11.8 lx	7 lx	15 lx	0.59	0.46
Zusammenfassung			**12.3 lx**	**4.6 lx**	**16.8 lx**	**0.38**	**0.28**

Leuchtenart **Antivandalen - Leuchte**

für LpH 2,5 - 3,5 m

Prüfzeichen Leuchtengehäuse ENEC10, VDE

Schutzgrad IP 65, 66, 67, 68 20m, 69 K

Schutzklasse ☐ ☑ ☐

Für Notlicht ☐ Ja ☑ nein

Gewicht max. 8 Kg

Windangriffsfläche m^2

sonstige Angaben: Siehe Seite "Weitere Daten"

Abschluss Leuchtengehäuse Edelstahl, Leuchtenrohr PC tropal® (bruchsicher)

Lichttechnik raumstrahlend

Befestigung 4-Loch-Befestigung (rückw.)

Schaltung Ein/ Aus o. DALI-Ausführung

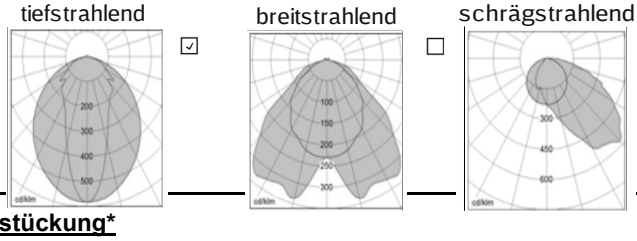
Elektrische Bauteile Betriebsgerät sekund. SELV, 4KV Transientenfilter, ESSB

Verwendungszweck Unterführungen, Zugänge, bei Vandalismusgefahr

Hersteller
NORKA GmbH & CO.KG
Weidestraße 122a, 22083 Hamburg
www.norka.de info@norka.de
Telefon 040/ 51 30 09-0 Fax 040/ 51 30 09 28

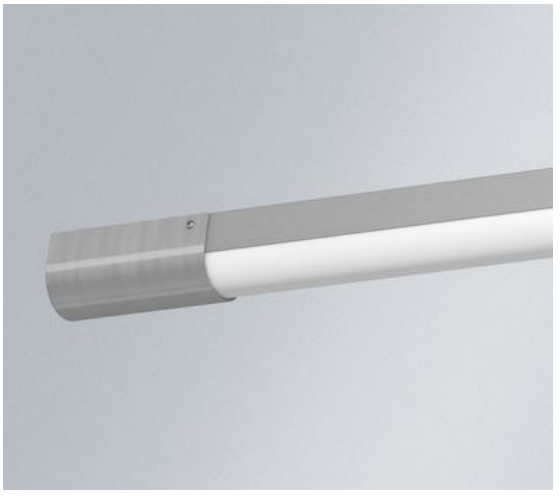
Lichtstärkeverteilung

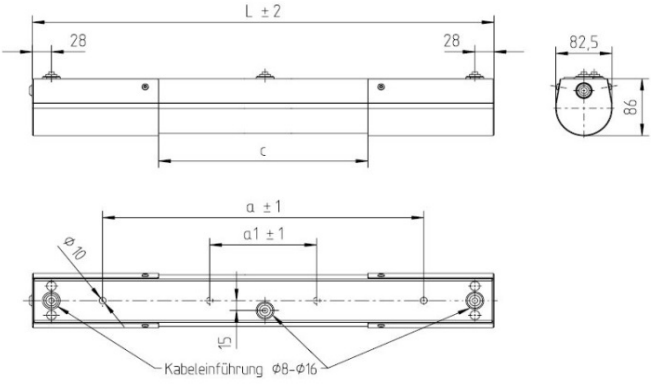
☐ tiefstrahlend ☑ breitstrahlend ☐ schrägstrahlend



Listenblattnummer: B 04.30.063

Leuchte (Name) **ZUG LED AL DB**





m 1200	1566	1350	360	1196	8,0
m 600	956	750	-	586	5,7
Ausführung	L	a	a1	Lichtaustritt c	m [kg]

Hersteller - Nr.
722 XXX
weitere Ausführungen siehe "weitere Angaben"

Bestückung*

Anzahl	Bezeichnung der LED-Module	Tausch	P* [W]	Φ [lm]
2	Version m600 - Modul LLE24*280mm 1050lm 940 NOR	nein	10	1010
4	Version m1200 - Modul LLE24*280mm 1050lm 940 NOR	nein	22	3030

Freigabedatum 20.12.2021 I.SPA 2(T)

Die Technische Freigabe ist bis zum 31.12.2026 befristet, danach wird über die Technische Freigabe erneut befunden

DB NETZE	Leuchten für Personenunterführungen	Gruppe 30

Photometrischer Code	940359
Nennstrom eingangsseitig [A]	0,248
Einschaltstrom eingangsseitig [A]	2
Dauer des Einschaltstroms	1,2 ms

Listenblattnummer: B 04.30.063

Leuchte (Name) ZUG LED AL DB

Lebensdauerkriterien

Lichtstromdegradation	$L_{90}B_{10}$:	63.000
Totalausfall	L_0C_{10}:	>72.000
Kombiniert	$L_{90}F_{10}$:	63.000

bei einer Umgebungstemperatur von 25° C

Lebensdauer des Betriebsgerät*

Totalausfall	V_0C_{10}	100.000

Thermische Betrachtung:

Zugelassener Umgebungstemperaturbereich		-25 bis +45°C
max. Temp. am Modul	T_C [°C]:	60
$L_{90}B_{50}$: bei Umgebungstemp. von 45 °C		63.000

Wartungsfaktor*

Lampenlichtstromwartungsfaktor	**LLWF:**	0,92
Lampenlebensdauerfaktor	**LLD:**	1,00
Reinigung alle 3 Jahre.		
Leuchtenwartungsfaktor	**LWF:**	0,87
Wartungsfaktor	**WF:**	**0,80**

Gruppentausch

LED-Module:

Betriebsdauer	4270	h/a
Gruppentausch nach:	**14**	**Jahren**

Betriebsgerät:

Betriebsdauer	4270	h/a
Gruppentausch nach:	**23**	**Jahren**

Bestückung *

Tausch der LED-Module ☐ Ja ☑ Nein

Energieeffizienzzahl*

Länge der Beleuchtungsfläche	in [m]:	60
gewählte Breite	in [m]:	10
gewählte Lichtpunkthöhe	in [m]:	2,5
Größe Bezugsfläche	in [m^2]:	600
Anzahl benötigter Leuchtpunkte		20
Systemleisung pro Leuchtpunkt	in [W]:	22
Sytemleistung der gesammten Anlage	in [W]:	440
Energieeffizienzzahl	in [W/m²]:	0,733

Betriebsgerät

Bezeichnung:

LCA 35W 150-700mA one4all lp PRE
LCA 50W 350-1050mA one4all lp PRE

Anschluss

an LED-Modul:		SELV
an Versorgungsspannung:		220 - 240V
Schutzgrad:	IP	20

*Bestückung

In die Spalte "Tausch" soll eingetragen werden ob die Möglichkeit besteht einzelne LED-Module zu tauschen (ja/nein).

*P (Systemleistung)

Die Systemleistung ist die Wirkleistung der Leuchte, gemessen an der Bemessungsspannung. Dieser Wert umfasst die Leistungsaufnahme aller in der Leuchte eingebauten Komponenten.

*Lebensdauer des Betriebsgerät

V_0C_{10}: Der Wert V_0C_{10} beschreibt den Zeitpunkt nach dem 10% einer Menge Betriebsgeräte nicht mehr die korrekte Spannung den LED-Modulen zur Verfügung stellen.

*Energieeffizienzzahl

Eine Kennzahl zur Ermittlung der benötigten Leistung zur Ausleuchtung einer Fläche (Verkerhrsweg/Referenzfläche). Bitte wählen Sie hierzu eine Konfiguration aus den Tabellen der nächsten Blätter.
Leuchte bis nächste Leuchte in der vorgegebenen Verkehrswegsbreite.
Für die gewählte Konfiguration müssen die lichttechnischen Anforderungen erfüllt sein.

*Wartungsfaktor

WF = LLWF * LWF * LLD

Listenblattnummer: B 04.30.063

Leuchte (Name) ZUG LED AL DB

Isolationskoordination/Spannungsfestigkeit/ Überspannungsschutz

Bei den Betriebsgeräten wurde die Spannungsfestigkeitsprüfung zwischen Primär und Sekundärseite von 4 kV nachgewiesen ☑ Ja ☐ Nein

Die Leuchten /Betriebsgeräte sind nach DIN EN 60664-1 Bbl. 1, Pkt. 5.3, Tabelle 4 der Überspannungskategorie II (verstärkt) zugeordnet ☑ Ja ☐ Nein

Die Prüfung der Spannungsfestigkeit wurde nach DIN EN 61347 durchgeführt. ☑ Ja ☐ Nein

Die elektromagnetische Verträglichkeit für Bahnanwendungen wurde gemäß DIN EN 50121-1 (VDE 0115-121-1) geprüft ☑ Ja ☐ Nein

Der Isolationswiderstand und die Spannungsfestigkeit der LED-Module wurde nach DIN EN 60598-1 geprüft und nachgewiesen ☑ Ja ☐ Nein

Die DIN EN 50124-1 wurde für die Isolations-koordination beachtet ☑ Ja ☐ Nein

Strom und Spannung

Schutzkleinspannung ab Ausgang ☑ Ja

Keine Nachbestromung ☑ Ja

Schlagfestigkeit gemäß Anforderungsprofil

Für Mast und Seilleuchten	IK 04	☐
Bahnsteige überdacht	IK 08	☐
Werkstätten	IK 04	☐
Arbeitsgruben	IK 08	☐
Unter- und Überführungen	IK 10	☑

ZUG LED AL DB IK 10+ bis 150 Joule

ZUG LED AL DB m600 - 1010lm / 10W

1x LCA 35W 150–700mA one4all lp PRE

Sicherung	B10A	B16A	B20A	C10A	C16A	C20A
Leuchten Anz.	18	28	35	30	46	58

ZUG LED AL DB m1200 - 3030lm / 22W

1 x LCA 50W 350-1050mA one4all lp PRE

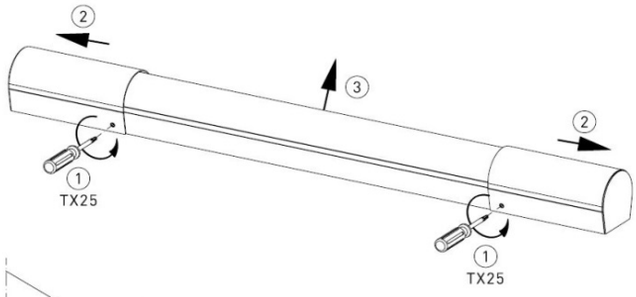
Sicherung	B10A	B16A	B20A	C10A	C16A	C20A
Leuchten Anz.	25	35	50	30	60	70

Wartungsanleitung

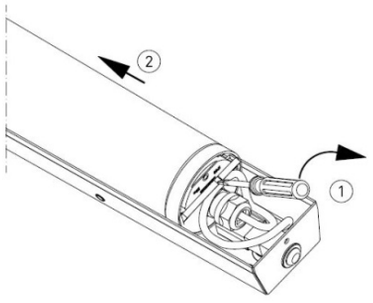
Listenblattnummer: B 04.30.063

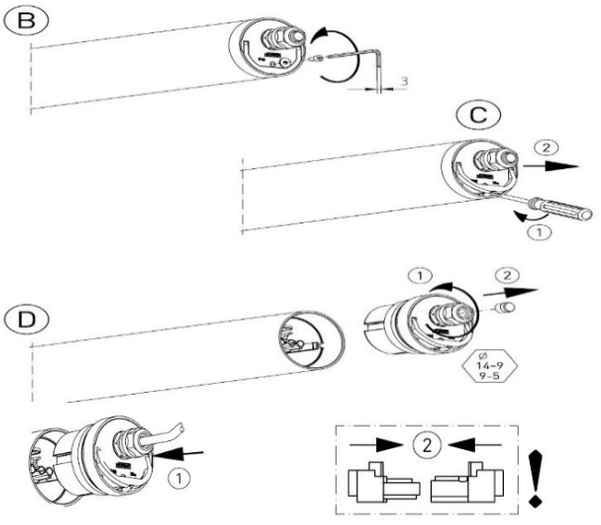
Leuchte (Name) ZUG LED AL DB

Kein Lampenwechsel erforderlich.
Komplettes Chassis inkl. LED wird getauscht.

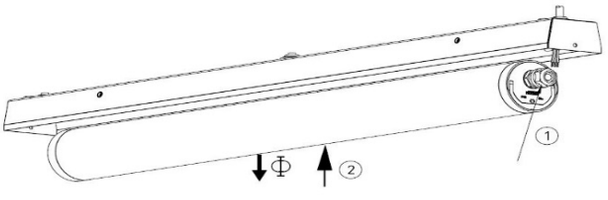


Leuchtenendkappen entfernen, durch Lösen der Endkappen-Verschraubung (1, 2),
Leuchten-Arretierung entfernen,
Lampenschutzrohr aus der Halterung nehmen

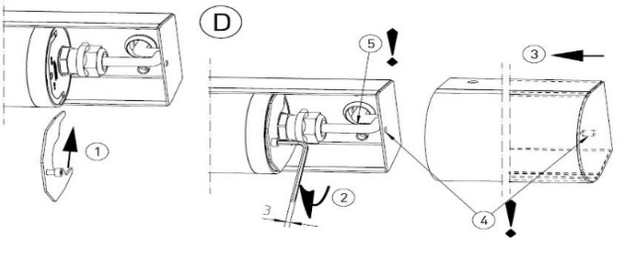




Stirnseitigen Exzenterverschluß öffnen,
komplettes Chassis herausziehen. Nach Wechsel,
komplettes Chassis inkl. LED wieder in das Lampenschutzrohr einfügen, Exzenterverschluß ansetzen, auf Verbindung der Kontakte achten,
Steckklemme deutlich hörbar einrasten, und schließen.



Lampenschutzrohr in Halterung setzten,
auf richtigen Lichtaustritt achten,
Verdrehschutz (1) einsetzen und verschrauben,
mit Leuchten-Endkappen verschließen

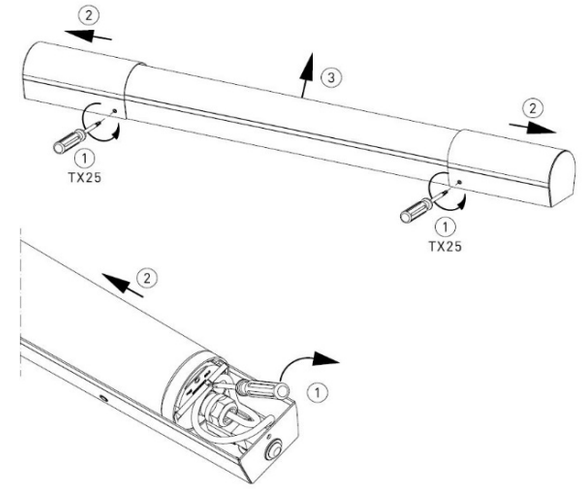


Wartungsanleitung Betriebsgerät

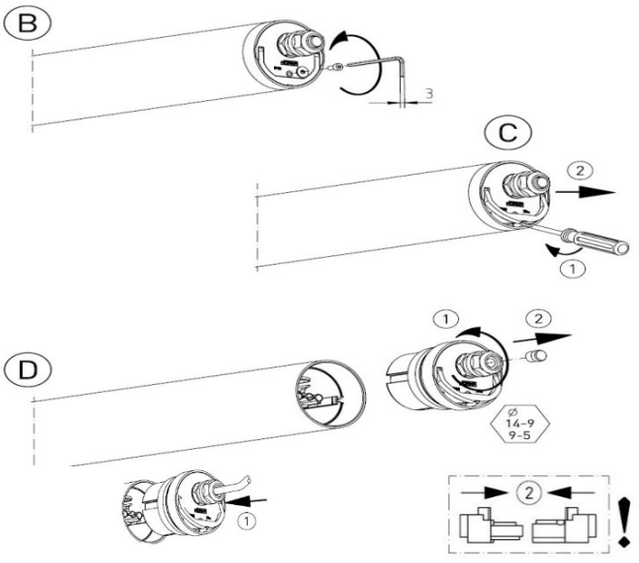
Listenblattnummer: B 04.30.063

Leuchte (Name) ZUG LED AL DB

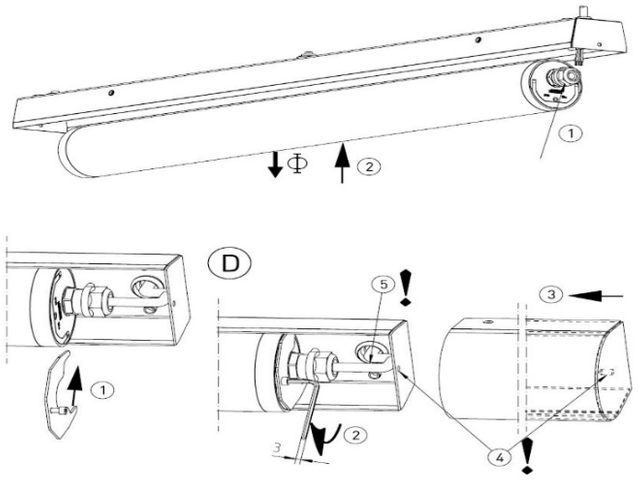
Kein Wechsel Betriebsgerät vorgesehen.
Komplettes Chassis inkl. LED wird getauscht.



Leuchtenendkappen entfernen, durch Lösen der Endkappen-Verschraubung (1, 2),
Leuchten-Arretierung entfernen,
Lampenschutzrohr aus der Halterung nehmen



Stirnseitigen Exzenterverschluß öffnen,
komplettes Chassis herausziehen. Nach Wechsel, komplettes Chassis inkl. LED wieder in das Lampenschutzrohr einfügen, Exzenterverschluß ansetzen, auf Verbindung der Kontakte achten, Steckklemme deutlich hörbar einrasten, und schließen.



