





DB InfraGO AG  
Europaplatz 1  
10557 Berlin

Datum 06.11.2024

## Prüfbericht Nr. 1

für die statisch, konstruktive Prüfung

- Zur Vorlage bei der zuständigen Genehmigungsbehörde -

Bauvorhaben	Mast mit dynamischem Schriftanzeiger (DSA) DSA+Typ 1 & 2 es- einseitiger Ausleger – DSA 35 Typenstatik für Bahnhöfe an unterschiedlichen Standorten in Deutschland
Registriernummer EBA	./.
Projektnummer DB	./.
Bauherr / Auftraggeber	DB InfraGO AG Europaplatz 1 10557 Berlin
Entwurfsverfasser	./.
Tragwerksplaner / Ersteller der Konstruktionspläne	a)   b) DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe  Europaplatz 1, 10557 Berlin
Prüfverzeichnis Nr.	<b>P22/1011/002</b> <u>(Bei Rückfragen bitte angeben)</u>
Kennzeichnung	<input type="checkbox"/> Teilbericht <input checked="" type="checkbox"/> Schlussbericht
Prüfinhalt	Die bautechnischen Unterlagen zu Zug-Anzeigetafeln DSA+Typ 1 & 2 es- einseitiger Ausleger

BERATENDER INGENIEUR VBI  
PRÜFINGENIEUR FÜR  
BAUTECHNIK VPI  
PRÜFER FÜR BAUTECHNISCHE  
NACHWEISE IM EISENBAHNBAU

DIPL.-ING. JOSEF SEILER  
LEUSCHNERDAMM 13  
10999 BERLIN  
TEL +49 (30) 616 900-0  
FAX +49 (30) 616 900-75  
BERLIN@  
INGENIEURGRUPPE-BAUEN.DE

MITGLIED DER  
BUNDESVEREINIGUNG DER  
PRÜFINGENIEURE FÜR  
BAUTECHNIK E.V.

BANKVERBINDUNG  
COMMERZBANK AG  
BIC: COBADEFFXXX  
IBAN:  
DE57 6604 0018 0222 6009 00  
UST-IDNR. DE143611588

GESELLSCHAFTER DER  
**INGENIEURGRUPPE  
BAUEN**  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
KARLSRUHE | MANNHEIM |  
BERLIN | FREIBURG |  
HEIDELBERG

## I. Allgemeines

### 1. Grundlagen der Prüfung

- 1.1. Aufsichtsbehörde Eisenbahn-Bundesamt
- 1.2. Genehmigungsstelle Eisenbahn-Bundesamt  
Außenstelle Berlin
- 1.3. Eingereichte Unterlagen ☐ Entwurfsunterlagen  
☒ Standsicherheitsnachweise  
☐ Baugrundgutachten  
☒ Konstruktionszeichnungen  
☐ Typzulassungen / Zulassungen / Prüfbescheinigung  
☐ Dokumente/ Bau-, Montagebeschreibungen  
☐

### 2. Entwurfs- / Ausschreibungsunterlagen

Der Prüfung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- 2.1. Entwurfsunterlagen  
./.
- 2.2. Ausschreibungsunterlagen  
./.

### 3. Berichte / Gutachten / Stellungnahmen

- 3.1. Geotechnischer Bericht  
./.
- 3.2. Weitere Gutachten / Stellungnahmen  
Ermittlung von Windkraftbeiwerte für Zug-Anzeigetafeln auf Bahnsteigen  
aufgestellt vom Büro Wacker Ingenieure GmbH vom 28.07.2023

Verfahrensprüfung zur Festlegung von Anziehparametern aufgestellt von  
Fa. Nord-Lock AB, Mattmar (Schweden) vom 03.20.2024, zu:  
M16 und M24 Schraubenverbindungen mit entweder Nord-Lock-Keilsicherungsscheiben  
NL16sp/ NL24sp oder flache Unterlegscheiben.

## II. Prüfung

### 1. Zugrundeliegende Unterlagen

Stand sicherheitsnachweise

Aufsteller a)

Statische Berechnung vom 05.07.2024  
S. 1 bis 52, 52.1', 53 bis 97  
Anlage A1-1 bis A1-21

Konstruktionszeichnungen

Aufsteller b) DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe  
Europaplatz 1, 10557 Berlin

#### Pläne

Anlage A2-1 – DSA+ TYP 2 es Windzone 1 und 2 Montagezeichnung Blatt 1/3 – Tkrz 1050  
Anlage A2-2 - DSA+ TYP 2 es Windzone 3 Montagezeichnung Blatt 2/3 – Tkrz 1050  
Anlage A2-3 – DSA+ TYP 2 es Windzone 4 Montagezeichnung Blatt 3/3 – Tkrz 1050  
Anlage A2-4' – Stückliste Montagezeichnung – Tkrz 1051  
Anlage A2-5' – Schweißgruppe Mast – Tkrz 1002  
Anlage A2-6' – Schweißgruppe Mastkopf – Tkrz 1052

Sonstige Unterlagen / Bau-, Montagebeschreibung  
./.

### 2. Beschreibung des Prüfungsfangs

#### 2.1. Bauvorhaben / Bauzustände / Bauverfahren

Zur Information der Fahrgäste sollen auf den Bahnsteigen Zug-Anzeigetafeln errichtet werden. An den Stahlrohrmaste mit einseitigem Ausleger werden Bahnsteigausstattungen (Monitore, Lautsprecher etc.) montiert. Die Stützenfußkonstruktion besteht aus einer Fußplatte auf Einzelstahlplattenstapel als Gründungskörper, die miteinander über HV-Schrauben verspannt werden. Eine Aufstellung ist nur dort möglich, wo eine Gründung im Erdreich erfolgen kann

#### 2.2. Zugrunde liegende Regelwerke

EiTB (01/2024)  
gültig ab 01.01.2024  
Richtlinie 804

Eisenbahnspezifische technische Baubestimmungen

Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke - Planen, Bauen und Instandhalten, in der nach EiTB, Ausgabe 2024/01 gültigen Fassung

Richtlinie 836	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke – Planen, Bauen und Instandhalten, in der nach EiTb, Ausgabe 2024/01 gültigen Fassung
DIN EN 1990 / NA	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung mit nationalen Anhängen, in der nach EiTb, Ausgabe 2024/01 gültigen Fassung
DIN EN 1991-1/ NA	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, alle Teile mit nationalen Anhängen, in der nach EiTb, Ausgabe 2024/01 gültigen Fassung
DIN EN 1993/ NA	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, alle Teile mit nationalen Anhängen, in der nach EiTb, Ausgabe 2024/01 gültigen Fassung
DIN EN 1997/ NA	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, in der nach EiTb, Ausgabe 2024/01 gültigen Fassung
DIN 1054 (04/2021)	Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau (Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-, in der nach EiTb, Ausgabe 2024/01 gültigen Fassung