Lampenschutzrohr in Halterung setzten,
auf richtigen Lichtaustritt achten,
Verdrehschutz (1) einsetzen und verschrauben,
mit Leuchtenen-Endkappen verschließen

Weitere Angaben

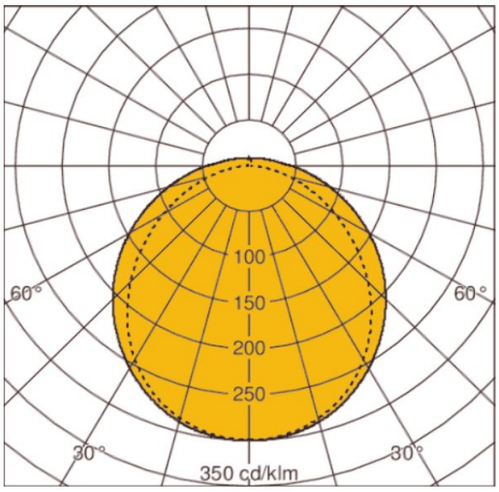
Optionen: Anti-Graffiti-Beschichtung, DALI-Ausführung, Durchgangsverdr.: 4x2,5mm², 5x1,5mm², 5x2,5mm² Notlichtausführung auf Anfrage (genaue Spezifikation angeben)

ZUG LED AL DB
Leuchtenrohr PC tropal® (bruchsicher) - raumstrahlend

m600 - 1010lm / 10W	722 280 34 84 - SG1
m1200 - 3030lm / 22W	722 480 34 84 - SG1

Listenblattnummer: B 04.30.063

Leuchte (Name) ZUG LED AL DB



Personenunterführung

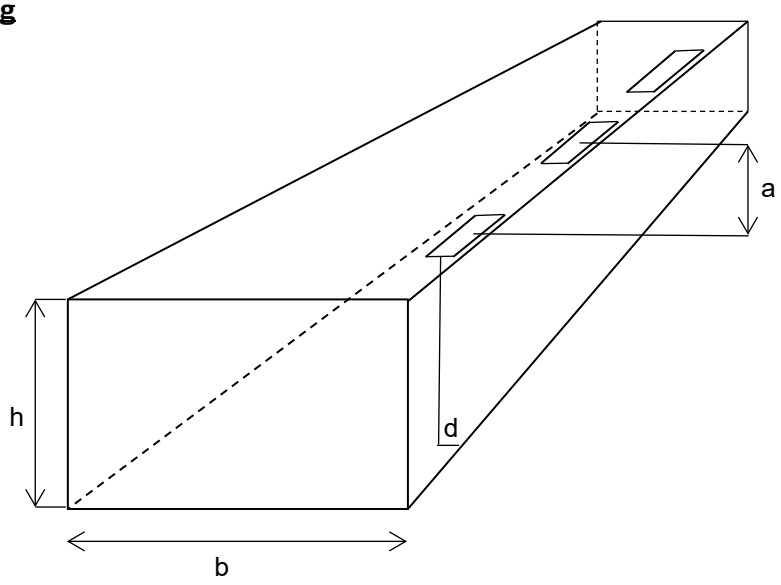


Tabelle Beleuchtung Personenunterführung, Deckenmontage

Bestückung:		m600 / 10W - 1010lm, tropal® , raumstrahlend							Wartungsfaktor = 0,8						
		Lichtpunkthöhe h = 2,50 m							Lichtpunkthöhe h = 3,50 m						
	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud		Em (lx)	Uo	Ud	Em (lx)	Uo	Ud		Em (lx)	Uo	Ud
1-reihig		b = 2,50 m / d = 1,25 m				b = 5,00 m / d = 2,50 m			b = 2,50 m / d = 1,25 m				b = 5,00 m / d = 2,50 m		
	2.0	62,2	0,85	0,76		48,8	0,58	0,4	46,9	0,92	0,87		40,2	0,73	0,58
	3.0	41,5	0,81	0,67		32,5	0,57	0,37	31,2	0,91	0,85		26,8	0,72	0,58
	4.0	31,1	0,71	0,51		24,4	0,53	0,3	23,4	0,88	0,77		20,1	0,71	0,53
	5.0	24,9	0,59	0,36		19,5	0,48	0,23	18,7	0,8	0,65		16,1	0,67	0,46
	6.0	20,7	0,46	0,24		16,3	0,41	0,17	15,6	0,7	0,51		13,4	0,61	0,38
2-reihig, gegenüberliegend		b = 5,00 m / d = 1,25 m				b = 10,0 m / d = 2,50 m			b = 5,00 m / d = 1,25 m				b = 10,0 m / d = 2,50 m		
	2.0	88,4	0,78	0,7		57,2	0,61	0,46	73,8	0,83	0,74		51,4	0,71	0,61
	3.0	59	0,75	0,64		38,2	0,61	0,42	49,2	0,83	0,73		34,2	0,71	0,61
	4.0	44,2	0,67	0,51		28,6	0,57	0,37	36,9	0,8	0,68		25,7	0,69	0,58
	5.0	35,3	0,57	0,38		22,9	0,51	0,27	29,5	0,75	0,59		20,5	0,66	0,5
	6.0	29,5	0,47	0,27		19,1	0,44	0,22	24,6	0,67	0,48		17,1	0,61	0,43
2-reihig, versetzt		b = 5,00 m / d = 1,25 m				b = 10,0 m / d = 2,50 m			b = 5,00 m / d = 1,25 m				b = 10,0 m / d = 2,50 m		
	2.0	88,4	0,78	0,7		57,2	0,61	0,46	73,8	0,83	0,75		51,4	0,71	0,61
	3.0	59	0,75	0,66		38,2	0,6	0,42	49,2	0,83	0,74		34,2	0,71	0,61
	4.0	44,2	0,68	0,55		28,6	0,57	0,38	36,9	0,81	0,72		25,7	0,69	0,58
	5.0	35,4	0,59	0,42		22,9	0,49	0,26	29,5	0,76	0,66		20,5	0,65	0,5
	6.0	29,5	0,5	0,33		19,1	0,44	0,22	24,6	0,71	0,59		17,1	0,61	0,44

Legende

a	- Lichtpunktabstand	Uo	- Gleichmäßigkeit	d	- Abstand Leuchtenreihen-von Rand des Bewertungsfeldes
b	- Breite Bewertungsfeld	U d	- Ungleichmäßigkeit		
		Em	- mittlere Beleuchtungsstärke im Bewertungsfeld		

Personenunterführung

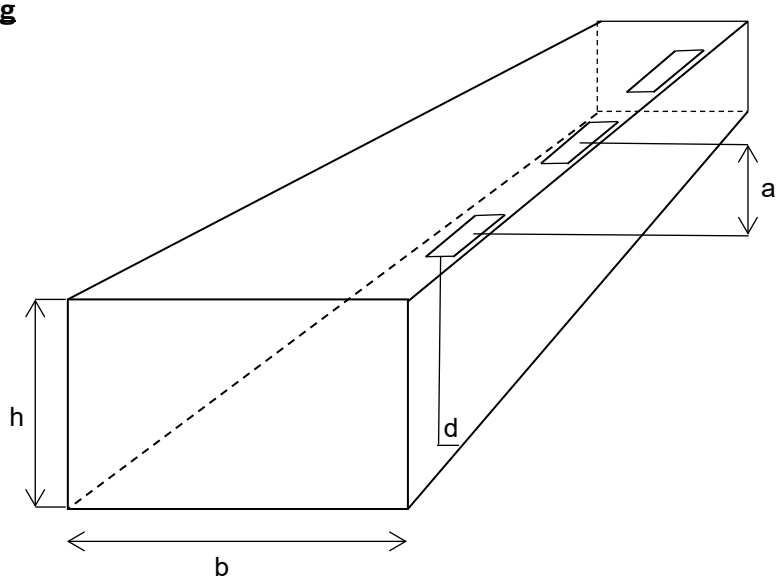


Tabelle Beleuchtung Personenunterführung, Deckenmontage

Bestückung:		m1200 / 22W - 3030lm, tropal® , raumstrahlend							Wartungsfaktor = 0,8						
	a (m)	Lichtpunkthöhe h = 2,50 m							Lichtpunkthöhe h = 3,50 m						
		Em (lx)	Uo	Ud		Em (lx)	Uo	Ud	Em (lx)	Uo	Ud		Em (lx)	Uo	Ud
1-reihig		b = 2,50 m / d = 1,25 m				b = 5,00 m / d = 2,50 m			b = 2,50 m / d = 1,25 m				b = 5,00 m / d = 2,50 m		
	2.0	187	0,86	0,76		146	0,58	0,4	141	0,92	0,87		121	0,73	0,59
	3.0	124	0,82	0,69		97,6	0,57	0,38	93,8	0,92	0,85		80,5	0,72	0,58
	4.0	93,4	0,73	0,54		73,2	0,54	0,31	70,3	0,88	0,78		60,4	0,71	0,54
	5.0	74,6	0,6	0,38		58,5	0,48	0,24	56,2	0,81	0,66		48,3	0,67	0,47
	6.0	62,2	0,47	0,26		48,8	0,41	0,18	46,8	0,71	0,52		40,2	0,61	0,39
2-reihig, gegenüberliegend		b = 5,00 m / d = 1,25 m				b = 10,0 m / d = 2,50 m			b = 5,00 m / d = 1,25 m				b = 10,0 m / d = 2,50 m		
	2.0	265	0,78	0,7		172	0,61	0,46	222	0,83	0,75		154	0,71	0,62
	3.0	177	0,76	0,65		114	0,61	0,43	148	0,83	0,74		103	0,71	0,61
	4.0	133	0,68	0,53		85,9	0,58	0,38	111	0,81	0,69		77,1	0,69	0,58
	5.0	106	0,59	0,4		68,7	0,52	0,28	88,6	0,75	0,6		61,6	0,66	0,51
	6.0	88,5	0,48	0,28		57,3	0,45	0,23	73,8	0,67	0,49		51,3	0,61	0,44
2-reihig, versetzt		b = 5,00 m / d = 1,25 m				b = 10,0 m / d = 2,50 m			b = 5,00 m / d = 1,25 m				b = 10,0 m / d = 2,50 m		
	2.0	265	0,78	0,7		172	0,61	0,46	222	0,83	0,75		154	0,71	0,62
	3.0	177	0,76	0,66		115	0,6	0,43	148	0,83	0,74		103	0,71	0,61
	4.0	133	0,69	0,56		85,9	0,58	0,38	111	0,81	0,72		77,1	0,7	0,58
	5.0	106	0,6	0,44		68,7	0,5	0,27	88,6	0,76	0,67		61,7	0,65	0,5
	6.0	88,5	0,51	0,34		57,3	0,45	0,23	73,8	0,71	0,6		51,4	0,61	0,44

Legende

a	- Lichtpunktabstand	Uo	- Gleichmäßigkeit	d	- Abstand Leuchtenreihen-von Rand des Bewertungsfeldes
b	- Breite Bewertungsfeld	U d	- Ungleichmäßigkeit		
		Em	- mittlere Beleuchtungsstärke im Bewertungsfeld		

Personenunterführung

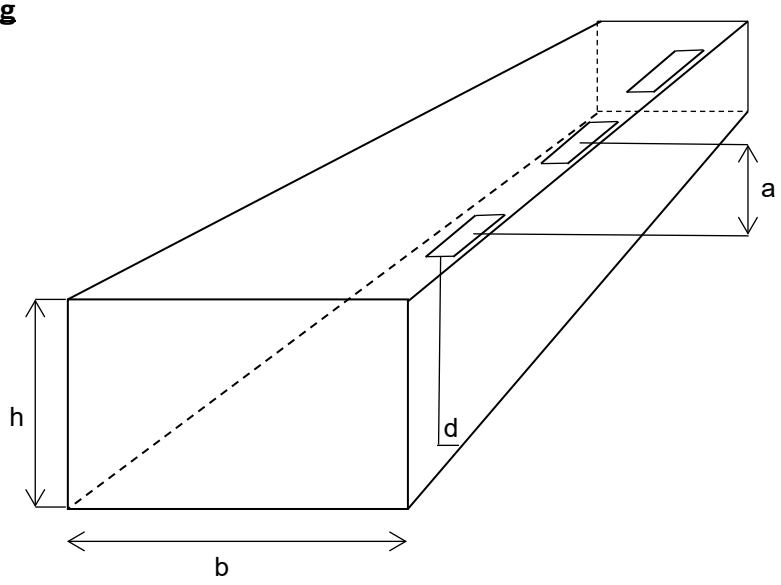


Tabelle Beleuchtung Personenunterführung, Eckmontage Leuchtendrehung -30°

Bestückung:		m600 / 10W - 1010lm, tropal® , raumstrahlend							Wartungsfaktor = 0,8						
	a (m)	Lichtpunkthöhe h = 2,50 m							Lichtpunkthöhe h = 3,50 m						
		Em (lx)	Uo	Ud		Em (lx)	Uo	Ud	Em (lx)	Uo	Ud		Em (lx)	Uo	Ud
1-reihig		b = 2,50 m / d = 0,00 m				b = 5,00 m / d = 0,00 m			b = 2,50 m / d = 0,00 m				b = 5,00 m / d = 0,00 m		
	2.0	52,8	0,69	0,57		36,4	0,34	0,2	41,4	0,83	0,77		32	0,5	0,35
	3.0	35,2	0,68	0,53		24,3	0,34	0,19	27,6	0,83	0,76		21,3	0,5	0,35
	4.0	26,4	0,64	0,44		18,2	0,34	0,16	20,7	0,81	0,71		16	0,5	0,33
	5.0	21,1	0,57	0,34		14,6	0,33	0,13	16,6	0,77	0,62		12,8	0,49	0,3
	6.0	17,6	0,49	0,24		12,1	0,32	0,11	13,8	0,7	0,5		10,7	0,48	0,26
2-reihig, gegenüberliegend		b = 5,00 m / d = 0,00 m				b = 10,0 m / d = 0,00 m			b = 5,00 m / d = 0,00 m				b = 10,0 m / d = 0,00 m		
	2.0	72,8	0,92	0,86		42,2	0,55	0,35	64	0,94	0,91		39,8	0,74	0,6
	3.0	48,6	0,91	0,82		28,1	0,55	0,33	42,7	0,93	0,9		26,6	0,74	0,59
	4.0	36,4	0,84	0,69		21,1	0,54	0,3	32	0,89	0,84		19,9	0,74	0,58
	5.0	29,1	0,71	0,5		16,8	0,53	0,24	25,6	0,83	0,74		15,9	0,73	0,52
	6.0	24,3	0,57	0,35		14,1	0,52	0,22	21,3	0,75	0,61		13,3	0,72	0,47
2-reihig, versetzt		b = 5,00 m / d = 0,00 m				b = 10,0 m / d = 0,00 m			b = 5,00 m / d = 0,00 m				b = 10,0 m / d = 0,00 m		
	2.0	72,9	0,92	0,87		42,2	0,55	0,35	64	0,94	0,91		39,8	0,74	0,6
	3.0	48,6	0,92	0,83		28,1	0,55	0,33	42,7	0,93	0,9		26,6	0,74	0,59
	4.0	36,4	0,84	0,69		21,1	0,55	0,3	32	0,89	0,85		19,9	0,74	0,58
	5.0	29,1	0,7	0,5		16,9	0,54	0,24	25,6	0,83	0,76		15,9	0,74	0,52
	6.0	24,3	0,58	0,36		14,1	0,53	0,22	21,3	0,76	0,64		13,3	0,73	0,48

Legende

a	- Lichtpunktabstand	Uo	- Gleichmäßigkeit	d	- Abstand Leuchtenreihen-von Rand des Bewertungsfeldes
b	- Breite Bewertungsfeld	U d	- Ungleichmäßigkeit		
		Em	- mittlere Beleuchtungsstärke im Bewertungsfeld		

Personenunterführung

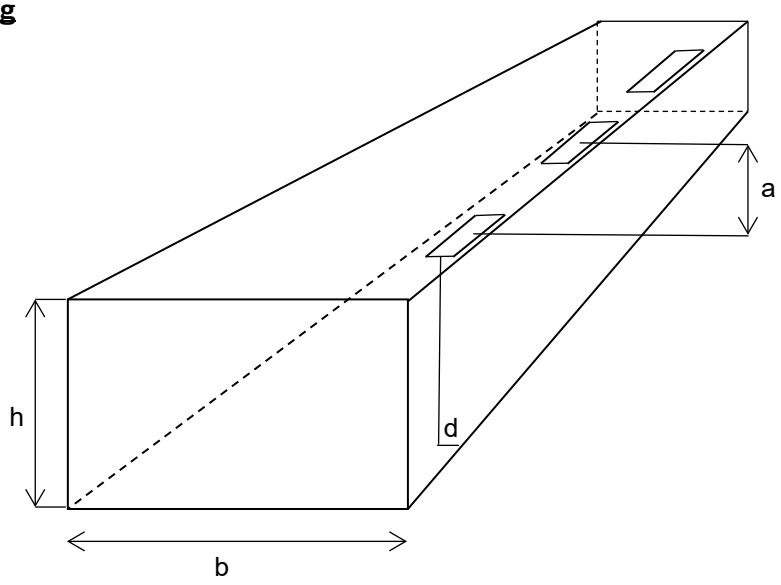


Tabelle Beleuchtung Personenunterführung, Eckmontage Leuchtendrehung -30°

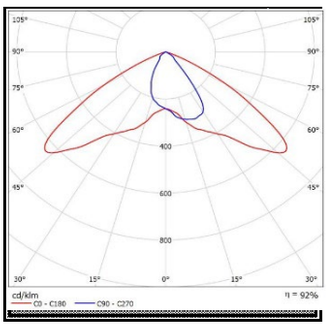
Bestückung:		m1200 / 22W - 3030lm, tropal® , raumstrahlend							Wartungsfaktor = 0,8						
	a (m)	Lichtpunkthöhe h = 2,50 m							Lichtpunkthöhe h = 3,50 m						
		Em (lx)	Uo	Ud		Em (lx)	Uo	Ud	Em (lx)	Uo	Ud		Em (lx)	Uo	Ud
1-reihig		b = 2,50 m / d = 0,00 m				b = 5,00 m / d = 0,00 m			b = 2,50 m / d = 0,00 m				b = 5,00 m / d = 0,00 m		
	2.0	158	0,69	0,57		109	0,34	0,2	124	0,83	0,77		96,1	0,5	0,35
	3.0	106	0,68	0,54		72,9	0,34	0,19	82,8	0,83	0,76		64,1	0,5	0,35
	4.0	79,2	0,65	0,45		54,7	0,34	0,17	62,2	0,82	0,72		48,1	0,5	0,34
	5.0	63,3	0,58	0,35		43,7	0,33	0,14	49,7	0,78	0,63		38,4	0,49	0,31
	6.0	52,8	0,5	0,26		36,4	0,32	0,12	41,4	0,71	0,51		32	0,48	0,27
2-reihig, gegenüberliegend		b = 5,00 m / d = 0,00 m				b = 10,0 m / d = 0,00 m			b = 5,00 m / d = 0,00 m				b = 10,0 m / d = 0,00 m		
	2.0	219	0,92	0,87		127	0,55	0,35	192	0,94	0,91		120	0,74	0,6
	3.0	146	0,91	0,83		84,3	0,55	0,33	128	0,93	0,9		79,7	0,74	0,59
	4.0	109	0,86	0,71		63,3	0,55	0,31	96,1	0,9	0,85		59,8	0,74	0,58
	5.0	87,4	0,73	0,53		50,5	0,54	0,25	76,9	0,84	0,75		47,8	0,73	0,52
	6.0	72,9	0,59	0,37		42,2	0,52	0,22	64	0,75	0,63		39,8	0,72	0,48
2-reihig, versetzt		b = 5,00 m / d = 0,00 m				b = 10,0 m / d = 0,00 m			b = 5,00 m / d = 0,00 m				b = 10,0 m / d = 0,00 m		
	2.0	219	0,92	0,87		127	0,55	0,35	192	0,94	0,91		120	0,74	0,6
	3.0	146	0,92	0,83		84,4	0,55	0,33	128	0,93	0,9		79,7	0,74	0,59
	4.0	109	0,86	0,72		63,3	0,55	0,31	96,1	0,9	0,86		59,8	0,74	0,58
	5.0	87,4	0,72	0,53		50,6	0,54	0,25	76,9	0,84	0,77		47,8	0,74	0,53
	6.0	72,9	0,6	0,38		42,2	0,53	0,23	64	0,77	0,66		39,8	0,73	0,49

Legende

a	- Lichtpunktabstand	Uo	- Gleichmäßigkeit	d	- Abstand Leuchtenreihen-von Rand des Bewertungsfeldes
b	- Breite Bewertungsfeld	U d	- Ungleichmäßigkeit		
		Em	- mittlere Beleuchtungsstärke im Bewertungsfeld		

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Leuchtenart:	Hellux Trapez 144 RBS DB & Umrüstsätze
Lichtpunkthöhe [m]:	6 und 8
Prüfzertifikat:	ENEC
Schutzart*:	**IP** 65
Schutzklasse*:	○ I ◉ II ○ III
Zopfaufnahme (76 mm):	**unten** ja **seitlich** ja
Gewicht [kg]:	11,5
Windangriffsfläche [m²]:	0,5
Gehäusematerial:	Alluminiumdruckguss
Abschluss*:	PMMA, klar
Lichtstärkeverteilung:	breitstrahlend



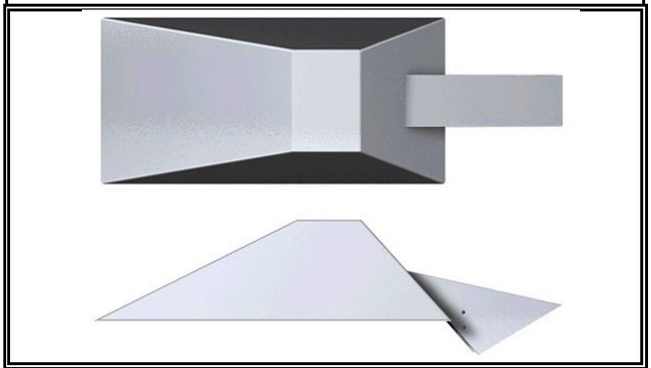
Verwendungszweck:	Außen- und Mittelbahnsteige
sonstige Angaben:	Variante "RBS" für Außen- und normal breite Mittelbahnsteige. Für besonders breite Mittelbahnsteige Variante "BS" nutzen.

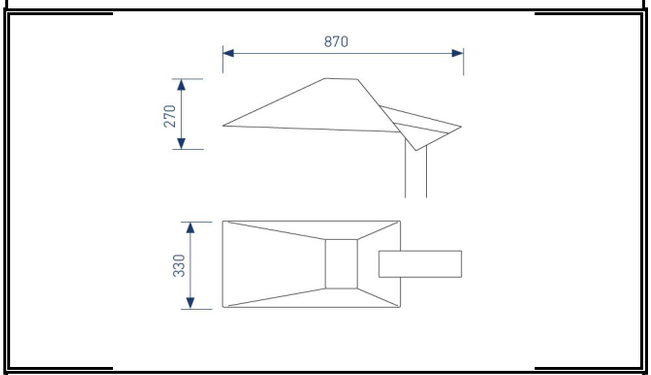
Hersteller:

Name: Lunux-Lighting GmbH
Straße: Zaucheweg 4
PLZ: 04316 Leipzig
Tel.: 49 341 241 872 100
E-Mail: info@lunux-lighting.com

Listenblattnummer:	**B 04.10.072**
Leuchte (Name)	**Hellux Trapez 144 RBS DB**







Herstellernummer der Leuchte*:

1009386 DYS144-20 S37 RBS EB 4K 20 8M 76/42
1009387 DYS144-20 S37 RBS EB 4K 31 8M 76/42
1009388 DYS144-20 S37 RBS EB 4K 43 8M 76/42
1009389 DYS144-20 S37 RBS EB 4K 62 8M 76/42

Bestückung

Nr.*	Anzahl*	Bezeichnung der Lichtquelle*	Φ_{Quelle}*	η_{LOR}*	$\Phi_{Leuchte}$*	P*
1	1	Einbau kpl. DYS 144 RBS EB 4K 20 SK2 - Basismodul 128 LED	2228	0,92	2050	17,0
2	1	Einbau kpl. DYS 144 RBS EB 4K 31 SK2 - Basis- + Erweitungsmodul 256 LED	3337	0,92	3070	24,5
3	1	Einbau kpl. DYS 144 RBS EB 4K 43 SK2 - Basis- + Erweitungsmodul 256 LED	4641	0,92	4270	34,0
4	1	Einbau kpl. DYS 144 RBS EB 4K 62 SK2 - Basis- + Erweitungsmodul 256 LED	6685	0,92	6150	51,0
5						
6						

Freigabedatum:	04.12.2023	**Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.**	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Lebensdauerkriterien:

Lichtstromdegradation Leuchte	**$L_{90}B_{10}$*:**	100.000
Totalausfall Betriebsgerät	**V_0C_{10}*:**	100.000

(Angaben bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C)

Farbmetrische Parameter:

Photometrischer Code*: 840.339

Mechanische Beanspruchungen:

IK-Code*: IK 08

Thermische Betrachtung:

Umgebungstemperaturbereich*:	von [°C]	-25
	bis [°C]	45

Maximale Leuchtenanzahl je Schutzorgan

Nr.*:	P	$\Phi_{Leuchte}$	B10	B16	C10	C16	XX	XX
1	17,0	2050	17	28				
2	24,5	3070	17	28				
3	34,0	4270	17	28				

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

Komponententausch:

LED-Modul:

LED-Module austauschbar	ja	
Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Betriebsgerät austauschbar	ja	
Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Bezeichnung*: OT 40/170 - 240V1AO 4DIMLT2/
OT 40/170 - 240V1AO 1DIMLT2

Eingangsspannung [V]:	220 - 240
Ausgangsspannung [V]:	60
Nennstrom eingangsseitig [A]:	0,155

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Lebensdauerkriterien:

Lichtstromdegradation Leuchte	**$L_{90}B_{10}$*:**	100.000
Totalausfall Betriebsgerät	**V_0C_{10}*:**	100.000

(Angaben bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C)

Farbmetrische Parameter:

Photometrischer Code*: 840.339

Mechanische Beanspruchungen:

IK-Code*: IK 08

Thermische Betrachtung:

Umgebungstemperaturbereich*:	von [°C]	-25
	bis [°C]	45

Maximale Leuchtenanzahl je Schutzorgan

Nr.*:	P	$\Phi_{Leuchte}$	B10	B16	C10	C16	XX	XX
1	17,0	2050	16	26	26	44		
2	24,5	3070	16	26	26	44		
3	34,0	4270	16	26	26	44		

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

Komponententausch:

LED-Modul:

LED-Module austauschbar	ja	
Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Betriebsgerät austauschbar	ja	
Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Bezeichnung*: Philips Xi FP 40W 0.3-1.0A SNLDAE 230V C123 sXt/ Philips Xi LP 40W 0.3-1.0A S1 230V C123 sXt

Eingangsspannung [V]:	220 - 240
Ausgangsspannung [V]:	54
Nennstrom eingangsseitig [A]:	0,155

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Lebensdauerkriterien:

Lichtstromdegradation Leuchte	**$L_{90}B_{10}$*:**	100.000
Totalausfall Betriebsgerät	**V_0C_{10}*:**	100.000

(Angaben bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C)

Farbmetrische Parameter:

Photometrischer Code*: 840.339

Mechanische Beanspruchungen:

IK-Code*: IK 08

Thermische Betrachtung:

Umgebungstemperaturbereich*:	von [°C]	-25
	bis [°C]	45

Maximale Leuchtenanzahl je Schutzorgan

Nr.*:	P	$\Phi_{Leuchte}$	B10	B16	C10	C16	XX	XX
1	17,0	2050	12	20	20	33		
2	24,5	3070	12	20	20	33		
3	34,0	4270	12	20	20	33		

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

Komponententausch:

LED-Modul:

LED-Module austauschbar	ja	
Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Betriebsgerät austauschbar	ja	
Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Bezeichnung*: Tridonic LCO 40/200-1050/64 NF C ADV3

Eingangsspannung [V]:	220 - 240
Ausgangsspannung [V]:	100
Nennstrom eingangsseitig [A]:	0,155

Lebensdauerkriterien:

Lichtstromdegradation Leuchte	**$L_{90}B_{10}$*:**	100.000
Totalausfall Betriebsgerät	**V_0C_{10}*:**	100.000

(Angaben bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C)

Farbmetrische Parameter:

Photometrischer Code*: 840.339

Mechanische Beanspruchungen:

IK-Code*: IK 08

Thermische Betrachtung:

Umgebungstemperaturbereich*:	von [°C]	-25
	bis [°C]	45

Maximale Leuchtenanzahl je Schutzorgan

Nr.*:	P	$\Phi_{Leuchte}$	B10	B16	C10	C16	XX	XX
4	51,0	6150	8	12				

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

Komponententausch:

LED-Modul:

LED-Module austauschbar: ja

Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Betriebsgerät austauschbar: ja

Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Bezeichnung*: OT 75/170...240/1A0 4DIMLT2 G2/
OT 75/170...240/1A0 1DIMLT2 G1

Eingangsspannung [V]:	220 - 240
Ausgangsspannung [V]:	120
Nennstrom eingangsseitig [A]:	0,31

Lebensdauerkriterien:

Lichtstromdegradation Leuchte	**$L_{90}B_{10}$*:**	100.000
Totalausfall Betriebsgerät	**V_0C_{10}*:**	100.000

(Angaben bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C)

Farbmetrische Parameter:

Photometrischer Code*: 840.339

Mechanische Beanspruchungen:

IK-Code*: IK 08

Thermische Betrachtung:

Umgebungstemperaturbereich*:	von [°C]	-25
	bis [°C]	45

Maximale Leuchtenanzahl je Schutzorgan

Nr.*:	P	$\Phi_{Leuchte}$	B10	B16	C10	C16	XX	XX
4	51,0	6150	6	10	10	17		

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

Komponententausch:

LED-Modul:

LED-Module austauschbar: ja

Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Betriebsgerät austauschbar: ja

Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Bezeichnung*: Philips Xi FP 75W 0.3-1.0A SNLDAE 230V C133 sXt/ Philips Xi LP 75W 0.3-1.0A S1 230V C133 sXt

Eingangsspannung [V]:	220 - 240
Ausgangsspannung [V]:	120
Nennstrom eingangsseitig [A]:	0,31

Lebensdauerkriterien:

Lichtstromdegradation Leuchte	**$L_{90}B_{10}$*:**	100.000
Totalausfall Betriebsgerät	**V_0C_{10}*:**	100.000

(Angaben bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C)

Farbmetrische Parameter:

Photometrischer Code*: 840.339

Mechanische Beanspruchungen:

IK-Code*: IK 08

Thermische Betrachtung:

Umgebungstemperaturbereich*:	von [°C]	-25
	bis [°C]	45

Maximale Leuchtenanzahl je Schutzorgan

Nr.*:	P	$\Phi_{Leuchte}$	B10	B16	C10	C16	XX	XX
4	51,0	6150	6	10	10	16		

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

Komponententausch:

LED-Modul:

LED-Module austauschbar	ja	
Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Betriebsgerät austauschbar	ja	
Betriebsdauer	4270	h/a
Austausch nach	23	Jahren

Betriebsgerät:

Bezeichnung*: Tridonic LCO 60/200-1050/100 NF C ADV3

Eingangsspannung [V]:	220 - 240
Ausgangsspannung [V]:	80
Nennstrom eingangsseitig [A]:	0,24

Weitere Angaben:

LED Umrüstsätze / Redesign für konventionelle Bahn-Beleuchtungsanlagen

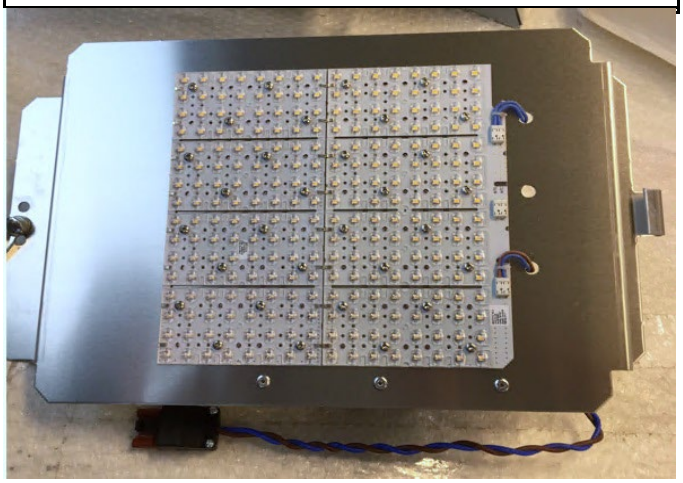
Kompatibel mit allen konventionellen Hellux Trapez 144 und 143

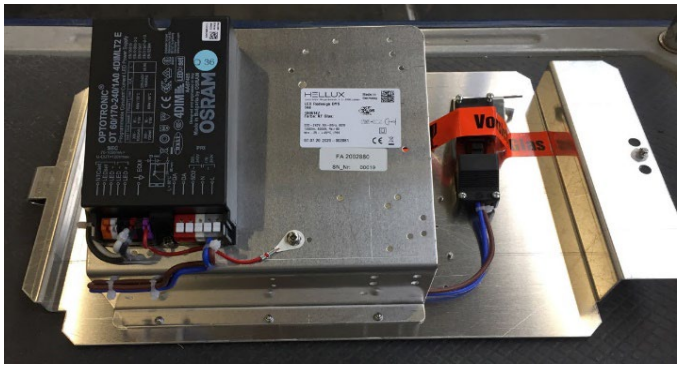
Einfacher werkzeugloser Austausch!

Hersteller-Nr.

1009406 LED Redesign DYS 144-20 RBS EB 4K 20 SK2
1009407 LED Redesign DYS 144-20 RBS EB 4K 31 SK2
1009408 LED Redesign DYS 144-20 RBS EB 4K 43 SK2
1009409 LED Redesign DYS 144-20 RBS EB 4K 62 SK2

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB





Wartungsanleitung Leuchte:

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

Austausch Einbau / LED-Umrüstung

Warnhinweis: Die Montage und Wartung ist grundsätzlich nur von autorisierten Elektroinstallateuren bzw. Fachpersonal vorzunehmen.



1) Entfernen der alten Beleuchtungseinheit (LED oder konventionell)

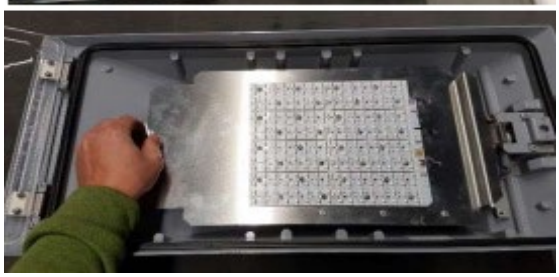
Leuchtenglas durch Drehen des Schnellverschlusses um 90° öffnen und aufklappen.
Auf gleiche Weise das Trägerbleche der Beleuchtungseinheit aus seiner Halterung klappen.
Den Steckverbinder zum Leuchtengehäuse trennen und den Einbau entnehmen.
Ausgebaute Einheit dem Recycling zuführen.



2) Einbau der neuen LED-Einheit

Einhängen des Trägerblechs der neuen Beleuchtungseinheit. Herstellen der elektrischen Steckverbindung und Einrasten des vorderen Verschlusses. Schließen des Leuchtenglases und Einrasten des Verschlusses.





Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

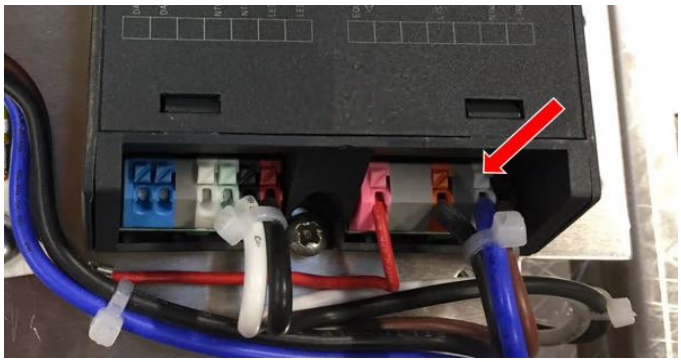
Wartungsanleitung Betriebsgerät:

Austausch elektronisches Vorschaltgerät (EVG):

Warnhinweis: Die verwendenten Vorschaltgeräte sind für die Anwendung programmiert und dürfen nur durch entsprechend konfektionierte Ersatzgeräte von Lunux Lighting ersetzt werden!

1) Beleuchtungseinheit gemäß der Schritte "Wartung Leuchte" aus dem Leuchtengehäuse entnehmen.

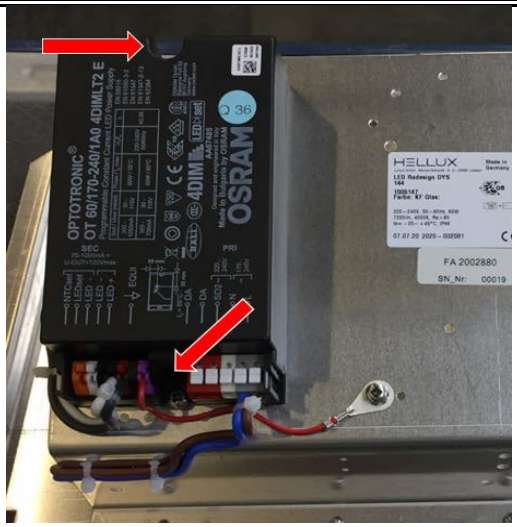
2) Zuordnung der Klemmenbelegung und Leiterfarben dokumentieren.
Danach durch Betätigen der Klemmhebel die Anschlussleitungen lösen.



3) Die zwei Befestigungsschrauben des EVG lösen und dieses vom Trägerblech entnehmen.

Das ausgetauschte EVG dem Elektronik-Recycling zuführen!

4) Neues EVG aufsetzen und mit den zuvor gelösten Schrauben befestigen.
Anschlussleitungen gemäß Dokumentation durch Einstecken in die Klemmen wieder kontaktieren.
Ggf. das Einführen der Aderenden durch Betätigung der Klemmhebel erleichtern.



5) Instandgesetzte Beleuchtungseinheit wieder in das Leuchtengehäuse einsetzen und kontaktieren, siehe "Wartung Leuchte".