- 2.3. Besonderheiten  
-keine

### 3. Projektbezogene Eingangsparameter

#### 3.1. Objektspezifische Einwirkungen

Eigengewicht nach DIN EN 1991:2010-12 (+NA)  
sowie

Eigengewicht – DAB-Panel ELT1300X (gem. Angabe Aufsteller):	$g_k = 0,15 \text{ kN}$
Eigengewicht – DSA+ Anzeiger Premium Typ 2 (gem. Angabe Aufsteller):	$g_k = 0,25 \text{ kN}$
Eigengewicht der Leichtelemente (gem. Angabe Aufsteller):	$g_k = 0,05 \text{ kN}$

Windlasten nach DIN EN 1991-1-4 (+NA)

Windlastzone 2, Höhe $\leq 10,0 \text{ m}$ über Gelände, Binnenland	$q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$
Windlastzone 3, Höhe $\leq 10,0 \text{ m}$ über Gelände, Binnenland	$q_p = 0,80 \text{ kN/m}^2$
Windlastzone 4, Höhe $\leq 10,0 \text{ m}$ über Gelände, Binnenland	$q_p = 0,95 \text{ kN/m}^2$

Die zugehörigen Windkraftbeiwerte für die Zug-Anzeigetafeln wurden durch Windkanaltests vom Büro Wacker Ingenieure GmbH gemäß Gutachten vom 28.07.2023 ermittelt.

Schneelasten

Wichte des Schnees (Altschnee):  $\gamma_s = 3,00 \text{ kN/m}^3$

max. Schneehöhe:  $h = 0,6 \text{ m}$

Eislasten

Dicke der Eisschicht:  $0,03 \text{ m}$

Eisrohichte:  $7,00 \text{ kN/m}^3$

3.2. Trassierungsparameter

3.3. Betriebsparameter

Gleisabstand  $a \geq 2,50 \text{ m}$   
Zuggeschwindigkeit  $v \leq 250 \text{ km/h}$   
 $q_{1k} = 1,10 \text{ kN/m}^2$

**4. Bauprodukte / Bauarten**

4.1. Beton

./.

4.2. Stahl

Mastkonstruktion	S235
Fußplatte	S235
Ankerplatte Mastkopf	S355

4.3. Sonstige Baustoffe

./.

4.4. Zulassungen

./.

**5. Prüfbemerkungen**

5.1. Allgemeines

Dieser Prüfbericht bezieht sich auf die bautechnischen Unterlagen zur Herstellung und Aufstellung von Stahlrohrmasten mit einseitigem Ausleger als Zugzielanzeiger zur Fahrgastinformation.

5.2. Standsicherheit / Tragfähigkeit

Die erforderlichen Nachweise zur Standsicherheit / Tragsicherheit wurden geführt. Eine ausreichende Tragsicherheit ist unter Beachtung der Prüfbemerkungen vorhanden

5.3. Ermüdungsfestigkeit

Nachweise zur Ermüdungsfestigkeit sind nicht erforderlich.

5.4. Gebrauchstauglichkeit

Die erforderlichen Nachweise der Gebrauchstauglichkeit wurden geführt. Eine ausreichende Gebrauchstauglichkeit ist unter Beachtung der Prüfbemerkungen vorhanden.

5.5. Sonstiges

./.

## 6. Prüfergebnis

### 6.1. Prüfbescheinigung

Die vorgelegten statischen Nachweise wurden durch unabhängige Vergleichsrechnungen geprüft. Es ergab sich eine ausreichende Übereinstimmung, so dass bestätigt werden kann, dass die Nachweise der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ausreichend eingehalten sind.

Die Ausführungszeichnungen wurden auf Übereinstimmung mit der statischen Berechnung geprüft. Die statische Berechnung ist immer mitgeltend zu den Ausführungsplänen zu berücksichtigen.

Dieser Prüfbericht gilt ausschließlich für die Stahlkonstruktionen der unter Ziffer II.1 aufgeführten Unterlagen für die unter Ziffer 3.1 genannten Randbedingungen.

Bei Beachtung der Prüfaufgaben und Hinweise gemäß Ziffer 6.2 und 6.3 bestehen gegen die Ausführung der Bauteile gemäß Ziffer 5.1 nach den mit dem Prüfvermerk versehenen Unterlagen in bautechnischer Hinsicht keine Bedenken

### 6.2. Prüfaufgaben

6.2.1 Die den statischen Nachweisen zu Grunde liegenden Angaben zu Eigenlasten und Geometrien der an die Maste anzubringenden Ausstattungselemente werden als zutreffend unterstellt. Bei der Ausführung ist darauf zu achten, dass diese Vorgaben eingehalten werden

6.2.2 Ein Baugrundgutachten liegt nicht vor. Der vorhandene maximale Sohldruck bei mittlerer Belastung unter charakteristischen Lasten beträgt  $\leq 100 \text{ kN/m}^2$ . Der verantwortliche Bauleiter muss sich vergewissern, dass der Baugrund die erforderlichen Sohlpressungen aufnehmen kann. Sofern die Tragfähigkeit des Baugrunds durch Plattendruckversuche bestimmt werden soll, müssen die nachfolgenden Werte erreicht werden:

Das Gründungsplanum ist mit Proctordichte  $\geq 97 \% \text{ Dpr}$  zu verdichten.

Im Gründungsplanum ist ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 70 \text{ MN/m}^2$  bzw. ein Verformungsmodul  $E_{vd}$  von  $\geq 35 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Bei der Ermittlung des Verformungsmoduls sind die Regelungen in der Ril 836 zu beachten.

Im Zweifelsfall ist ein Baugrundsachverständiger hinzuzuziehen.

6.2.3 Sofern ein weniger tragfähiger Baugrund vorliegt, ist für den speziellen Einsatzort ein gesonderter Nachweis zu führen.

6.2.4 Die Gründung erfolgt über ein Stahlplattenfundament (Fundamentblock). Die Anzahl der Stahlplatten ist abhängig von der Windlastzone. Die Mindestanzahl der Stahlplatten ist wie folgt auszuführen:

Windlastzone 1 und 2 (Platten 100x100 x 0,4 cm)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 44$
Windlastzone 1 und 2 (Platten 100x200 x 0,4 cm)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 18$
Windlastzone 1 und 2 (Platten 100x200 x 0,4 cm) (außermittigte Mastanordnung)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 20$

Windlastzone 3 (Platten 100x100 x 0,4 cm)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 52$
Windlastzone 3 (Platten 100x200 x 0,4 cm)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 20$

Windlastzone 3 (Platten 100x200 x 0,4 cm) (außermittige Mastanordnung)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 21$
Windlastzone 4 (Platten 100x100 x 0,4 cm)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 56$
Windlastzone 4 (Platten 100x200 x 0,4 cm)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 21$
Windlastzone 4 (Platten 100x200 x 0,4 cm) (außermittige Mastanordnung)	Anzahl der Stahlplatten $n \geq 22$