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

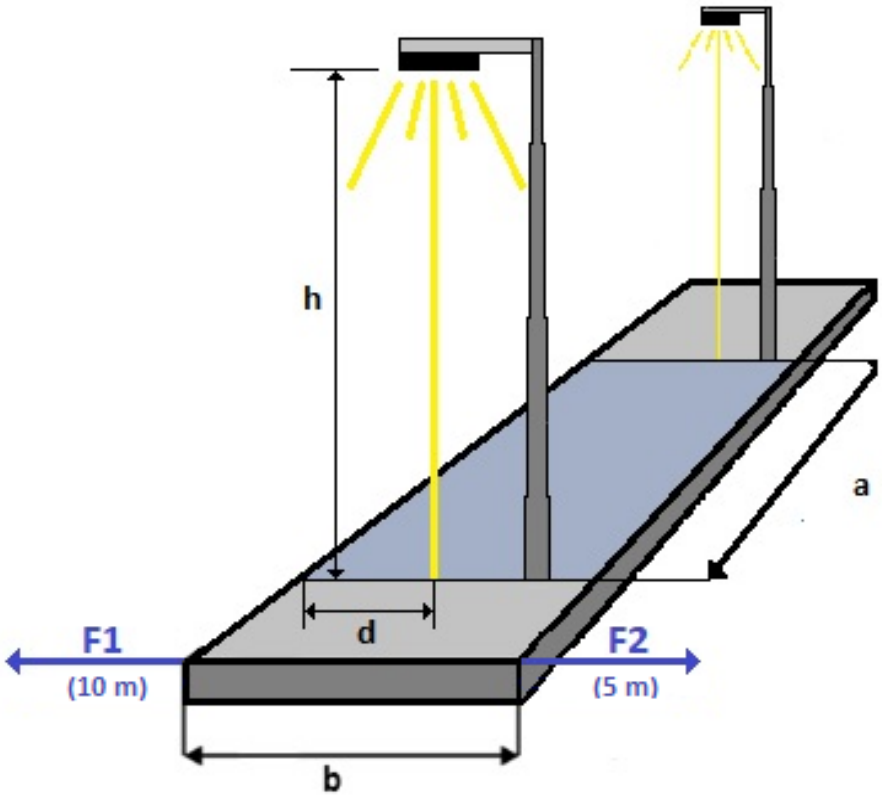


Tabelle für nicht überdachte Außen-Bahnsteige

Bestückungsnummer*:	1	P =17 W / Φ =2050 lm									Leuchtenneigung = 0°							Wartungsfaktor = 0,80	
		Lichtpunkthöhe h = 6,0 m									Lichtpunkthöhe h = 8,0 m								
b (m) d (m)	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)
2,5 2,5	18,0	11,7	0,66	0,54	98	38	2,6	29	0,2	1,4	8,8	0,82	0,68	100	35	3,8	23	0,4	2,3
	20,0	10,5	0,45	0,33	98	39	2,7	29	0,2	1,4	8	0,88	0,79	100	37	4	23	0,4	1,9
	22,0	9,6	0,29	0,2	98	40	2,9	29	0,1	1,4	7,2	0,86	0,76	100	37	4,2	23	0,3	1,8
3,0 3,0	18,0	11,6	0,67	0,54	96	38	1,7	35	0,2	1,4	8,8	0,82	0,68	98	35	3,4	27	0,4	2,3
	20,0	10,4	0,45	0,33	96	39	1,8	35	0,1	1,4	7,9	0,89	0,79	98	37	3,6	27	0,3	1,9
	22,0	9,5	0,3	0,2	96	41	1,9	35	0,1	1,4	7,2	0,87	0,76	98	38	3,7	27	0,3	1,8
4,0 3,0	18,0	11,4	0,56	0,45	97	38	1,8	47	0,2	0,8	8,7	0,78	0,63	100	35	3,4	36	0,4	1,7
	20,0	10,3	0,38	0,28	97	39	1,8	47	0,1	0,8	7,8	0,84	0,74	100	37	3,6	36	0,3	1,3
	22,0	9,4	0,26	0,17	97	41	1,9	47	0,1	0,8	7,1	0,77	0,67	100	38	3,8	36	0,3	1,1
5,0 4,0	18,0	11,1	0,58	0,45	87	38	1,1	56	0,1	0,8	8,6	0,78	0,63	96	35	2,3	43	0,3	1,7
	20,0	10	0,4	0,28	87	38	1,1	56	0,1	0,8	7,8	0,84	0,74	96	37	2,4	43	0,2	1,3
	22,0	9,1	0,27	0,17	87	40	1,1	56	0,1	0,8	7	0,78	0,67	96	38	2,5	43	0,2	1,1

Legende

a	Lichtpunktabstand	Em	mittlere Beleuchtungsstärke	ER	Verhältnis der Beleuchtungsstärke im 1 m Randstreifen zur Beleuchtungs-stärke der Bewertungsfläche
b	Breite des Bahnsteiges	Uo	Gleichmäßigkeit Emin/Em		
d	Abstand der Leuchte zur Bahnsteigkante	Ud	Ungleichmäßigkeit Emin/Emax	Ex/F1	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 1 der Höhe h im Abstand von 10,0 m
		GR	Blendungsbewertung		
h	Lichtpunkthöhe	TI	Schwellenwerterhöhung	Ex/F2	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 2 der Höhe h im Abstand von 5,0 m
		UFP	Beleuchtungswirkungsgrad		

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

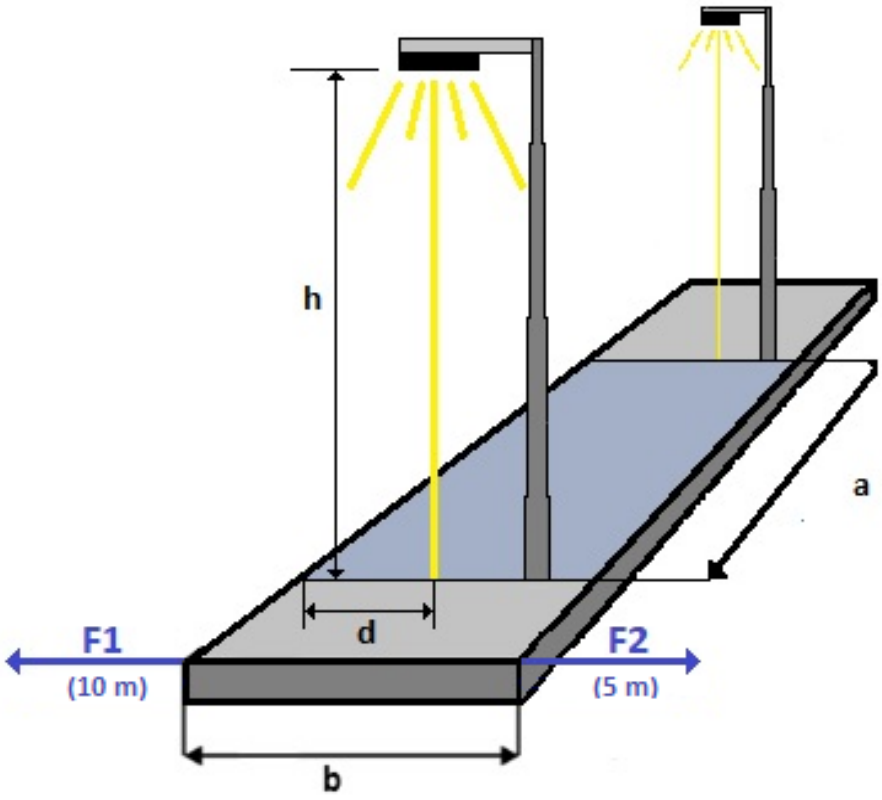


Tabelle für nicht überdachte Außen-Bahnsteige

Bestückungsnummer*:	2	P =24,5 W / Φ =3070 lm	Leuchtenneigung = 0°	Wartungsfaktor = 0,80

		Lichtpunkthöhe h = 6,0 m									Lichtpunkthöhe h = 8,0 m								
b (m) d (m)	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)
2,5 2,5	18,0	17,5	0,66	0,54	98	39	2,8	29	0,3	2,1	13,3	0,82	0,68	100	35	4,1	23	0,7	3,5
	20,0	15,8	0,45	0,33	98	39	3	29	0,2	2,1	11,9	0,88	0,79	100	37	4,3	23	0,6	2,8
	22,0	14,3	0,29	0,2	98	41	3,1	29	0,2	2	10,8	0,86	0,76	100	38	4,6	23	0,5	2,6
3,0 3,0	18,0	17,3	0,67	0,54	96	39	1,9	35	0,2	2,1	13,2	0,82	0,68	98	35	3,7	27	0,6	3,5
	20,0	15,6	0,45	0,33	96	40	2	35	0,2	2,1	11,9	0,89	0,79	98	37	3,9	27	0,5	2,8
	22,0	14,2	0,3	0,2	96	42	2	35	0,2	2	10,8	0,87	0,76	98	38	4,1	27	0,4	2,6
4,0 3,0	18,0	17,1	0,56	0,45	97	39	1,9	47	0,2	1,2	13	0,78	0,63	100	35	3,7	36	0,6	2,6
	20,0	15,4	0,38	0,28	97	40	2	47	0,2	1,2	11,7	0,84	0,74	100	37	3,9	36	0,5	1,9
	22,0	14	0,26	0,17	97	42	2	47	0,2	1,2	10,7	0,77	0,67	100	38	4,1	36	0,4	1,7
5,0 4,0	18,0	16,6	0,58	0,45	87	38	1,2	56	0,2	1,2	12,9	0,78	0,63	96	36	2,5	43	0,4	2,6
	20,0	15	0,4	0,28	87	39	1,2	56	0,2	1,2	11,6	0,84	0,74	96	38	2,6	43	0,4	1,9
	22,0	13,6	0,27	0,17	87	41	1,2	56	0,1	1,2	10,6	0,78	0,67	96	38	2,7	43	0,3	1,7

Legende

a	Lichtpunktabstand	Em	mittlere Beleuchtungsstärke	ER	Verhältnis der Beleuchtungsstärke im 1 m Randstreifen zur Beleuchtungs-stärke der Bewertungsfläche
b	Breite des Bahnsteiges	Uo	Gleichmäßigkeit Emin/Em		
d	Abstand der Leuchte zur Bahnsteigkante	Ud	Ungleichmäßigkeit Emin/Emax	Ex/F1	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 1 der Höhe h im Abstand von 10,0 m
		GR	Blendungsbewertung		
h	Lichtpunkthöhe	TI	Schwellenwerterhöhung	Ex/F2	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 2 der Höhe h im Abstand von 5,0 m
		UFP	Beleuchtungswirkungsgrad		

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

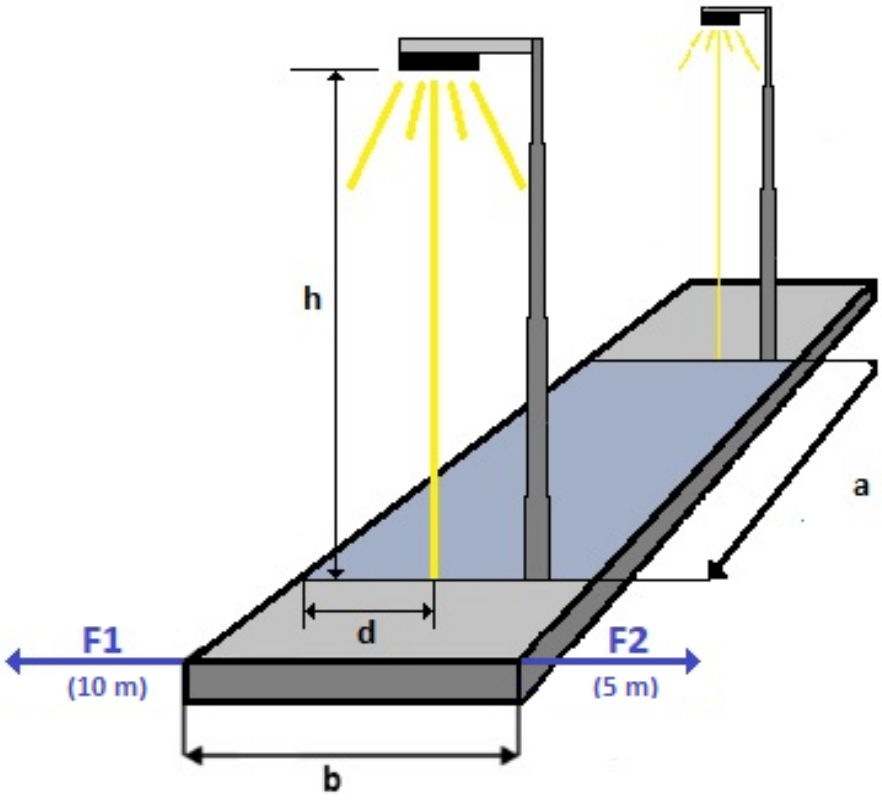


Tabelle für nicht überdachte Außen-Bahnsteige

Bestückungsnummer*:	3	P =34 W / Φ =4270 lm	Leuchtenneigung = 0°	Wartungsfaktor = 0,80

		Lichtpunkthöhe h = 6,0 m									Lichtpunkthöhe h = 8,0 m								
b (m) d (m)	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)
2,5 2,5	18,0	24,3	0,66	0,54	98	39	3	29	0,4	3	18,4	0,82	0,68	100	36	4,4	23	0,9	4,9
	20,0	21,9	0,45	0,33	98	39	3,2	29	0,3	2,9	16,6	0,88	0,79	100	37	4,6	23	0,8	3,9
	22,0	19,9	0,29	0,2	98	41	3,3	29	0,3	2,8	15,1	0,86	0,76	100	38	4,9	23	0,7	3,7
3,0 3,0	18,0	24,1	0,67	0,54	96	39	2	35	0,3	3	18,3	0,82	0,68	98	36	3,9	27	0,8	4,9
	20,0	21,7	0,45	0,33	96	40	2,1	35	0,3	2,9	16,5	0,89	0,79	98	37	4,1	27	0,7	3,9
	22,0	19,7	0,3	0,2	96	42	2,2	35	0,3	2,8	15	0,87	0,76	98	38	4,3	27	0,6	3,7
4,0 3,0	18,0	23,8	0,56	0,45	97	39	2	47	0,3	1,7	18,1	0,78	0,63	100	36	3,9	36	0,8	3,6
	20,0	21,4	0,38	0,28	97	40	2,1	47	0,3	1,7	16,3	0,84	0,74	100	38	4,2	36	0,7	2,6
	22,0	19,5	0,26	0,17	97	42	2,2	47	0,3	1,7	14,8	0,77	0,67	100	38	4,4	36	0,6	2,3
5,0 4,0	18,0	23,1	0,58	0,45	87	39	1,2	56	0,3	1,7	17,9	0,78	0,63	96	36	2,7	43	0,6	3,6
	20,0	20,8	0,4	0,28	87	39	1,3	56	0,2	1,7	16,1	0,84	0,74	96	38	2,8	43	0,5	2,6
	22,0	18,9	0,27	0,17	87	41	1,3	56	0,2	1,7	14,7	0,78	0,67	96	39	2,9	43	0,4	2,3

Legende

a	Lichtpunktabstand	Em	mittlere Beleuchtungsstärke	ER	Verhältnis der Beleuchtungsstärke im 1 m Randstreifen zur Beleuchtungs-stärke der Bewertungsfläche
b	Breite des Bahnsteiges	Uo	Gleichmäßigkeit Emin/Em		
d	Abstand der Leuchte zur Bahnsteigkante	Ud	Ungleichmäßigkeit Emin/Emax	Ex/F1	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 1 der Höhe h im Abstand von 10,0 m
		GR	Blendungsbewertung		
h	Lichtpunkthöhe	TI	Schwellenwerterhöhung	Ex/F2	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 2 der Höhe h im Abstand von 5,0 m
		UFP	Beleuchtungswirkungsgrad		

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

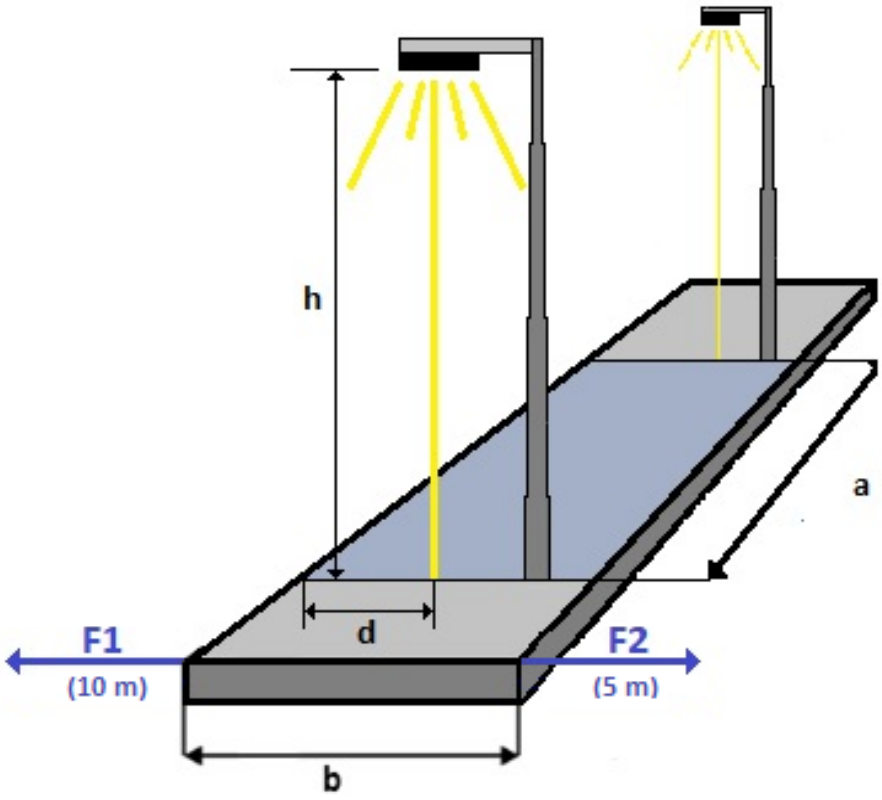


Tabelle für nicht überdachte Außen-Bahnsteige

Bestückungsnummer*:	4	P =51 W / Φ =6150 lm									Leuchtenneigung = 0°					Wartungsfaktor = 0,80			
		Lichtpunkthöhe h = 6,0 m									Lichtpunkthöhe h = 8,0 m								
b (m) d (m)	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)
2,5 2,5	18,0	35	0,66	0,54	98	39	3,2	29	0,5	4,3	26,5	0,82	0,68	100	36	4,7	23	1,3	7
	20,0	31,5	0,45	0,33	98	40	3,4	29	0,5	4,1	23,9	0,88	0,79	100	38	5	23	1,2	5,6
	22,0	28,7	0,29	0,2	98	42	3,6	29	0,4	4,1	21,7	0,86	0,76	100	38	5,2	23	1	5,3
3,0 3,0	18,0	34,7	0,67	0,54	96	39	2,2	35	0,5	4,3	26,4	0,82	0,68	98	36	4,2	27	1,1	7
	20,0	31,2	0,45	0,33	96	40	2,2	35	0,4	4,1	23,7	0,89	0,79	98	38	4,4	27	1	5,6
	22,0	28,4	0,3	0,2	96	42	2,3	35	0,4	4,1	21,6	0,87	0,76	98	39	4,7	27	0,8	5,3
4,0 3,0	18,0	34,3	0,56	0,45	97	40	2,2	47	0,5	2,4	26,1	0,78	0,63	100	36	4,2	36	1,1	5,2
	20,0	30,9	0,38	0,28	97	40	2,3	47	0,4	2,4	23,5	0,84	0,74	100	38	4,5	36	1	3,8
	22,0	28,1	0,26	0,17	97	42	2,3	47	0,4	2,4	21,4	0,77	0,67	100	39	4,7	36	0,8	3,3
5,0 4,0	18,0	33,2	0,58	0,45	87	39	1,3	56	0,4	2,4	25,8	0,78	0,63	96	36	2,9	43	0,8	5,1
	20,0	29,9	0,4	0,28	87	39	1,3	56	0,3	2,4	23,3	0,84	0,74	96	38	3	43	0,7	3,8
	22,0	27,2	0,27	0,17	87	41	1,4	56	0,3	2,4	21,1	0,78	0,67	96	39	3,2	43	0,6	3,3

Legende

a	Lichtpunktabstand	Em	mittlere Beleuchtungsstärke	ER	Verhältnis der Beleuchtungsstärke im 1 m Randstreifen zur Beleuchtungs-stärke der Bewertungsfläche
b	Breite des Bahnsteiges	Uo	Gleichmäßigkeit Emin/Em		
d	Abstand der Leuchte zur Bahnsteigkante	Ud	Ungleichmäßigkeit Emin/Emax	Ex/F1	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 1 der Höhe h im Abstand von 10,0 m
		GR	Blendungsbewertung		
h	Lichtpunkthöhe	TI	Schwellenwerterhöhung	Ex/F2	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 2 der Höhe h im Abstand von 5,0 m
		UFP	Beleuchtungswirkungsgrad		