- 6.2.5 Die Aufstellung der Maste darf in allen Windlastzonen erfolgen. Die dazugehörige Gründung muss jeweils den Angaben nach Ziffer 6.2.4 entsprechen. Die Aufstellung ist nur auf Bahnsteigen zulässig, bei denen die Gründung im Erdreich erfolgen kann.
- 6.2.6 Es muss sichergestellt werden, dass die Stahlplatten des Fundamentblockes miteinander und mit der Stützenfußplatte durch vorgespannte Schrauben verbunden sind.
- 6.2.7 Sollten durch das Aufstellen der Maste Bestandsbauteile tangiert werden, so hat sich der verantwortliche Bauleiter davon zu überzeugen, dass vorhandene Bauteile infolge der Umbaumaßnahme keine unzulässigen Beanspruchungen erfahren. Im Zweifelsfall ist ein Tragwerksplaner hinzuzuziehen.
- 6.2.8 Alle nicht benannte Schweißnähte sind als Kehlnähte  $a = 3 \text{ mm}$  auszuführen.
- 6.2.9 Bei miteinander verschweißten Bauteilen sind alle Spalte durch entsprechend umlaufende Schweißnähte zu verschließen.
- 6.2.10 Das mit der Ausführung der Stahlbauarbeiten beauftragte Unternehmen muss im Besitz eines Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle zur Ausführung von Stahltragwerken nach DIN EN 1090-2:2018-09 für die Ausführungsklasse EXC 3 sein.
- 6.2.11 Für die Stahlsortenauswahl im Hinblick auf die Bruchzähigkeit sowie die Eigenschaften in Dickenrichtung ist DIN EN 1993-1-10 zu beachten. Bauteile, die in Dickenrichtung auf Zug beansprucht werden, sind durch Ultraschall auf Dopplung zu prüfen.
- 6.2.12 Aufgrund der Feuerverzinkung müssen sämtliche Werkstoffe mit der Option „Eignung zum Feuerverzinken“ bestellt werden.
- 6.3. Hinweise
- 6.3.1 Für die Ermittlung der windbedingten Kraft- und Momentenbeiwerte lag ein Gutachten von Wacker Ingenieure vor (siehe Ziffer 3.1). Die daraus resultierenden Beiwerte werden als zutreffend unterstellt.
- 6.3.2 Der Korrosionsschutz ist auftragsgemäß nicht Gegenstand der Prüfung. Für die Ausführung der Verzinkung sind die Regelungen der DIN EN ISO 1461 und DIN EN ISO 14713 in Verbindung mit der DAST-Richtlinie 022 zu beachten. Durchflussöffnungen und Freischnitte sind in ausreichender Größe festzulegen und ggf. mit dem feuerverzinkenden Betrieb abzustimmen.

Die Stahlplattenstapelfundamente werden vollständig von einem bituminösen Korrosionsschutzanstrich umhüllt.

- 6.3.3 Für die zur Anwendung kommenden Baustoffe und Materialien sind die vorgeschriebenen Güteanforderungen sowie Einbau- und Verarbeitungsvorschriften zu beachten.


Für national geregelte Bauprodukte sind die Verwendbarkeitsnachweise der verwendeten Baustoffe und Bauteile auf der Baustelle bereit zu halten.

Für europäisch geregelte Bauprodukte sind zusätzlich zur CE-Kennzeichnung die Leistungserklärungen bereit zu halten. Ich weise darauf hin, dass im Rahmen der bautechnischen Prüfung nur die wesentlichen Merkmale zur Erfüllung der Grundanforderungen an die Standsicherheit (BWR 1) und zum Brandschutz (BWR 2) für die zum Tragwerk gehörenden Bauprodukte stichprobenartig überprüft werden.

**7. Noch zu erbringende Nachweise / Stand der Prüfung**

Die Prüfung der unter Ziffer II.1 aufgeführten Unterlagen ist abgeschlossen.

Unterschrift Prüfenieur

A large black rectangular box redacting the signature of the testing engineer.

Anlagen: keine



## Statische Berechnung:

Typenstatik – Mast DSA+ Premium Typ 1 & Typ 2 es

---

### Auftraggeber

DB Station&Service AG  
Europaplatz 1  
10557 Berlin

---

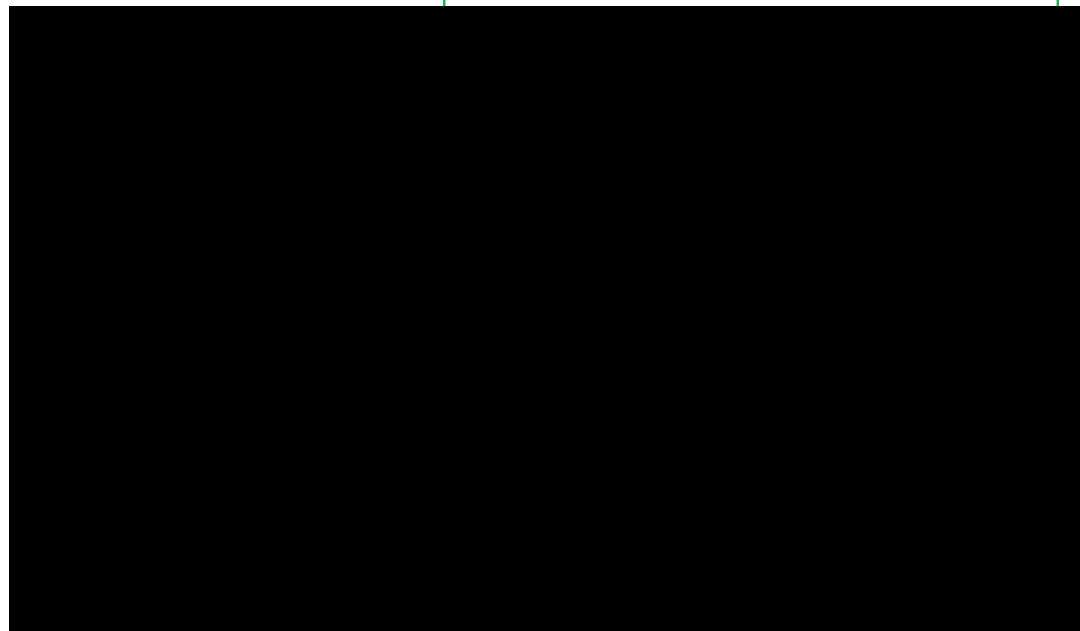
### Ausführungsplanung

Wilke Metallbau  
Ziegelstr. 9  
15838 Am Mellensee OT Rehagen

---

### Statik

In bautechnischer Hinsicht geprüft



Berlin, den 05.07.2024

Geschäftsführung	Handelsregister	Steuernummer	Bankverbindung
Daniel Nowak Wojciech Bugla	Amtsgericht Potsdam HRB 30600 P	050/106/05964 USt - IdNr.: DE 316733641	Postbank IBAN: DE92 1001 0010 0550 0331 28 BIC: PBNKDEFF

### **Vorbemerkung**

Die vorliegende statische Berechnung liefert die notwendigen Standsicherheits- und Festigkeitsnachweise für die Typenstatik von Mast DSA+ Premium Typ 1 & Typ 2 es.

### **Beschreibung der Konstruktion**

Die in dieser statischen Berechnung getroffenen Annahmen sind mit den örtlichen Gegebenheiten abzugleichen und im Zweifelsfall mit dem Aufsteller zu klären.