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

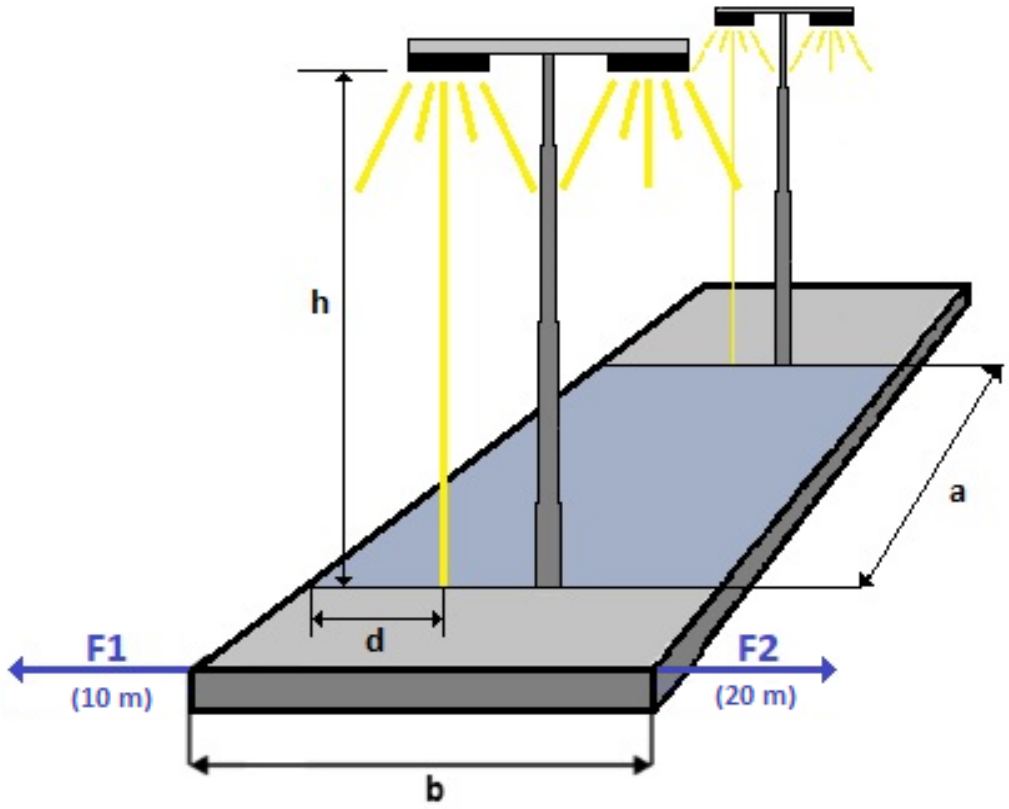


Tabelle für nicht überdachte Mittel-Bahnsteige

Bestückungsnummer*:	1	P =17 W / Φ =2050 lm	Leuchtenneigung = 0°	Wartungsfaktor = 0,80

		Lichtpunkthöhe h = 6,0 m									Lichtpunkthöhe h = 8,0 m								
b (m) d (m)	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)
6,0 2,5	18,0	19,6	0,6	0,44	87	37	2,3	60	0,2	0	15,7	0,74	0,58	92	36	3,4	48	0,5	0,1
	20,0	17,7	0,41	0,27	87	39	2,4	60	0,2	0	14,1	0,8	0,71	92	37	3,5	48	0,4	0,1
	22,0	16,1	0,27	0,16	87	42	2,5	60	0,2	0	12,8	0,79	0,65	92	37	3,7	48	0,4	0,1
8,0 3,5	18,0	18	0,56	0,37	73	38	1,3	74	0,2	0	14,9	0,66	0,49	85	37	2,5	61	0,4	0,1
	20,0	16,2	0,38	0,23	73	40	1,3	74	0,2	0	13,4	0,71	0,6	85	38	2,6	61	0,3	0,1
	22,0	14,8	0,24	0,14	73	42	1,4	74	0,1	0	12,2	0,77	0,61	85	38	2,7	61	0,3	0,1
10,0 4,5	18,0	16,3	0,46	0,28	56	39	1	82	0,1	0	14	0,57	0,4	74	37	1,7	71	0,3	0,1
	20,0	14,7	0,32	0,18	56	41	1	82	0,1	0	12,6	0,61	0,49	74	38	1,8	71	0,3	0
	22,0	13,3	0,21	0,11	56	43	1	82	0,1	0	11,5	0,66	0,49	74	38	1,8	71	0,2	0
12,0 5,5	18,0	14,3	0,28	0,15	32	40	0,8	88	0,1	0	13	0,47	0,3	61	38	1,2	79	0,2	0
	20,0	12,9	0,21	0,1	32	42	0,8	88	0,1	0	11,7	0,5	0,37	61	39	1,2	79	0,2	0
	22,0	11,7	0,15	0,07	32	45	0,8	88	0,1	0	10,7	0,54	0,37	61	39	1,2	79	0,2	0

Legende

a	Abstand Mast-Lichtschwerpunkt	Em	mittlere Beleuchtungsstärke	ER	Verhältnis der Beleuchtungsstärke im 1 m Randstreifen zur Beleuchtungsstärke der Bewertungsfläche
b	Breite des Bahnsteiges	Uo	Gleichmäßigkeit Emin/Em		
d	Abstand der Leuchte zur Bahnsteigkante	Ud	Ungleichmäßigkeit Emin/Emax	Ex/F1	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 1 der Höhe h im Abstand von 10,0 m
		GR	Blendungsbewertung		
h	Lichtpunkthöhe	TI	Schwellenwerterhöhung	Ex/F2	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 2 der Höhe h im Abstand von 20,0 m
		UFP	Beleuchtungswirkungsgrad		

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

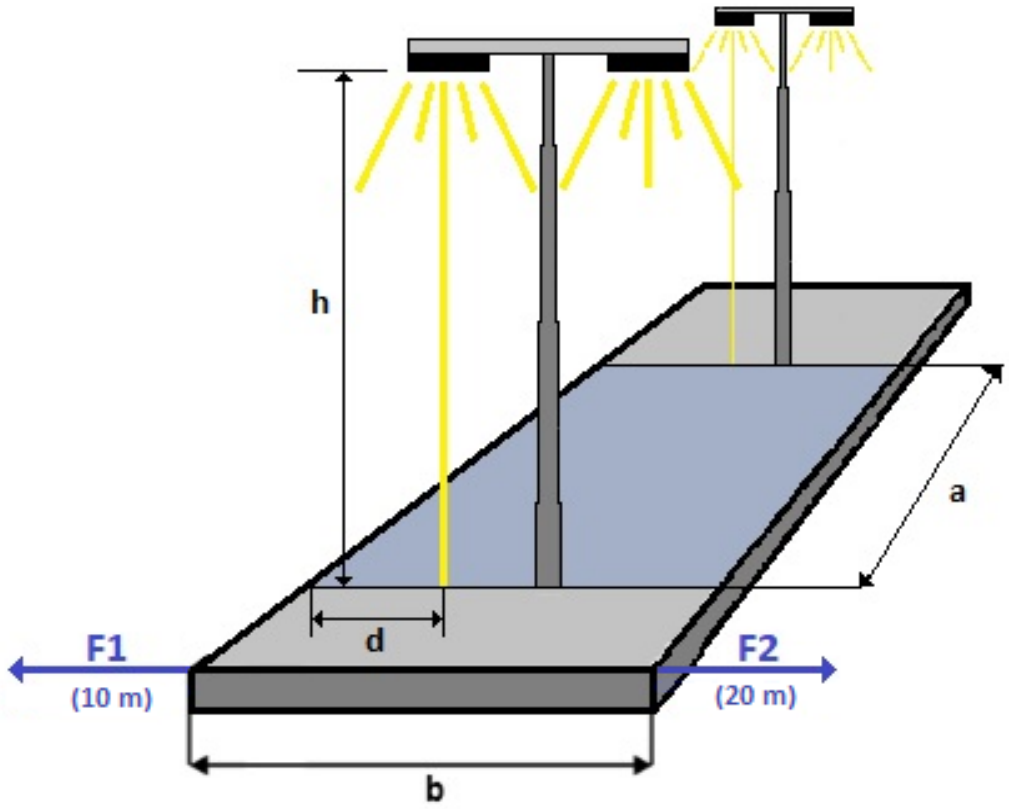


Tabelle für nicht überdachte Mittel-Bahnsteige

Bestückungsnummer*:	2	P =24,5 W / Φ =3070 lm	Leuchtenneigung = 0°	Wartungsfaktor = 0,80

		Lichtpunkthöhe h = 6,0 m									Lichtpunkthöhe h = 8,0 m								
b (m) d (m)	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)
6,0 2,5	18,0	29,4	0,6	0,44	87	37	2,5	60	0,3	0	23,5	0,74	0,58	92	37	3,7	48	0,8	0,1
	20,0	26,5	0,41	0,27	87	40	2,6	60	0,3	0	21,2	0,8	0,71	92	38	3,8	48	0,7	0,1
	22,0	24,1	0,27	0,16	87	42	2,7	60	0,3	0	19,3	0,79	0,65	92	37	4	48	0,6	0,1
8,0 3,5	18,0	27,1	0,56	0,37	73	38	1,4	74	0,3	0	22,4	0,66	0,49	85	37	2,7	61	0,6	0,1
	20,0	24,4	0,38	0,23	73	40	1,4	74	0,2	0	20,2	0,71	0,6	85	38	2,8	61	0,5	0,1
	22,0	22,1	0,24	0,14	73	43	1,5	74	0,2	0	18,3	0,77	0,61	85	38	2,9	61	0,4	0,1
10,0 4,5	18,0	24,4	0,46	0,28	56	39	1,1	82	0,2	0	21,1	0,57	0,4	74	38	1,9	71	0,4	0,1
	20,0	22	0,32	0,18	56	41	1,1	82	0,2	0	19	0,61	0,49	74	39	1,9	71	0,4	0,1
	22,0	20	0,21	0,11	56	44	1,1	82	0,2	0	17,2	0,66	0,49	74	39	2	71	0,3	0,1
12,0 5,5	18,0	21,5	0,28	0,15	32	40	0,8	88	0,2	0	19,6	0,47	0,3	61	38	1,3	79	0,3	0,1
	20,0	19,4	0,21	0,1	32	43	0,8	88	0,2	0	17,6	0,5	0,37	61	39	1,3	79	0,3	0,1
	22,0	17,6	0,15	0,07	32	45	0,9	88	0,1	0	16	0,54	0,37	61	39	1,3	79	0,3	0,1

Legende

a	Abstand Mast-Lichtschwerpunkt	Em	mittlere Beleuchtungsstärke	ER	Verhältnis der Beleuchtungsstärke im 1 m Randstreifen zur Beleuchtungsstärke der Bewertungsfläche
b	Breite des Bahnsteiges	Uo	Gleichmäßigkeit Emin/Em		
d	Abstand der Leuchte zur Bahnsteigkante	Ud	Ungleichmäßigkeit Emin/Emax	Ex/F1	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 1 der Höhe h im Abstand von 10,0 m
		GR	Blendungsbewertung		
h	Lichtpunkthöhe	TI	Schwellenwerterhöhung	Ex/F2	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 2 der Höhe h im Abstand von 20,0 m
		UFP	Beleuchtungswirkungsgrad		

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

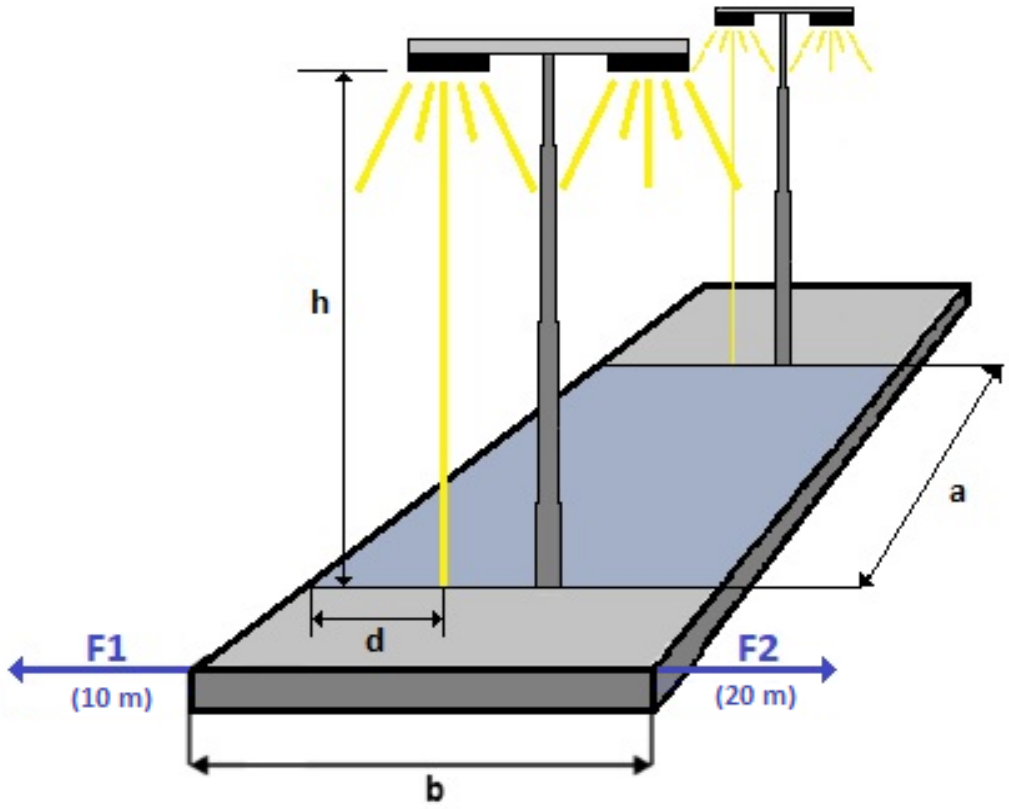


Tabelle für nicht überdachte Mittel-Bahnsteige

Bestückungsnummer*:	3	P =34 W / Φ =4270 lm	Leuchtenneigung = 0°	Wartungsfaktor = 0,80

		Lichtpunkthöhe h = 6,0 m									Lichtpunkthöhe h = 8,0 m								
b (m) d (m)	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)
6,0 2,5	18,0	40,9	0,6	0,44	87	38	2,7	60	0,5	0,1	32,7	0,74	0,58	92	37	3,9	48	1,1	0,1
	20,0	36,8	0,41	0,27	87	40	2,8	60	0,4	0,1	29,4	0,8	0,71	92	38	4,1	48	0,9	0,1
	22,0	33,5	0,27	0,16	87	42	2,9	60	0,4	0	26,8	0,79	0,65	92	38	4,3	48	0,8	0,1
8,0 3,5	18,0	37,6	0,56	0,37	73	38	1,5	74	0,4	0,1	31,1	0,66	0,49	85	37	2,9	61	0,8	0,1
	20,0	33,8	0,38	0,23	73	41	1,5	74	0,3	0	28	0,71	0,6	85	38	3	61	0,7	0,1
	22,0	30,7	0,24	0,14	73	43	1,6	74	0,3	0	25,5	0,77	0,61	85	38	3,1	61	0,6	0,1
10,0 4,5	18,0	33,9	0,46	0,28	56	39	1,1	82	0,3	0	29,2	0,57	0,4	74	38	2	71	0,6	0,1
	20,0	30,5	0,32	0,18	56	42	1,1	82	0,3	0	26,3	0,61	0,49	74	39	2,1	71	0,5	0,1
	22,0	27,8	0,21	0,11	56	44	1,2	82	0,2	0	23,9	0,66	0,49	74	39	2,1	71	0,5	0,1
12,0 5,5	18,0	29,9	0,28	0,15	32	41	0,9	88	0,2	0	27,2	0,47	0,3	61	39	1,4	79	0,5	0,1
	20,0	26,9	0,21	0,1	32	43	0,9	88	0,2	0	24,4	0,5	0,37	61	40	1,4	79	0,4	0,1
	22,0	24,5	0,15	0,07	32	45	0,9	88	0,2	0	22,2	0,54	0,37	61	40	1,4	79	0,4	0,1

Legende

a	Abstand Mast-Lichtschwerpunkt	Em	mittlere Beleuchtungsstärke	ER	Verhältnis der Beleuchtungsstärke im 1 m Randstreifen zur Beleuchtungsstärke der Bewertungsfläche
b	Breite des Bahnsteiges	Uo	Gleichmäßigkeit Emin/Em		
d	Abstand der Leuchte zur Bahnsteigkante	Ud	Ungleichmäßigkeit Emin/Emax	Ex/F1	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 1 der Höhe h im Abstand von 10,0 m
		GR	Blendungsbewertung		
h	Lichtpunkthöhe	TI	Schwellenwerterhöhung	Ex/F2	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 2 der Höhe h im Abstand von 20,0 m
		UFP	Beleuchtungswirkungsgrad		

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

DB NETZE	Mastleuchte	Gruppe 10

Listenblattnummer:	B 04.10.072
Leuchte (Name)	Hellux Trapez 144 RBS DB

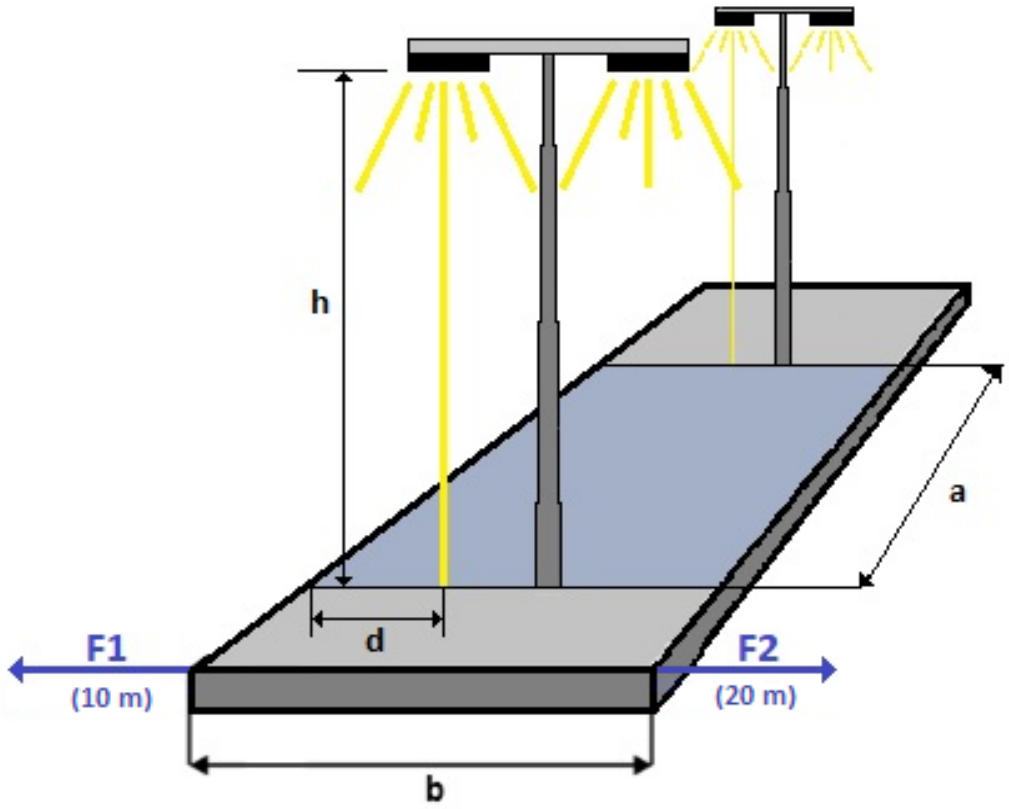


Tabelle für nicht überdachte Mittel-Bahnsteige

Bestückungsnummer*:	4	P =51 W / Φ =6150 lm	Leuchtenneigung = 0°	Wartungsfaktor = 0,80