Der Stütze wird aus Stahlrohr RO168,3x4 hergestellt. Der Riegel wird aus Stahlquadratrohr QRO 50x4 ausgeführt. Die Größe des Fundaments hängt von Windzone ab. Das Fundament wurde als Stahlplattenfundament berechnet.

### **Rahmenbedingungen**

- max. Durchfahrtsgeschwindigkeit  $V = 250 \text{ km/h}$  eines Zuges
- Mindestabstand vom Gleis 2,50 m
- Höhe des Aufstellortes über Gelände bis 10,0 m

### **Verwendete Unterlagen:**

Ausführungsplanung:

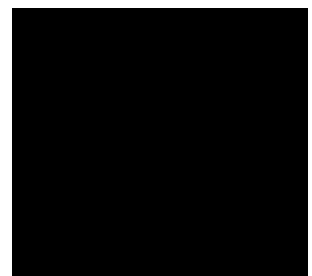
Wilke Metallbau

Ziegelstraße 9

15838 Am Mellensee OT Rehagen

### **Verwendete Baustoffe**

Profilstahl: S 235



### Verwendete Normen:

alle zum Zeitpunkt der Bauantragstellung gültigen DIN EN Normen:

DIN EN 1990 Grundlagen

DIN EN 1991 Lastannahmen

DIN EN 1992 Stahlbeton

DIN EN 1993 Stahl

DIN EN 1995 Holz

DIN EN 1996 Mauerwerk

DIN EN 1997 Geotechnik

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen

### Bezeichnung der Seiten in der statischen Berechnung

Die Bezeichnung der Seiten in der statischen Berechnung richtet sich nicht nach Kapiteln, sondern wird fortlaufend lückenlos und arithmetisch aufwärts durchnummeriert.

Eingeschobene Seiten werden durch einen Schrägstrich mit anschließend fortlaufender Nummerierung gekennzeichnet.

Beispiel: Seite 23/1 zwischen Seiten 23 und 24

Oder Seite 23/7 zwischen Seiten 23/6 und 24

Oder Seite 23/2/1 zwischen Seiten 23/2 und 24

Oder Seite 23a/a zwischen Seiten 23a und 24

Korrigierte Seiten werden durch einen angehängten kleinen Buchstaben gekennzeichnet. Damit macht der angehängte Buchstabe alle vorhergehenden Seiten mit Originalnummern und auch Seiten mit Nummern mit angehängten niedrigeren Buchstaben ungültig,

Beispiel: Seite 23 entfällt

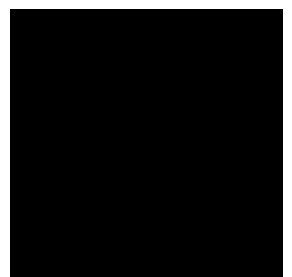
Seite 23a zum Austausch

Oder Seite 23/8 entfällt

Seite 23/8a zum Austausch

Oder Seite 23/8a entfällt

Seite 23/8b zum Austausch



**statische Berechnung**

**Durch Vergleichsberechnung geprüft**

**Lastannahmen**

**Eigenlasten:**

**Eigengewicht – Stahlkonstruktion**

Eigengewicht der Stahlkonstruktion wird im EDV-Programm berücksichtigt.

**Eigengewicht – DAB-Panel ELT1300X**

$G_k = 0,15 \text{ kN}$

**Eigengewicht – DAS+ Anzeiger Premium Typ 2**

$G_k = 0,25 \text{ kN}$

**Eigengewicht der Leuchtelemente: Richtantenne WMM8G-7-38.grb, OuSpot AX12S LTE Antenne, Lautsprecher DPD-10(T)**

Die oben genannten Geräte sind leichter als 5kg, deswegen:

$G_k = 0,05 \text{ kN}$

**Schneelasten**

**Schneelasten – Monitoren**

Breite:  $b = 0,2 \text{ m}$

Wichte des Schnees (Altschnee):  $\gamma_s = 3,00 \text{ kN/m}^3$

Max. Schneehöhe:  $h = 0,6 \text{ m}$

Vertikalkraft  $V_{Schnee} = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 3 = 0,36 \text{ kN/m}$

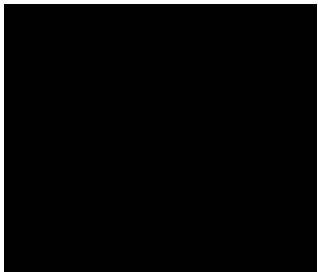
**Eislasten**

Zur Berücksichtigung von Eislasten wird in Anlehnung der DIN 1993-3-1/NA und ISO-12494 anhaftendes Eis an der Außenfläche angesetzt.



Dicke der Eisschicht:  $0,03 \text{ m}$

Wichte der Eis:  $7,00 \text{ kN/m}^3$



#### Eislast für RO 168,3x4:

$$A_{Eis} = \pi \cdot (R_{RO,Eis}^2 - R_{RO}^2) = \pi \cdot (0,1142^2 - 0,0842^2) = 0,0187 \text{ m}^2$$

$$R_{RO,Eis} = \frac{0,1683 + 0,06}{2} = 0,1142 \text{ m}$$

$$q_{Eis,RO} = A_{Eis} \cdot \gamma_{Eis} = 0,0187 \cdot 7,00 = 0,131 \text{ kN/m}$$

#### Eislast für QRO 50x50x4:

$$A_{Eis} = 0,11^2 - 0,05^2 = 0,01 \text{ m}^2$$

$$q_{Eis,RO} = A_{Eis} \cdot \gamma_{Eis} = 0,01 \cdot 7,00 = 0,07 \text{ kN/m}$$

### Windlasten

Die aerodynamischen Kraftbeiwerte  $c_{fx}$  und  $c_{fy}$ ,  $c_{mx}$  wurden von „Windkraftbeiwerte für Zug-Anzeigetafeln auf Bahnsteigen“ im ungünstigsten Fall entnommen.

Globale Windlasten zur Dimensionierung der Mastaufständerungen mit einseitigen Auslegern					
Lastfall	$c_{fx}$ [-]	$c_{fy}$ [-]	$c_{mx}$ [-]	$c_{my}$ [-]	$c_{mz}$ [-]
1	+1.50	±0.55	±0.25	+0.90	±0.25
2	-1.50	±0.55	±0.25	-0.90	±0.25
3	±0.40	+1.35	-0.90	±0.35	±0.05
4	±0.40	-1.35	+0.90	±0.35	±0.05
5	+1.25	±0.85	±0.60	±0.90	±0.15
6	-1.25	±0.85	±0.60	±0.90	±0.15

Die Windlasten wurden für die Bauwerkshöhe = 10,0 m berechnet.

#### Windlasten – Windzone 1 und 2

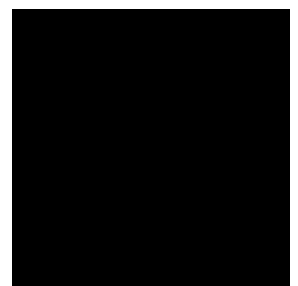
$$q_p(z) = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

#### Windlasten – Windzone 3

$$q_p(z) = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

#### Windlasten – Windzone 4

$$q_p(z) = 0,95 \text{ kN/m}^2$$



Zusammengefasst wurden vier verschiedene Lastfälle in rechnerisches Programm berücksichtigt.

Lastfall W1 – Windzonen 1 und 2 – Richtung X

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{fx} = 0,65 \cdot 1,5 = 0,98 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{Mz} = q_p(z) \cdot c_{mz} = 0,65 \cdot 0,25 = 0,16 \text{ kN/m}^2$$

Lastfall W2 – Windzonen 1 und 2 – Richtung Y

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{fy} = 0,65 \cdot 1,35 = 0,88 \text{ kN/m}^2$$

Lastfall W3 – Windzonen 3 – Richtung X

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{fx} = 0,80 \cdot 1,5 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{Mz} = q_p(z) \cdot c_{mz} = 0,80 \cdot 0,25 = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

Lastfall W4 – Windzonen 3 – Richtung Y

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{fy} = 0,80 \cdot 1,35 = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

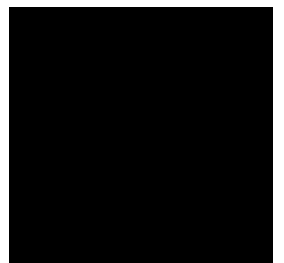
Lastfall W5 – Windzonen 4 – Richtung X

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{fx} = 0,95 \cdot 1,5 = 1,43 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{Mz} = q_p(z) \cdot c_{mz} = 0,80 \cdot 0,25 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

Lastfall W6 – Windzonen 4 – Richtung Y

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{fy} = 0,95 \cdot 1,35 = 1,28 \text{ kN/m}^2$$

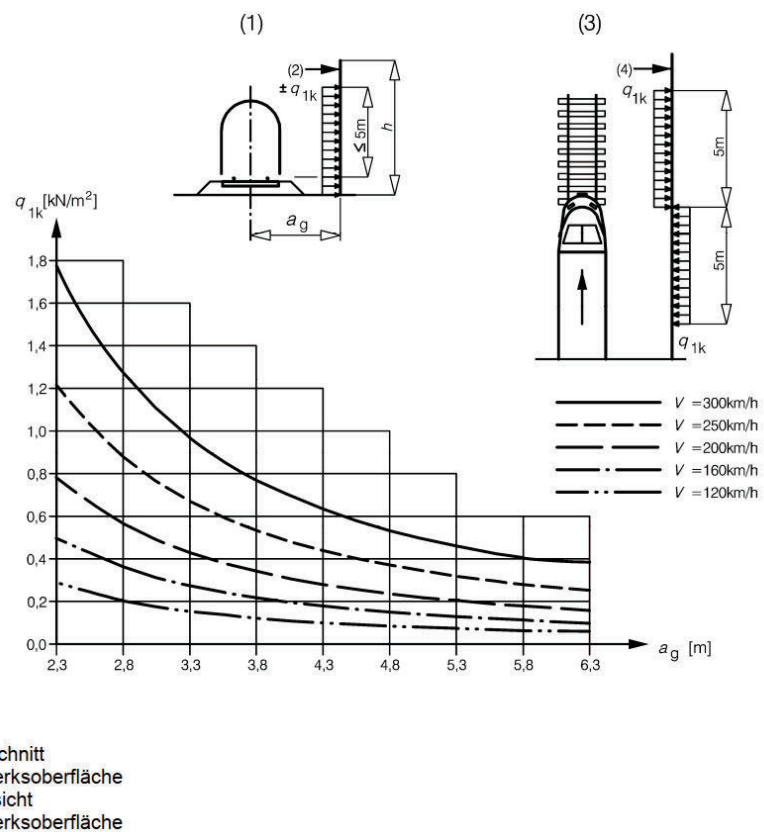


### Zugdurchfahrt – Staudrucklast

Berücksichtigung von Staudrucklast wird in Anlehnung der DIN 1991-2:2003 angesetzt.

Mindestwert der Staudruck gemäß DB-Richtlinien:

$$q_{1k,DB} \geq 0,8 \text{ kN/m}^2$$



**Bild 6.22 — Charakteristische Werte der Einwirkungen  $q_{1k}$  für einfache vertikale Flächen parallel zum Gleis**

Zuggeschwindigkeit:  $V_{Zug} = 250,0 \text{ km/h}$

Abstand zum Gleis:  $a_G = 2,50 \text{ m}$

Staudruck:  $q_{1k} = 1,10 \text{ kN/m}^2$

## **Lastfall W1 – Windzonen 1 und 2 – Richtung X (parallel zur Gleichachse)**

### **Windlasten auf Bauteile**

#### Horizontalkraft auf Monitor DSA+ Anzeiger Premium

$$b / h / l = 200 / 275 / 1020 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,275 \cdot 1,020 = 0,28 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,28 \cdot 0,98 = 0,28 \text{ kN}$$

$$M_{wz} = 0,28 \cdot 0,16 \cdot 3,70 = 0,17 \text{ kNm}$$

#### Horizontalkraft auf Richtantenne WMM8G-7-38.grb

$$b / h / l = 180 / 200 / 100 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,180 \cdot 0,200 = 0,036 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,036 \cdot 0,98 = 0,04 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Lautsprecher DPD-10(T)

$$b / h / l = 210 / 150 / 455 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,210 \cdot 0,150 = 0,032 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,032 \cdot 0,98 = 0,03 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf OuSpot AX12S LTE Antenne

$$b / h / l = 160 / 160 / 240 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,160 \cdot 0,240 = 0,038 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,038 \cdot 0,98 = 0,04 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – RO 168,3x4

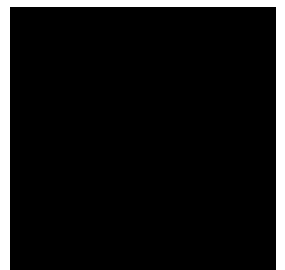
$$b_x = 0,168 + 0,06 = 0,228 \text{ m}$$

$$H_{wx} = 0,228 \cdot 0,98 = 0,22 \text{ kN/m}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – QRO 50x50x4

$$b_x = 0,05 + 0,06 = 0,11 \text{ m}$$

$$H_{wx} = 0,11 \cdot 0,98 = 0,11 \text{ kN/m}$$



### **Lastfall W2 – Windzonen 1 und 2 – Richtung Y (senkrecht zur Gleichachse)**

#### Horizontalkraft auf Monitor DSA+ Anzeiger Premium

$$b / h / l = 200 / 275 / 1020 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,275 \cdot 0,20 = 0,055 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,055 \cdot 0,88 = 0,05 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Richtantenne WMM8G-7-38.grb

$$b / h / l = 180 / 200 / 100 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,100 \cdot 0,200 = 0,02 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,02 \cdot 0,88 = 0,02 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Lautsprecher DPD-10(T)

$$b / h / l = 210 / 150 / 455 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,455 \cdot 0,150 = 0,068 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,068 \cdot 0,88 = 0,06 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf OuSpot AX12S LTE Antenne

$$b / h / l = 160 / 160 / 240 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,160 \cdot 0,240 = 0,038 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,038 \cdot 0,88 = 0,03 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – RO 168,3x4