		Lichtpunkthöhe h = 6,0 m									Lichtpunkthöhe h = 8,0 m								
b (m) d (m)	a (m)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)	Em (lx)	Uo	Ud	ER (%)	GR	TI (%)	UFP (%)	Ex / F1 (lx)	Ex / F2 (lx)
6,0 2,5	18,0	58,9	0,6	0,44	87	38	2,9	60	0,7	0,1	47,1	0,74	0,58	92	37	4,2	48	1,6	0,2
	20,0	53	0,41	0,27	87	40	3	60	0,6	0,1	42,4	0,8	0,71	92	38	4,4	48	1,3	0,2
	22,0	48,2	0,27	0,16	87	43	3,1	60	0,5	0,1	38,5	0,79	0,65	92	38	4,6	48	1,1	0,2
8,0 3,5	18,0	54,1	0,56	0,37	73	39	1,6	74	0,5	0,1	44,8	0,66	0,49	85	38	3,1	61	1,1	0,2
	20,0	48,7	0,38	0,23	73	41	1,7	74	0,5	0,1	40,3	0,71	0,6	85	39	3,2	61	1	0,2
	22,0	44,3	0,24	0,14	73	44	1,7	74	0,4	0,1	36,7	0,77	0,61	85	39	3,4	61	0,9	0,1
10,0 4,5	18,0	48,9	0,46	0,28	56	40	1,2	82	0,4	0,1	42,1	0,57	0,4	74	38	2,1	71	0,9	0,2
	20,0	44	0,32	0,18	56	42	1,2	82	0,4	0,1	37,9	0,61	0,49	74	39	2,2	71	0,8	0,1
	22,0	40	0,21	0,11	56	45	1,2	82	0,3	0,1	34,5	0,66	0,49	74	39	2,3	71	0,7	0,1
12,0 5,5	18,0	43	0,28	0,15	32	41	1	88	0,3	0,1	39,1	0,47	0,3	61	39	1,5	79	0,7	0,1
	20,0	38,7	0,21	0,1	32	43	1	88	0,3	0,1	35,2	0,5	0,37	61	40	1,5	79	0,6	0,1
	22,0	35,2	0,15	0,07	32	46	1	88	0,3	0,1	32	0,54	0,37	61	40	1,5	79	0,6	0,1

Legende

a	Abstand Mast-Lichtschwerpunkt	Em	mittlere Beleuchtungsstärke	ER	Verhältnis der Beleuchtungsstärke im 1 m Randstreifen zur Beleuchtungsstärke der Bewertungsfläche
b	Breite des Bahnsteiges	Uo	Gleichmäßigkeit Emin/Em		
d	Abstand der Leuchte zur Bahnsteigkante	Ud	Ungleichmäßigkeit Emin/Emax	Ex/F1	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 1 der Höhe h im Abstand von 10,0 m
		GR	Blendungsbewertung		
h	Lichtpunkthöhe	TI	Schwellenwerterhöhung	Ex/F2	maximale Beleuchtungsstärke (lx), Neuwert, auf Fassade 2 der Höhe h im Abstand von 20,0 m
		UFP	Beleuchtungswirkungsgrad		

Freigabedatum:	04.12.2023	Die Technische Freigabe gilt bis zum 31.12.2028.	I.SPF 22

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:		
		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		

Geändert		Datum	Gez.	Geprüft
a				
b				
c				
d				

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr. : 6153
Stations-km: 37,0+60

Unterlage: 11_05_EP_BHGB_PÜ_DBR_EA
Blatt - Nr.: 002
Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0
Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :

GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	23.06.2026	A. Bah
Gez.:	23.06.2026	A. Bah
Gepr.:	23.06.2026	P. Frühbrod
ASB-Nr:	0000	

Plandarstellung :

Berechnung
Kabeldimentionierung

Baustelleneinrichtung

Maßstab : ohne

Aufgestellt :

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TV-O-P-O-K 1
EUREF-Campus 21-22

10829 Berlin

Geprüft :

Gesehen :

Genehmigt :

Blatt	Beschreibung	Index	Datum	Blatt	Beschreibung	Index	Datum
1	DB_Inhaltsverzeichnis	0	23.06.2026				
2	DB_LEGENDE_QUER.rtf						
3	DB Netzberechnung tabellarisch einfach 50Hz ZAS/HV	0	23.06.2026				
4	DB Netzberechnung tabellarisch einfach 50Hz ZAS/HV	0	23.06.2026				
5	Erdungs-und Steuerkabel.rtf						
6	Selektivität laut Kennlinien ZAS/HV|BEL. GRUPPE 1	0	23.06.2026				
7	Selektivität laut Kennlinien ZAS/HV|BEL. GRUPPE 2	0	23.06.2026				

Index	Datum	Änderung	Name		
				Datum	23.06.2026
				Gez.	
0	23.06.2026			Bearb.	A. Bah
				Gepr.	P. Frühbrod

KabelberechnungEWH

DB_Inhaltsverzeichnis

AG PROJEKT Nr.:

PROJEKT:

PLAN:

Blatt: 1 / 7

Datei: EA_EP_Kabeldimentionierung.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

LEGENDE

Allgemeines:

Zur Kabeldimensionierung wurde das Berechnungsprogramm Caneco BT 2024 Vers. 5.14 verwendet.

Folgende Begriffe werden vom Programm verwendet:

- Beschriftung: Abgang
- Summe L: installierte Leistung
- Gleichz.F. Gleichzeitigkeitsfaktor
- KxS. L: tatsächlich verbrauchte Leistung
  (unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors)
- L. Zulässig: tatsächlich verbrauchte Leistung einschl. Reserve
- Einspeisung: speisende Verteilung
- Verbindungstyp: Kabeltyp
- Verbrauch: Angabe des Einzelverbrauchers
- Nennstrom
  - bei Sicherungen: Nennstrom vom Unterteil
  - bei Leitungsschutzschalter: Nennstrom vom LSS
  - bei Leistungsschalter: Nennstrom vom LS
- Irm / In
  - bei Sicherungen: Nennstrom der Sicherung
  - bei Leitungsschutzschalter: Kurzschlussschutz LSS
  - bei Leistungsschalter: Kurzschlussschutz LS

Inhaltsverzeichnis

- Auf der Seite „*DB Verteilerplan -*“ sind alle wichtigen Daten bzgl. der Nachweise der Abschaltbedingungen dargestellt.

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

DB Netzberechnung tabellarisch einfach 50Hz ZAS/HV

	Beschrift. Kabel	Einspeis.	Beschriftung	Verbindungstyp	Kabel	Leiter	Polzahl	Verlegeart	HF	Breite	Länge
1	NS-010	ZAS/HV	BEL. GRUPPE 1	NYY (70°C)	5X6	Kupfer	3P+N+PE	31	0,72	20 mm	350 m
2	NS-020	ZAS/HV	BEL. GRUPPE 2	NYY (70°C)	5X6	Kupfer	3P+N+PE	31	0,72	20 mm	350 m

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

DB Netzberechnung tabellarisch einfach 50Hz ZAS/HV

	L Max	Anz.Verbr.	Verbrauch	Schutztyp	Ib	Irm / In	Nennstrom	IZ	Ik1 Min	dU gesamt	t Max ES	Phasenzuweisung
1	585 m (KS)	22	11W	LS-Schalter B/E/Z	0,38 A	50 A	10 A	31,27 A	82 A	0,13 %	400 ms	123
2	585 m (KS)	22	11W	LS-Schalter B/E/Z	0,38 A	50 A	10 A	31,27 A	82 A	0,13 %	400 ms	123

Index	Datum	Änderung	Name		
				Datum	23.06.2026
				Gez.	
0	23.06.2026			Bearb.	A. Bah
				Gepr.	P. Frühbrod

KabelberechnungEWH

DB Netzberechnung tabellarisch einfach 50Hz

AG PROJEKT Nr.:

PROJEKT:

PLAN:

Blatt: 4 / 7

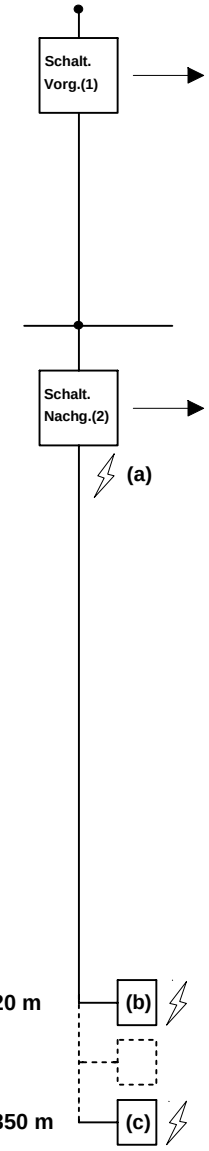
Datei: EA_EP_Kabeldimentionierung.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Erdungs- und Steuerkabel

	Beschrift. Kabel	Einspeis.	Beschriftung	Verbindungstyp	Kabel	Breite	Länge
1	E-001	SPD	Tiefenerder	NYY-J	1x16	15 mm	3 m
2	E-002	HPAS ZAS/HV	Tiefenerder	NYY-J	1x16	15 mm	5 m
3	E-003	HPAS ZAS/HV	T01	NYY-J	1x16	15 mm	2 m

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user



SCHUTZORGANE

Beschriftung	: **ZAS/HV**		
Bezeichnung	:		
Schutztyp	: gG/Gleichw.		
Schutz E.Schlag	: Basis		
Bestell-Nr.	: FUSERBLOC		
Ir	: 50 A	**Nennstrom (A)**	: 50 A
Tsd	: 0 ms	**Im / Isd**	: 50 A
		Δt	: 0 ms

Beschriftung	: **BEL. GRUPPE 1**		
Bezeichnung	:		
Schutztyp	: LS-Schalter B/E/Z		
Schutz E.Schlag	: Potentialausgl.		
Bestell-Nr.	: S 203 B		
Ir	:	**Nennstrom (A)**	: 10 A
Tsd	:	**Im / Isd**	: 50 A
		Δt	:
T1	:	**T2**	:

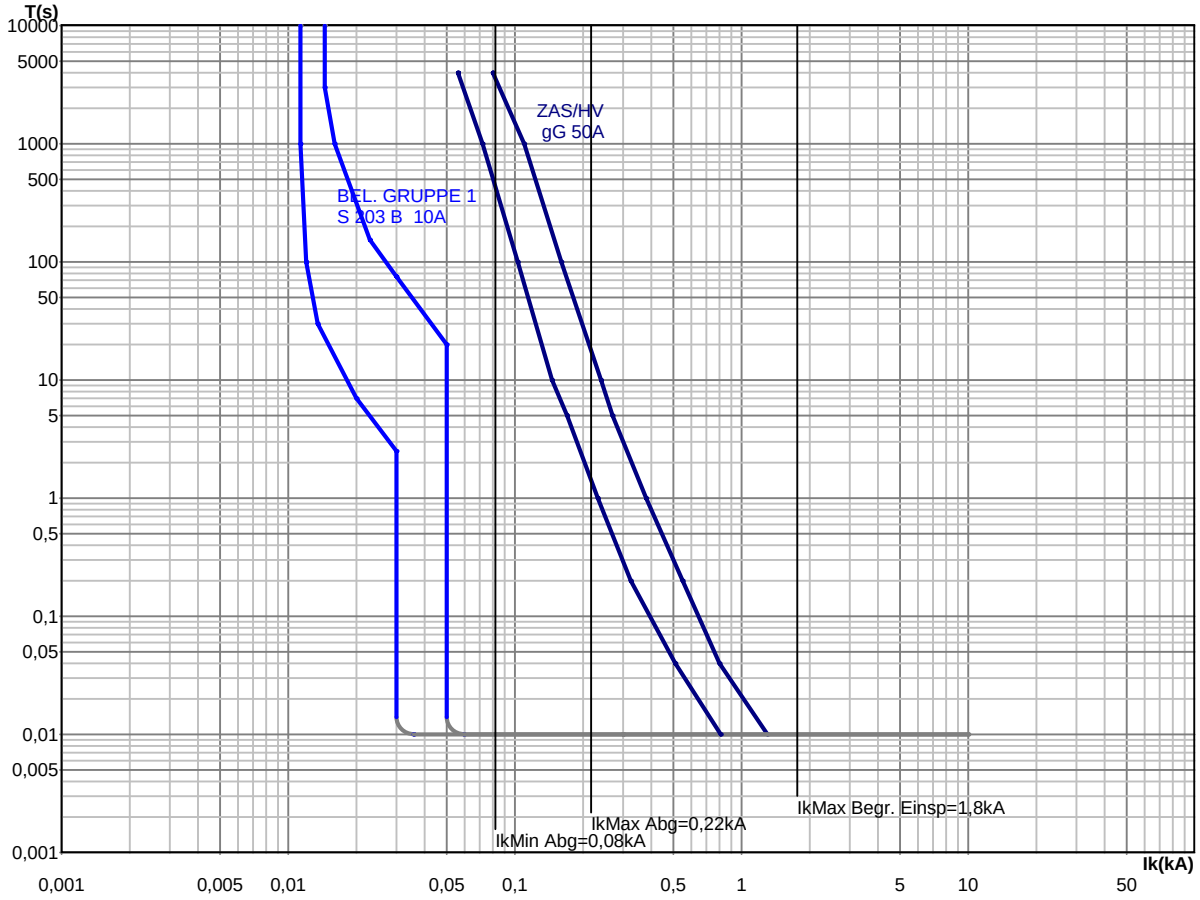
Selektivität: Ü-Bereich	**Selektivität: Fehlerstrom**
Mit	Ohne Gegenstand

Selektivität: Kurzschlussbereich

Berechnungsmethode:	Laut Kurven
Selektivitätsgrenze:	50 A

		KS-Strom
KS-Stelle (a) (Anschlussklemmen der Schutzeinrichtung)	**Ik3**	2582 A
	Ik2	2236 A
	Ik1	2531 A
	If	
KS-Stelle (b) (am ersten Verbraucher)	**Ik3**	1621 A
	Ik2	1404 A
	Ik1	1161 A
	If	
KS-Stelle (c) (am letzten Verbraucher)	**Ik3**	217 A
	Ik2	188 A
	Ik1	113 A
	If	

Diagramm: SELEKTIVITÄT



Rechnerisch ermittelte Selektivität: I<0,05kA+?

Glossar - Beispiele:

(Funkt.) : Funktionnelle Selektivität - Selektivität gewährleistet für alle Ik am Stromkreisende
(I<2.1kA) : Teilselektivität - Selektivitätgrenze 2.1 kA
Vollständige : Vollständige Selektivität - Selektivität für alle Ik einschließlich an den Klemmen des Schutzgeräts.
Totale+ : Verstärkte Selektivität durch Koordinierung
Logisch : Logische Selektivität - Selektivität durch Auslösebefehl gewährleistet

Index	Datum	Änderung	Name
0	23.06.2026		

Datum	23.06.2026
Gez.	
Bearb.	A. Bah
Gepr.	P. Frühbrod

KabelberechnungEWH

Selektivität laut Kennlinien ZAS/HV|BEL. GRUPPE 1

AG PROJEKT Nr.:

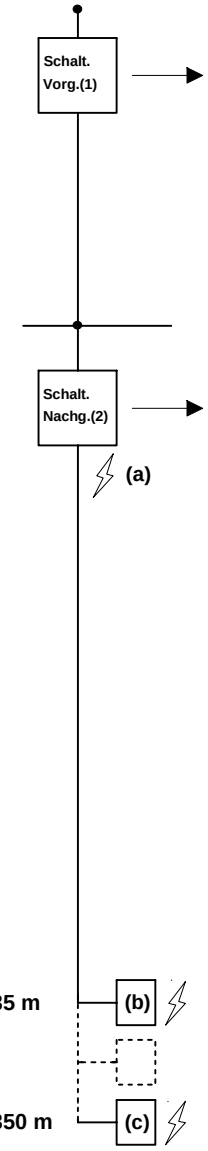
PROJEKT:

PLAN:

Blatt: 6/7

Datei: EA_EP_Kabeldimentionierung.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user



SCHUTZORGANE

Beschriftung	: **ZAS/HV**		
Bezeichnung	:		
Schutztyp	: gG/Gleichw.		
Schutz E.Schlag	: Basis		
Bestell-Nr.	: FUSERBLOC		
Ir	: 50 A	**Nennstrom (A)**	: 50 A
Tsd	: 0 ms	**Im / Isd**	: 50 A
		Δt	: 0 ms

Beschriftung	: **BEL. GRUPPE 2**		
Bezeichnung	:		
Schutztyp	: LS-Schalter B/E/Z		
Schutz E.Schlag	: Potentialausgl.		
Bestell-Nr.	: S 203 B		
Ir	:	**Nennstrom (A)**	: 10 A
Tsd	:	**Im / Isd**	: 50 A
		Δt	:
T1	:	**T2**	:

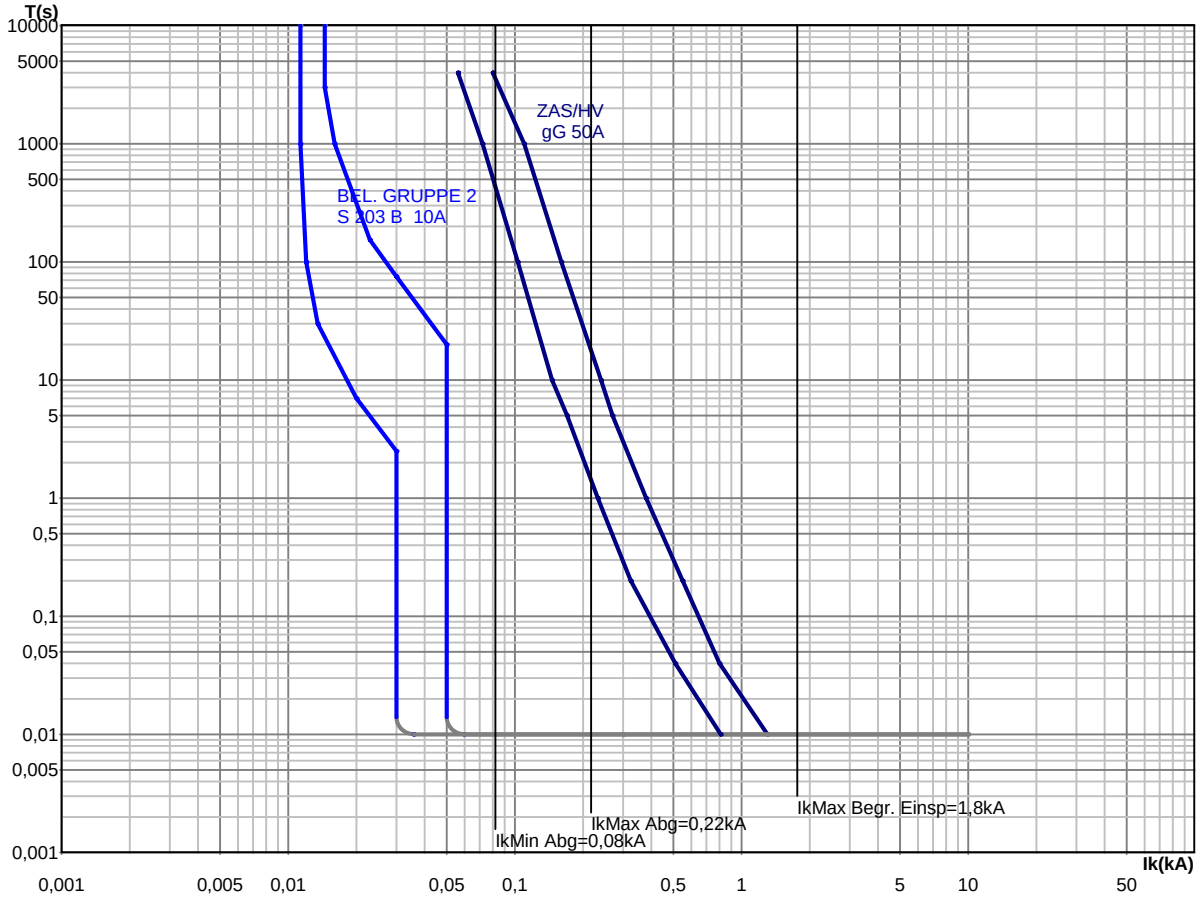
Selektivität: Ü-Bereich	**Selektivität: Fehlerstrom**
Mit	Ohne Gegenstand

Selektivität: Kurzschlussbereich

Berechnungsmethode:	Laut Kurven
Selektivitätsgrenze:	50 A

		KS-Strom
KS-Stelle (a) (Anschlussklemmen der Schutzeinrichtung)	**Ik3**	2582 A
	Ik2	2236 A
	Ik1	2531 A
	If	
KS-Stelle (b) (am ersten Verbraucher)	**Ik3**	1259 A
	Ik2	1090 A
	Ik1	819 A
	If	
KS-Stelle (c) (am letzten Verbraucher)	**Ik3**	217 A
	Ik2	188 A
	Ik1	113 A
	If	

Diagramm: SELEKTIVITÄT



Rechnerisch ermittelte Selektivität: I<0,05kA+?