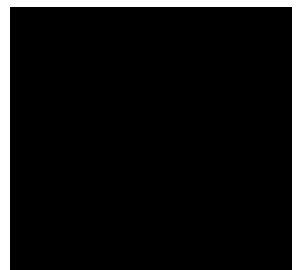
$$b_y = 0,168 + 0,06 = 0,228 \text{ m}$$

$$H_{wy} = 0,228 \cdot 0,88 = 0,20 \text{ kN/m}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – QRO 50x50x4

$$A_y = 0,11 \cdot 0,11 = 0,012 \text{ m}$$

$$H_{wy} = 0,012 \cdot 0,88 = 0,01 \text{ kN}$$



## **Lastfall W3 – Windzone 3 – Richtung X (parallel zur Gleichachse)**

### **Windlasten auf Bauteile**

#### Horizontalkraft auf Monitor DSA+ Anzeiger Premium

$$b / h / l = 200 / 275 / 1020 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,275 \cdot 1,020 = 0,28 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,28 \cdot 1,20 = 0,34 \text{ kN}$$

$$M_{wz} = 0,28 \cdot 0,20 \cdot 3,70 = 0,21 \text{ kNm}$$

#### Horizontalkraft auf Richtantenne WMM8G-7-38.grb

$$b / h / l = 180 / 200 / 100 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,180 \cdot 0,200 = 0,036 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,036 \cdot 1,20 = 0,04 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Lautsprecher DPD-10(T)

$$b / h / l = 210 / 150 / 455 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,210 \cdot 0,150 = 0,032 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,032 \cdot 1,20 = 0,04 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf OuSpot AX12S LTE Antenne

$$b / h / l = 160 / 160 / 240 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,160 \cdot 0,240 = 0,038 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,038 \cdot 1,20 = 0,05 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – RO 168,3x4

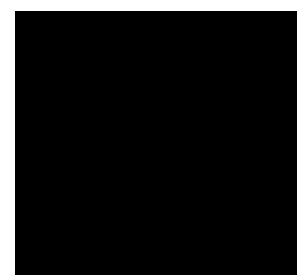
$$b_x = 0,168 + 0,06 = 0,228 \text{ m}$$

$$H_{wx} = 0,228 \cdot 1,20 = 0,27 \text{ kN/m}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – QRO 50x50x4

$$b_x = 0,05 + 0,06 = 0,11 \text{ m}$$

$$H_{wx} = 0,11 \cdot 1,20 = 0,13 \text{ kN/m}$$



## **Lastfall W4 – Windzone 3 – Richtung Y (senkrecht zur Gleichachse)**

### **Windlasten auf Bauteile**

#### Horizontalkraft auf Monitor DSA+ Anzeiger Premium

$$b / h / l = 200 / 275 / 1020 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,275 \cdot 0,20 = 0,055 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,055 \cdot 1,08 = 0,06 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Richtantenne WMM8G-7-38.grb

$$b / h / l = 180 / 200 / 100 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,100 \cdot 0,200 = 0,02 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,02 \cdot 1,08 = 0,02 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Lautsprecher DPD-10(T)

$$b / h / l = 210 / 150 / 455 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,455 \cdot 0,150 = 0,068 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,068 \cdot 1,08 = 0,07 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf OuSpot AX12S LTE Antenne

$$b / h / l = 160 / 160 / 240 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,160 \cdot 0,240 = 0,038 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,038 \cdot 1,08 = 0,04 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – RO 168,3x4

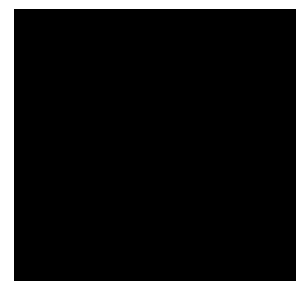
$$b_y = 0,168 + 0,06 = 0,228 \text{ m}$$

$$H_{wy} = 0,228 \cdot 1,08 = 0,25 \text{ kN/m}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – QRO 50x50x4

$$A_y = 0,11 \cdot 0,11 = 0,012 \text{ m}$$

$$H_{wy} = 0,012 \cdot 1,08 = 0,01 \text{ kN}$$



## **Lastfall W5 – Windzone 4 – Richtung X (parallel zur Gleichachse)**

### **Windlasten auf Bauteile**

#### Horizontalkraft auf Monitor DSA+ Anzeiger Premium

$$b / h / l = 200 / 275 / 1020 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,275 \cdot 1,020 = 0,28 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,28 \cdot 1,43 = 0,40 \text{ kN}$$

$$M_{wz} = 0,28 \cdot 0,24 \cdot 3,70 = 0,25 \text{ kNm}$$

#### Horizontalkraft auf Richtantenne WMM8G-7-38.grb

$$b / h / l = 180 / 200 / 100 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,180 \cdot 0,200 = 0,036 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,036 \cdot 1,43 = 0,05 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Lautsprecher DPD-10(T)

$$b / h / l = 210 / 150 / 455 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,210 \cdot 0,150 = 0,032 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,032 \cdot 1,43 = 0,05 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf OuSpot AX12S LTE Antenne

$$b / h / l = 160 / 160 / 240 \text{ mm}$$

$$A_x = 0,160 \cdot 0,240 = 0,038 \text{ m}^2$$

$$H_{wx} = 0,038 \cdot 1,43 = 0,05 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – RO 168,3x4

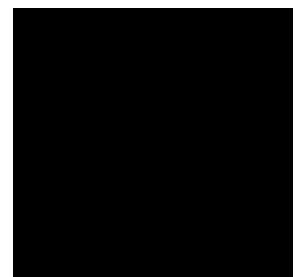
$$b_x = 0,168 + 0,06 = 0,228 \text{ m}$$

$$H_{wx} = 0,228 \cdot 1,43 = 0,33 \text{ kN/m}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – QRO 50x50x4

$$b_x = 0,05 + 0,06 = 0,11 \text{ m}$$

$$H_{wx} = 0,11 \cdot 1,43 = 0,16 \text{ kN/m}$$



## **Lastfall W6 – Windzone 4 – Richtung Y (senkrecht zur Gleichachse)**

### **Windlasten auf Bauteile**

#### Horizontalkraft auf Monitor DSA+ Anzeiger Premium

$$b / h / l = 200 / 275 / 1020 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,275 \cdot 0,20 = 0,055 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,055 \cdot 1,28 = 0,07 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Richtantenne WMM8G-7-38.grb

$$b / h / l = 180 / 200 / 100 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,100 \cdot 0,200 = 0,02 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,02 \cdot 1,28 = 0,02 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Lautsprecher DPD-10(T)

$$b / h / l = 210 / 150 / 455 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,455 \cdot 0,150 = 0,068 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,068 \cdot 1,28 = 0,09 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf OuSpot AX12S LTE Antenne

$$b / h / l = 160 / 160 / 240 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,160 \cdot 0,240 = 0,038 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,038 \cdot 1,28 = 0,05 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – RO 168,3x4

$$b_y = 0,168 + 0,06 = 0,228 \text{ m}$$

$$H_{wy} = 0,228 \cdot 1,28 = 0,29 \text{ kN/m}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – QRO 50x50x4

$$A_y = 0,11 \cdot 0,11 = 0,012 \text{ m}$$

$$H_{wy} = 0,012 \cdot 1,28 = 0,02 \text{ kN}$$

## **Lastfall ZD – Zugdurchfahrt (senkrecht zur Gleichachse)**

### **Windlasten auf Bauteile**

$$q_{1k} = 1,10 \text{ kN/m}^2$$

#### Horizontalkraft auf Monitor DSA+ Anzeiger Premium

$$b / h / l = 200 / 275 / 1020 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,275 \cdot 0,20 = 0,055 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,055 \cdot 1,10 = 0,06 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Richtantenne WMM8G-7-38.grb

$$b / h / l = 180 / 200 / 100 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,100 \cdot 0,200 = 0,02 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,02 \cdot 1,10 = 0,02 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Lautsprecher DPD-10(T)

$$b / h / l = 210 / 150 / 455 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,455 \cdot 0,150 = 0,068 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,068 \cdot 1,10 = 0,08 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf OuSpot AX12S LTE Antenne

$$b / h / l = 160 / 160 / 240 \text{ mm}$$

$$A_y = 0,160 \cdot 0,240 = 0,038 \text{ m}^2$$

$$H_{wy} = 0,038 \cdot 1,10 = 0,04 \text{ kN}$$

#### Horizontalkraft auf Mast – RO 168,3x4

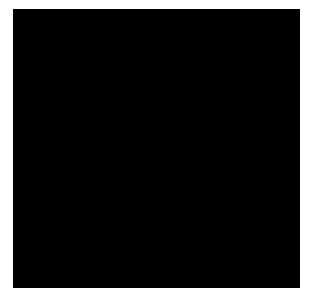
$$b_y = 0,168 + 0,06 = 0,228 \text{ m}$$

$$H_{wy} = 0,228 \cdot 1,10 = 0,25 \text{ kN/m}$$

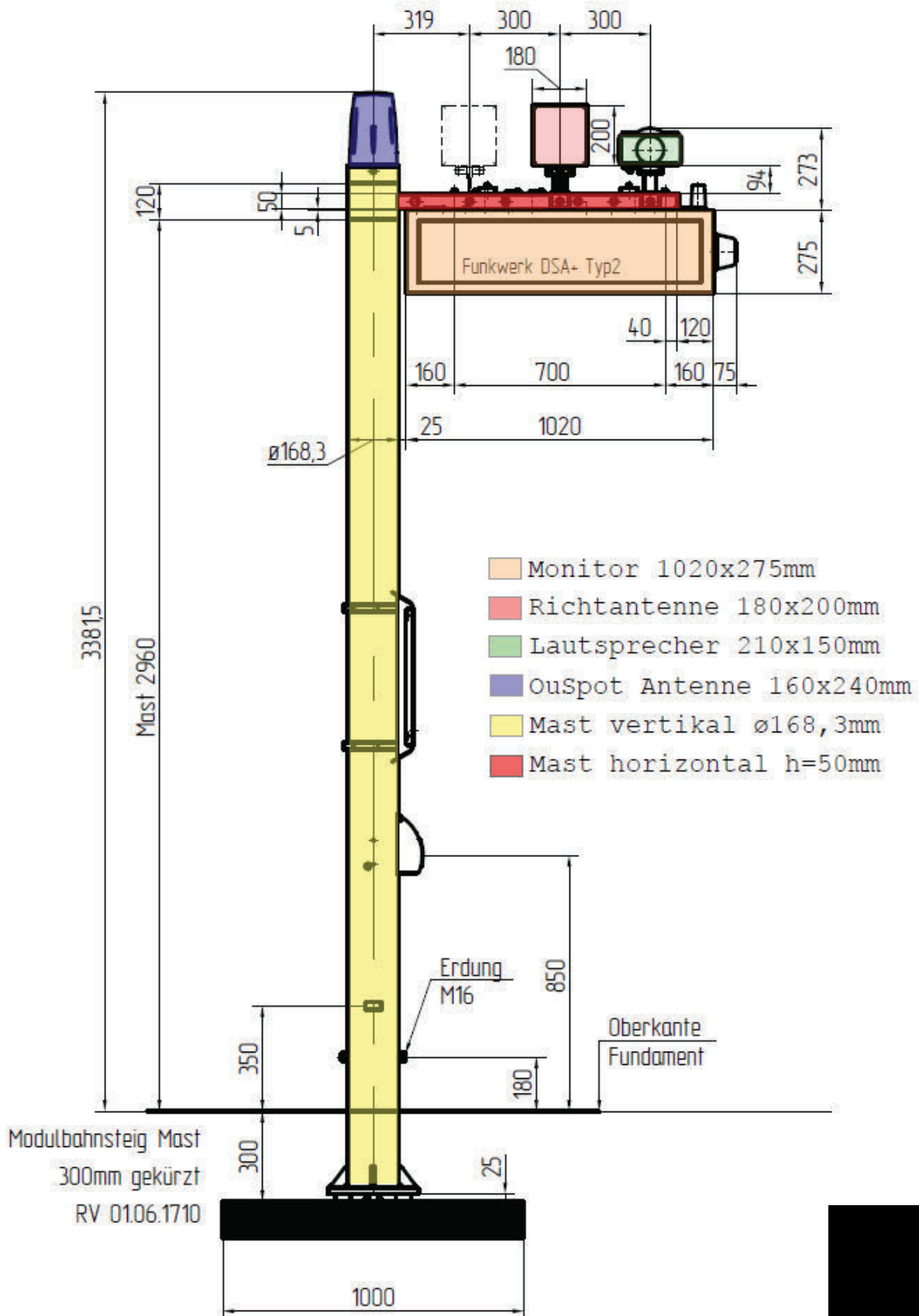
#### Horizontalkraft auf Mast – QRO 50x50x4