Glossar - Beispiele:

(Funkt.) : Funktionnelle Selektivität - Selektivität gewährleistet für alle Ik am Stromkreisende
(I<2.1kA) : Teilselektivität - Selektivitätgrenze 2.1 kA
Vollständige : Vollständige Selektivität - Selektivität für alle Ik einschließlich an den Klemmen des Schutzgeräts.
Totale+ : Verstärkte Selektivität durch Koordinierung
Logisch : Logische Selektivität - Selektivität durch Auslösebefehl gewährleistet

Index	Datum	Änderung	Name
0	23.06.2026		

Datum	23.06.2026
Gez.	
Bearb.	A. Bah
Gepr.	P. Frühbrod

KabelberechnungEWH

Selektivität laut Kennlinien ZAS/HV|BEL. GRUPPE 2

AG PROJEKT Nr.:

PROJEKT:

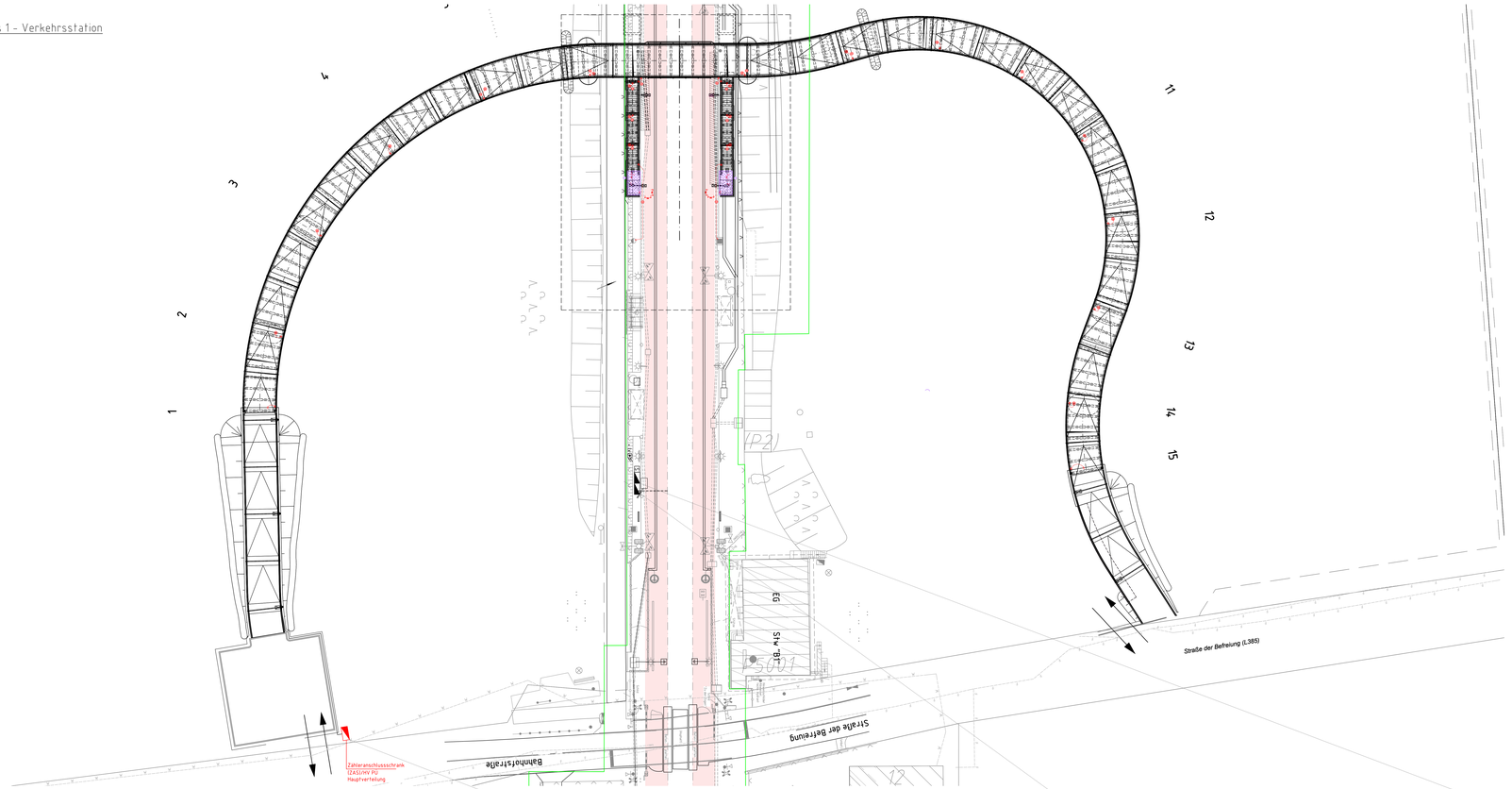
PLAN:

Blatt: 7/7

Datei: EA_EP_Kabeldimentionierung.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Grundriss 1 – Verkehrsstation



Farblegende

- Erdungsmaßnahmen
- Rissbereich der Oberleitung nach DB-Ril. 997.0204 unter Berücksichtigung der Bahnsteighöhe
- Oberleitungs- u. Stromabnehmerbereich nach DB-Ril. 997.0204, Schnitt
- Planung andere Gewerke, Informativ
- Bestand
- Grundstückgrenzen der DB
- Blitzschutz

Symbole

- Verbindung allgemein (z.B. Schweißverbindung)
- Erdungseisen in Querschnittdarstellung/ Erder umlaufend
- Schraubverbindung allgemein
- Innere Erdungseisen verlegt im Beton mit 5–10 cm Betonüberdeckung, 200 mm² Querschnitt. Verbindung mit konstruktiver Bewehrung durch Schraub- oder Klemmverbindungen in Abständen von max. 2m.
- Erdungseisen verlegt im Erdreich im frostfreien Bereich; Herausführung aus dem Fundament als Anschlussfahne; 200 mm² Querschnitt; Material: nicht rostender Stahl
- Erdungsbrücke mit Schraubanschluss M16 nach Ebs 15.03.19, hinein- bzw. herausführend
- Erdungsbrücke mit Schraubanschluss M16 nach Ebs 15.03.19, Seitenansicht
- Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17
- Anschweißlasche 50x50x5 mm, Bohrung 17 mm für Schraubanschluss M16, umlaufend mit der Konstruktion verschweißt, Wurzelnahtstärke a = 4 mm

Legende

1. Innere Erdung – Fundamenterder nach DIN 18014 und Erdungsbrücken nach Ebs 15.03.19 mit Schraubanschlüssen für Erdungsverbinder
2. Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17 mit Schraubanschlüssen M16 zur Verbindung der Stützenelemente mit den Fundamenten der PÜ über die Anschweißlaschen
3. Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17 mit Schraubanschlüssen M16 zur Herstellung der Bahnerdung für die PÜ.
4. Strahlenerder nach DIN 18014 zur Verbesserung der Erdfühligkeit des Bauwerks – Verbindung zwischen den Einzelfundamenten; Herausführung des Fundamenterders aus dem Fundament über die Anschlussfahnen; Verlegung in einem frostfreien Bereich mind. 0,5 m unter der Erdoberfläche
5. Gitternetzes für die Potentialsteuerung gegen Schritt- und Berührungsspannung; Verlegung unter den Betonsteinen; Verbindung mit dem Strahlenerder im Bereich des Treppenzutritts mittels der Schraubklemmen

Hinweise

Der Kurzschlussstrom der Fernbahnoberleitung I_k'' beträgt ≈ 25 kA.

Die Darstellungen im vorliegenden Plan sind schematisch und ersetzen nicht die Erdungsplanungen der Fachgewerke.

Das Erdungskonzept für die PÜ Hangelsberg besteht aus 3 Teilen (s. zugehörige Pläne).

Als Erdungsverbinder dürfen nur Kabel nach den Zeichnungen Ebs 15.03.17 eingesetzt werden. Die genauen Längen der Erdungsverbinder sind abhängig vom Einbauort und vor dem Einbau zu prüfen.

Die Darstellung des Bestands und benachbarter Planungen erfolgt nur informativ, soweit wie es für die Erdungsmaßnahmen erforderlich ist.

Es gelten die Vorgaben der DB-Richtlinie 997.02 und ihrer Module. Darüber hinaus sind Fundament- und Ringerder in Anlehnung an die DIN 18014 auszuführen. Stahlkonstruktionen (Stahlstützen usw.) sind als kurzschlussstromfest zu betrachten bzw. auszuführen (Querschnitte ≈200 mm², Schweißverb. ≈2x45 mm, Schraubverb. mind. M16).

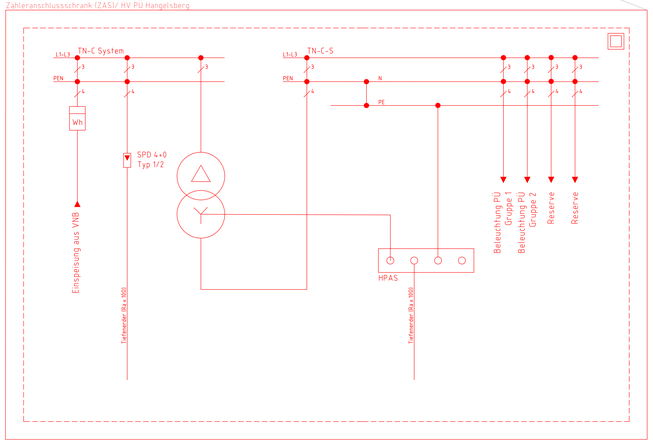
Die innere Erdung ist vor dem Betonieren von einem anerkannten Prüfer/ Gutachter gemäß DB-Ril. 997.0205 zu prüfen. Die Prüfung ist in Form einer Abnahmeniederschrift und Fotodokumentation zu dokumentieren.

Elektrische Verteilungen und Beleuchtungsanlagen sind in Schutzklasse II auszuführen.

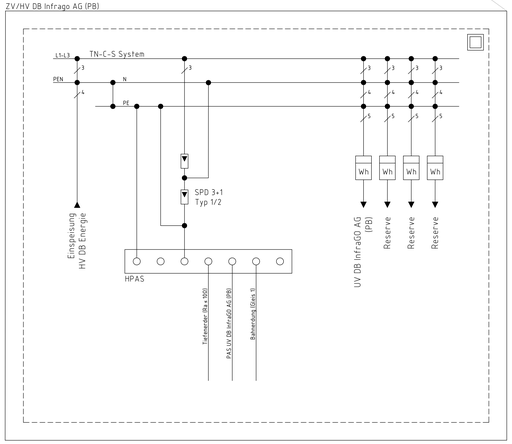
Zugehörige Pläne

- EP, Erdungskonzept Teil 1: 12_01_EP_BHGB_PÜ_01_EKZ
- EP, Erdungskonzept Teil 2: 12_01_EP_BHGB_PÜ_02_EKZ
- EP, Erdungskonzept Teil 3: 12_01_EP_BHGB_PÜ_03_EKZ

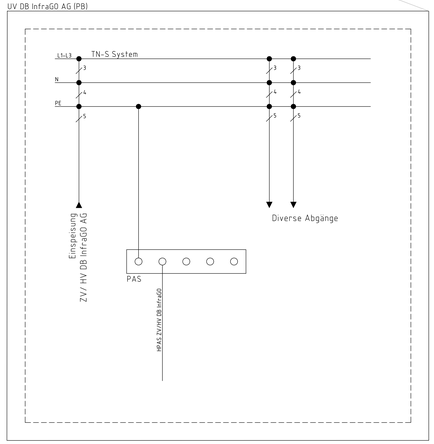
Zähleranschlussschrank (ZAS)/ HV PÜ Hangelsberg



ZV/HV DB Infrago AG (PB)



UV DB InfraGO AG (PB)



Entwurfsbearbeitung:		Projekt-Nr.:	
		Datum	Zeichen
		Bearb.:	
		Gez.:	
		Gepr.:	

Geändert		Datum	Gez.	Geprüft
a				
b				
c				
d				

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage:
12.01
Blatt – Nr.:
EP_BHGB_PÜ_01_EKZ
Projekt – Nr.: B-1699-011-0920AC7390

Streckenbezeichnung: Berlin Ostbahnhof – Guben
Strecken-Nr.: 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme:
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	19.06.2026	J. Panfil
Gez.:	19.06.2026	J.Panfil
Gepr.:	22.06.2026	T. Kessel
ASB-Nr:	0000	

Plandarstellung:
Erdungskonzept Teil 1
Übersichtplan
Erdungsschema und Erdung der PÜ

Grundriss

Maßstab: Ohne

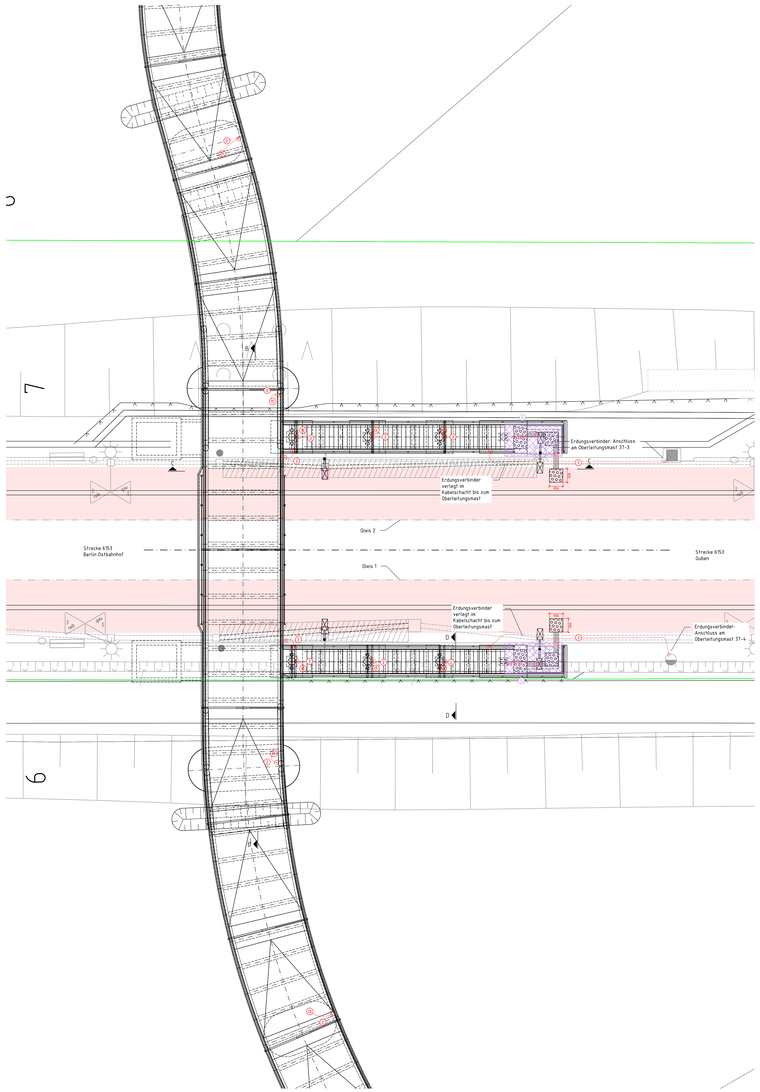
Aufgestellt:
DB Engineering & Consulting GmbH
I.NI-MOL-O
FG Tra Gr-Erk 1
EUREF-Campus 21-22
10829 Berlin

Geprüft:

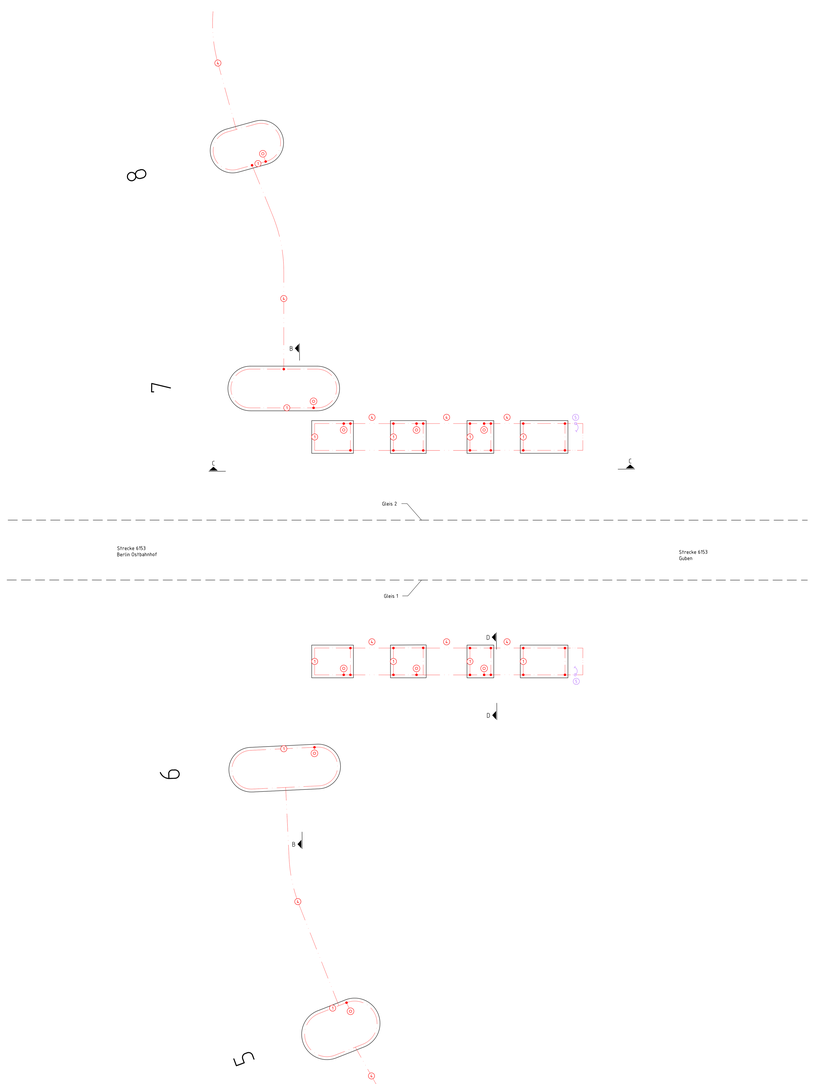
Gesehen:

Genehmigt:

Grundriss 2 - Bahnsteigebene



Grundriss 3 - Fundamentenebene



Farblegende

- Erdungsmaßnahmen
- Rissbereich der Oberleitung nach DB-Ril. 997.0204 unter Berücksichtigung der Bahnsteighöhe
- Oberleitungs- u. Stromabnehmerbereich nach DB-Ril. 997.0204, Schnitt
- Planung andere Gewerke, Informativ
- Bestand
- Grundstückgrenzen der DB
- Blitzschutz

Symbole

- Verbindung allgemein (z.B. Schweißverbindung)
- Erdungseisen in Querschnittdarstellung/ Erder umlaufend
- Schraubverbindung allgemein
- Innere Erdungseisen verlegt im Beton mit 5-10 cm Betonüberdeckung, 200 mm² Querschnitt. Verbindung mit konstruktiver Bewehrung durch Schrau- oder Klemmverbindungen in Abständen von max. 2m.
- Erdungseisen verlegt im Erdreich im frostfreien Bereich, Herausführung aus dem Fundament als Anschlussfahne; 200 mm² Querschnitt; Material: nicht rostender Stahl
- Erdungsbrücke mit Schraubanschluss M16 nach Ebs 15.03.19, hinein- bzw. herausführend
- Erdungsbrücke mit Schraubanschluss M16 nach Ebs 15.03.19; Seitenansicht
- Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17
- Anschweißflasche 50x50x5 mm, Bohrung 17 mm für Schraubanschluss M16, umlaufend mit der Konstruktion verschweißt, Wurzelnahtstärke a = 4 mm

Legende

1. Innere Erdung – Fundamenterder nach DIN 18014 und Erdungsbrücken nach Ebs 15.03.19 mit Schraubanschlüssen für Erdungsverbinder
2. Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17 mit Schraubanschlüssen M16 zur Verbindung der Stahlelemente mit den Fundamenten der PÜ über die Anschweißfahnen
3. Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17 mit Schraubanschlüssen M16 zur Herstellung der Bahnerdung für die PÜ.
4. Straßenerder nach DIN 18014 zur Verbesserung der Erdfähigkeit des Bauwerks – Verbindung zwischen den Einzelfundamenten; Herausführung des Fundamenterders aus dem Fundament über die Anschlussfahnen; Verlegung in einem frostfreien Bereich wird 0,5 m unter der Erdoberfläche
5. Gitterwatten für die Potentialsteuerung gegen Schritt- und Berührungsspannung; Verlegung unter den Betonstehlen; Verbindung mit den Straßenerder im Bereich des Treppenzutritts mittels der Schraubklemmen

Hinweise

Der Kurzschlussstrom der Fernbahnoberleitung I_{k}'' beträgt ≈ 25 kA.

Die Darstellungen im vorliegenden Plan sind schematisch und ersetzen nicht die Erdungsplanungen der Fachgewerke.

Das Erdungskonzept für die PÜ Hangelsberg besteht aus 3 Teilen (s. zugehörige Pläne).

Als Erdungsverbinder dürfen nur Kabel nach den Zeichnungen Ebs 15.03.17 eingesetzt werden. Die genauen Längen der Erdungsverbinder sind abhängig vom Einbauort und vor dem Einbau zu prüfen.

Die Darstellung des Bestands und benachbarter Planungen erfolgt nur informativ, soweit wie es für die Erdungsmaßnahmen erforderlich ist.

Es gelten die Vorgaben der DB-Richtlinie 997.02 und ihrer Module. Darüber hinaus sind Fundament- und Ringerder in Anlehnung an die DIN 18014 auszuführen. Stahlkonstruktionen (Stahlstützen. usw.) sind als kurzschlussfrontfest zu betrachten bzw. auszuführen (Querschnitte >200 mm², Schweißverb. >2x45 mm, Schraubverb. mind. M16).

Die innere Erdung ist vor dem Betonieren von einem anerkannten Prüfer/ Gutachter gemäß DB-Ril.: 997.0205 zu prüfen. Die Prüfung ist in Form einer Abnahmeniederschrift und Fotodokumentation zu dokumentieren.

Elektrische Verteilungen und Beleuchtungsanlagen sind in Schutzklasse II auszuführen.

Zugehörige Pläne

- EP_Erdungskonzept Teil 1 '02_01_EP_BHGB_PÜ_01_EK2'
- EP_Erdungskonzept Teil 2 '02_01_EP_BHGB_PÜ_02_EK2'
- EP_Erdungskonzept Teil 3 '02_01_EP_BHGB_PÜ_03_EK2'

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:		
		Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 02
Blatt - Nr.: EP_BHGB_PÜ_02_EK2
Projekt - Nr.: B-1699-011-01204AC739.5

Streckenbezeichnung: Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr.: 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme:		Datum	Zeichen
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153 Bahnhof Hangelsberg	Bearb.:	19.06.2026	J. Panfil
	Gez.:	19.06.2026	J. Panfil
	Gepr.:	22.06.2026	T. Kessel
	ASB-Nr:	0000	

Pflanzdarstellung: Erdungskonzept Teil 2 Übersichtplan Bahnerdung und Erdungsanlage der PÜ

Grundriss

Maßstab: Ohne

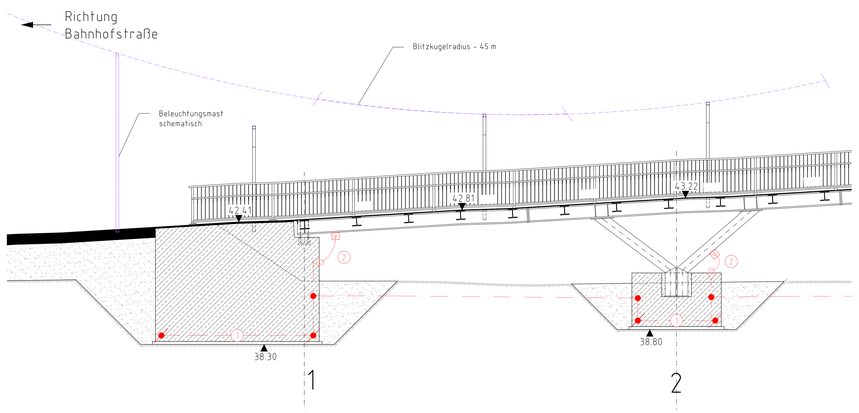
Aufgestellt:
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FS.TH-O-P-DAK 1
EUREF-Campus 21-23
10829 Berlin

Geprüft:

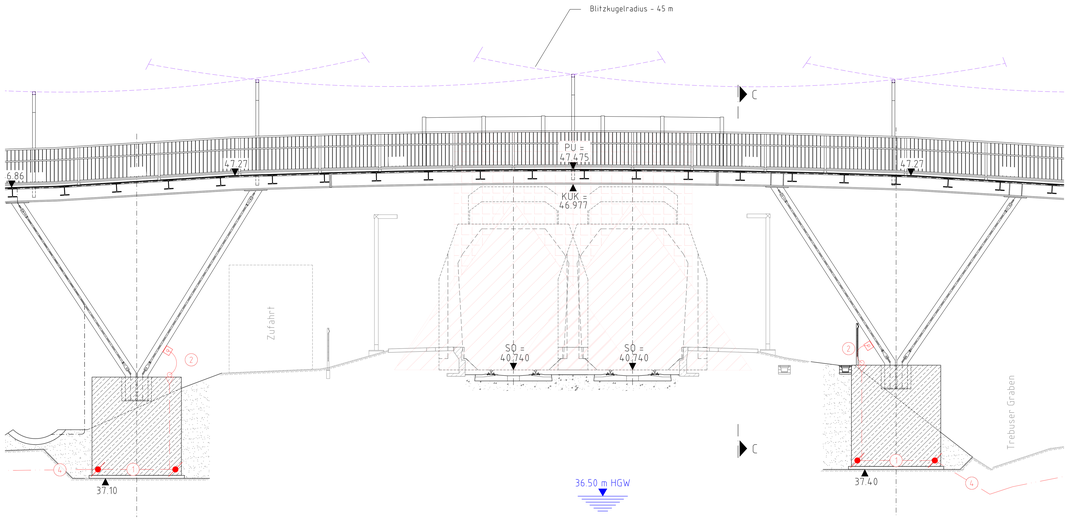
Gesehen:

Genehmigt:

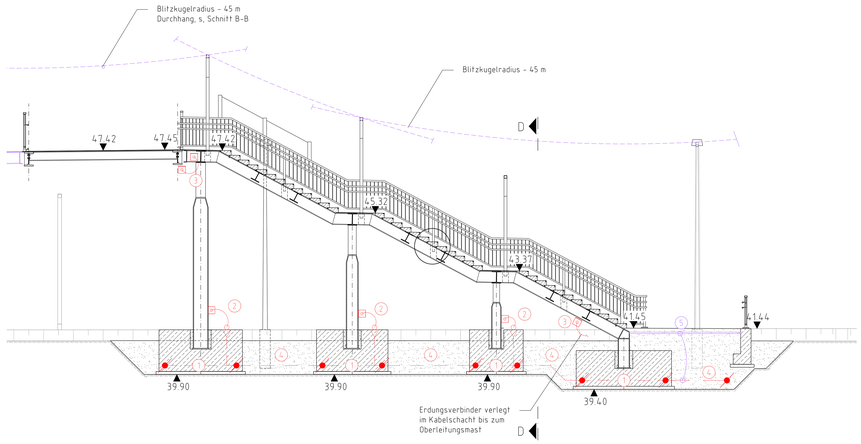
Schnitt A-A – Zuwegung PÜ



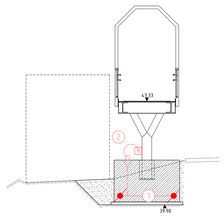
Schnitt B-B – PÜ



Schnitt C-C – Treppen im Bahnsteigbereich



Schnitt D-D – Treppen



Farblegende

- Erdungsmaßnahmen
- Rissbereich der Oberleitung nach DB-Ril. 997.0204 unter Berücksichtigung der Bahnsteighöhe
- Oberleitungs- u. Stromabnehmerbereich nach DB-Ril. 997.0204, Schnitt
- Planung andere Gewerke, Informativ
- Bestand
- Grundstückgrenzen der DB
- Blitzschutz

Symbole

- Verbindung allgemein (z.B. Schweißverbindung)
- Erdungseisen in Querschnittdarstellung/ Erder umlaufend
- Schraubverbindung allgemein
- Innere Erdungseisen verlegt im Beton mit 5–10 cm Betonüberdeckung, 200 mm² Querschnitt. Verbindung mit konstruktiver Bewehrung durch Schraub- oder Klemmverbindungen in Abständen von max. 2m.
- Erdungseisen verlegt im Erdreich im Frosttreien Bereich, Herausführung aus den Fundament als Anschlussfahne, 200 mm² Querschnitt, Material: nicht rostender Stahl
- Erdungsbrücke mit Schraubanschluss M16 nach Ebs 15.03.19, hinein- bzw. herausführend
- Erdungsbrücke mit Schraubanschluss M16 nach Ebs 15.03.19, Seitenansicht
- Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17
- Anschweißlasche 50x50x5 mm, Bohrung 17 mm für Schraubanschluss M16, umlaufend mit der Konstruktion verschweißt, Wurzelnahtstärke a = 4 mm

Legende

1. Innere Erdung – Fundamenterder nach DIN 18014 und Erdungsbrücken nach Ebs 15.03.19 mit Schraubanschlüssen für Erdungsverbinder
2. Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17 mit Schraubanschlüssen M16 zur Verbindung der Stützenelemente mit den Fundamenten der PÜ über die Anschweißlaschen
3. Erdungsverbinder nach Ebs 15.03.17 mit Schraubanschlüssen M16 zur Herstellung der Bahnerdung für die PÜ.
4. Strahlenerder nach DIN 18014 zur Verbesserung der Erdfähigkeit des Bauwerks – Verbindung zwischen den Einzelfundamenten. Herausführung des Fundamenterders aus dem Fundament über die Anschlussfahnen. Verlegung in einem frostfreien Bereich mind. 0,5 m unter der Erdoberfläche
5. Gitternahten für die Potenshalsheaerung gegen Schritt- und Berührungsspannung. Verlegung unter den Betonschienen. Verbindung mit dem Strahlenerder im Bereich des Treppenzutritts mittels der Schraubklemmen

Hinweise

Der Kurzschlussstrom der Fernbahnoberleitung I_k'' beträgt +25 kA.

Die Darstellungen in vorliegenden Plan sind schematisch und ersetzen nicht die Erdungsplanungen der Fachgewerke.

Das Erdungskonzept für die PÜ Hangelsberg besteht aus 3 Teilen (s. zugehörige Pläne).

Als Erdungsverbinder dürfen nur Kabel nach den Zeichnungen Ebs 15.03.17 eingesetzt werden. Die genauen Längen der Erdungsverbinder sind abhängig vom Einbauort und vor dem Einbau zu prüfen.

Die Darstellung des Bestands und benachbarter Planungen erfolgt nur informativ, soweit wie es für die Erdungsmaßnahmen erforderlich ist.

Es gelten die Vorgaben der DB-Richtlinie 997.02 und ihrer Module. Darüber hinaus sind Fundament- und Ringerder in Anlehnung an die DIN 18014 auszuführen. Stahlkonstruktionen (Stahlstützen, usw.) sind als kurzschlussfromfest zu betrachten bzw. auszuführen (Querschnitte >200 mm², Schweißnaht- >2x45 mm, Schraubverb. mind. M16).

Die innere Erdung ist vor den Betonieren von einem anerkannten Prüfer/ Gutachter geprüft (DB-Ril. 997.0205 zu prüfen. Die Prüfung ist in Form einer Abnahmeniederschrift und Fotodokumentation zu dokumentieren.

Elektrische Verteilungen und Beleuchtungsanlagen sind in Schutzklasse II auszuführen.

Zugehörige Pläne

- EP: Erdungskonzept Teil 1 12_01_EP_BHGB_PÜ_01_EK2
- EP: Erdungskonzept Teil 2 12_01_EP_BHGB_PÜ_02_EK2
- EP: Erdungskonzept Teil 3 12_01_EP_BHGB_PÜ_03_EK2

Entwurfsbearbeitung:		Projekt-Nr.:		
			Datum	Zeichen
		Bearb.:		
		Gez.:		
		Gepr.:		
Geändert		Datum	Gez.	Geprüft
a				
b				
c				
d				

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 12.03
Blatt – Nr.: EP_BHGB_PÜ_03_EK2
Projekt – Nr.: B-1699-011-01(0)AC739.3

Streckenbezeichnung: Berlin Ostbahnhof – Guben
Strecken-Nr.: 6153
Stations-km: 37.0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016
Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme:		Datum	Zeichen
GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153 Bahnhof Hangelsberg	Bearb.:	19.06.2026	J. Panfil
	Gez.:	19.06.2026	J. Panfil
	Gepr.:	22.06.2026	T. Kessel
	AGB-Nr:	0000	

Schnitte

Maßstab: Ohne

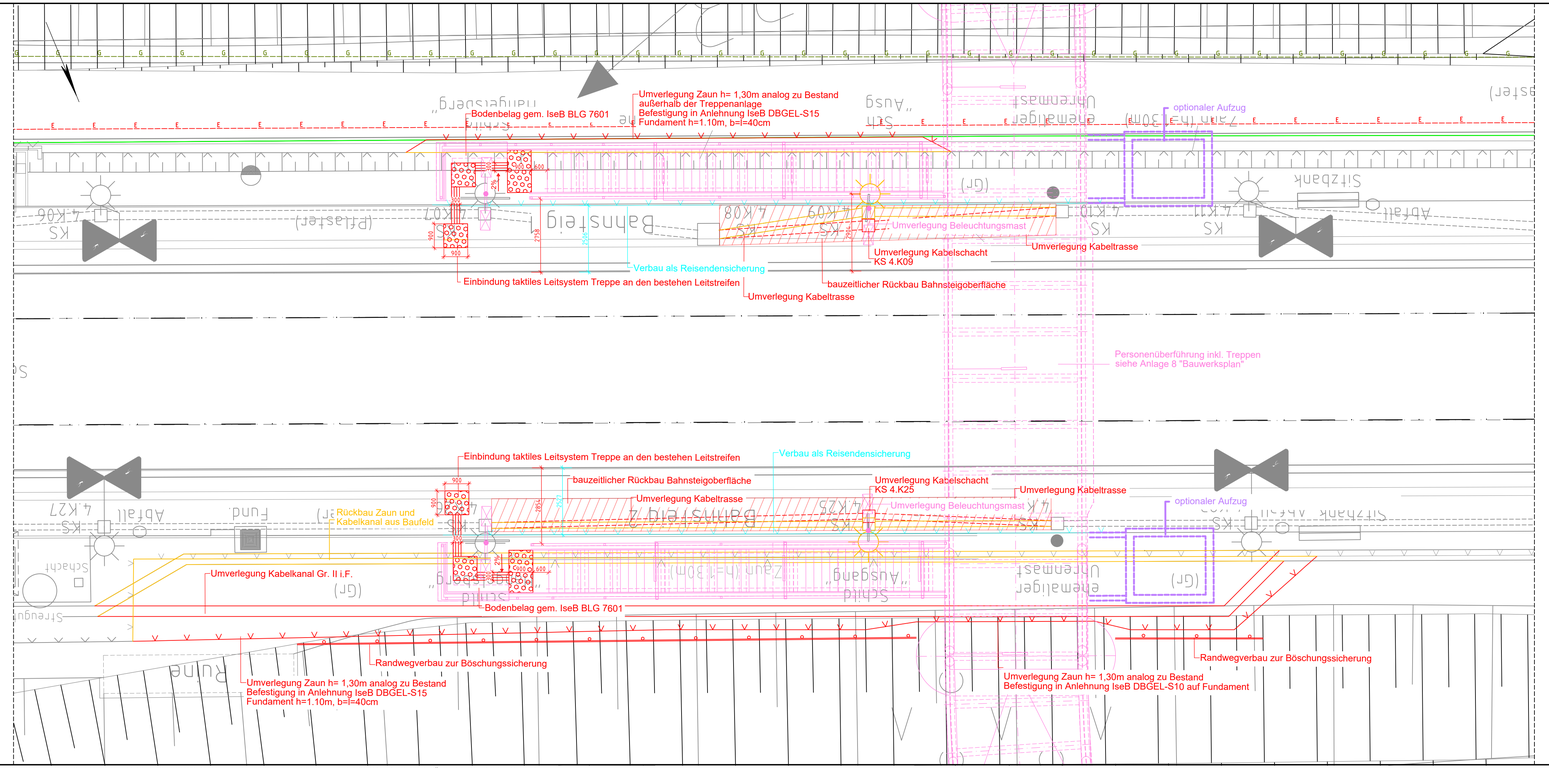
Plandarstellung:
Erdungskonzept Teil 3
Übersichtplan
Erdungsanlage und Blitzschutz

Aufgestellt:
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FS.TV-O-P-O.K-1
EUREF-Campus 21-23
10829 Berlin

Geprüft:

Gesehen:

Genehmigt:



Legende:

- Bestand / Bestandsergänzung
- «Bestand»
- Neubau/Änderung
- Rückbau
- äußere Grenze der vorhabenträgereigenen Grundstücke
- tangierende Planung (nachrichtlich)
- Planung andere Gewerke
- Planung Entwässerung
- Planung temporäre Anlagen
- optionale Planung

Entwurfsbearbeitung:

Projekt-Nr.:

	Datum	Zeichen
Bearb.:		
Gez.:		
Gepr.:		

Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			

Gemeinde Grünheide (Mark)
IV Bauamt
Am Marktplatz 1

Unterlage: 13.01

Blatt - Nr.: 13_01_EP_BHGB_PÜ_00_LP_VA_01-0

Projekt - Nr.: B-1699-011-0920AC739.0

Streckenbezeichnung : Berlin Ostbahnhof - Guben
Strecken-Nr. : 6153
Stations-km: 37,0+60

Koordinatensystem: DB_REF2016

Höhensystem: DB_REF2016

Bauwerk/Baumaßnahme :

GWP Grünheide - Neubau PÜ Str. 6153
Bahnhof Hangelsberg

	Datum	Zeichen
Bearb.:	24.06.2026	M. Zerbster
Gez.:	24.06.2026	M. Zerbster
Gepr.:	17.06.2026	C. Dominguez
ASB-Nr:	0000	

Plandarstellung :
Verkehrsanlagen
Lageplan
Bahnsteig

Lageplan

Maßstab : 1:100

Aufgestellt :

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Ost
FD.TV-O-P-O-K 1
EUREF-Campus 21-22

10829 Berlin

Geprüft :

Gesehen :

Genehmigt :