$$A_y = 0,11 \cdot 0,11 = 0,012 \text{ m}$$

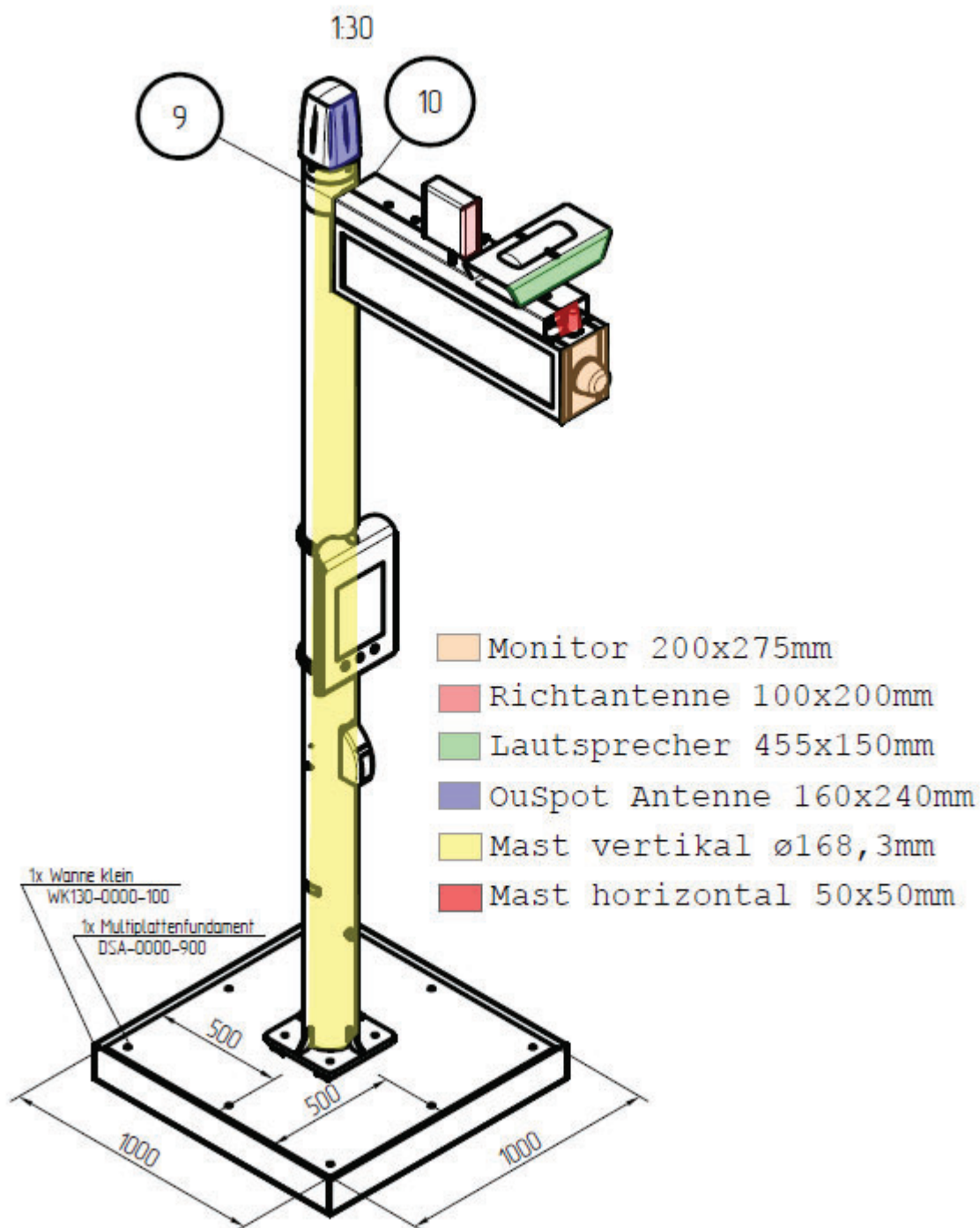
$$H_{wy} = 0,012 \cdot 1,10 = 0,01 \text{ kN}$$



## Darstellung der Windangriffsflächen in X-Richtung



### Darstellung der Windangriffsflächen in Y-Richtung



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

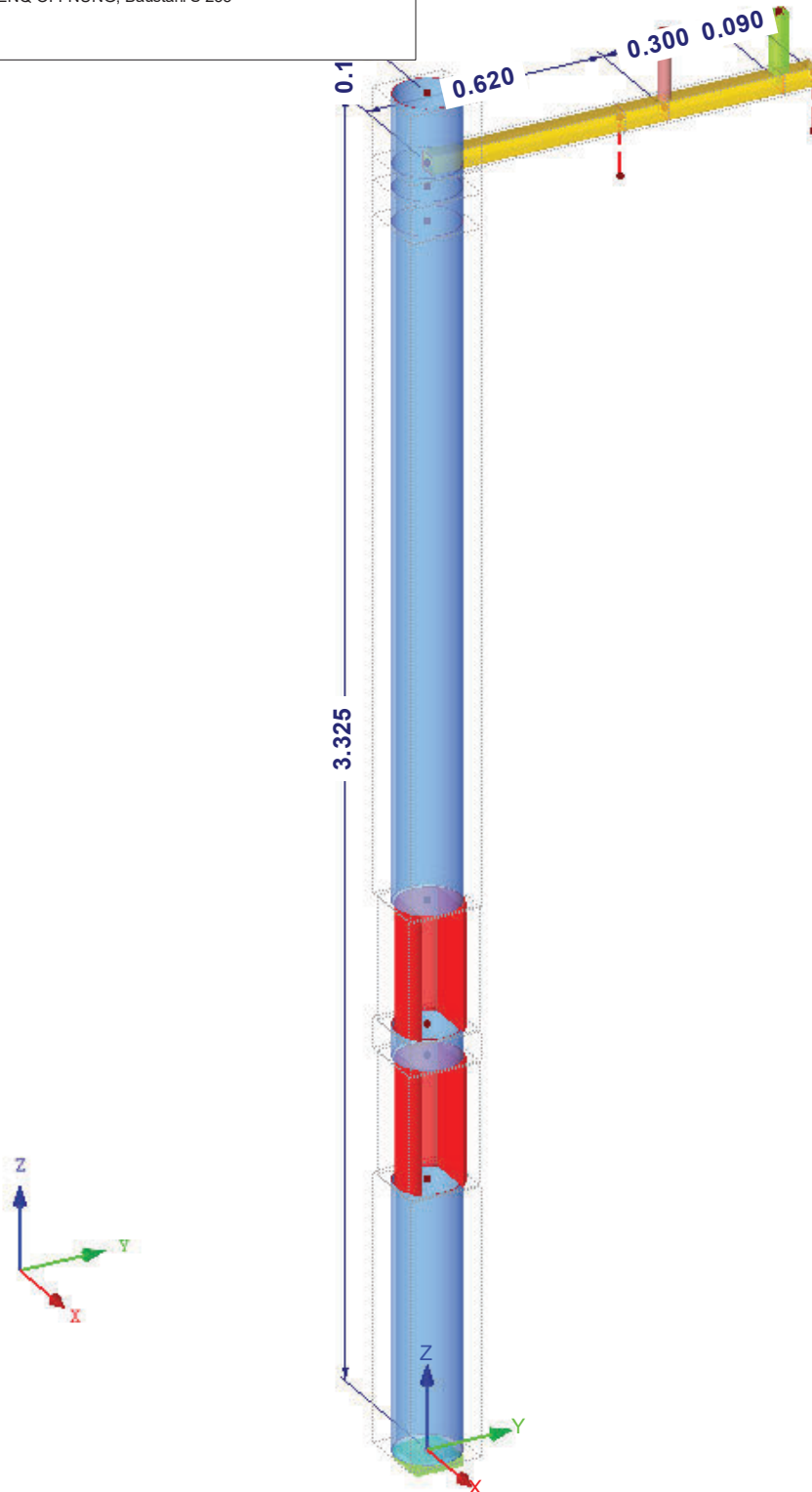
## MODELL

RF-STAHL EC3 FA1

Isometrie

Querschnitte

- 1: RO 168.3x4 | DIN 2448, DIN 2458; Baustahl S 235
- 2: QRO 50x4 (warmgefertigt); Baustahl S 235
- 3: RO 33.7x3.2 | DIN 2448, DIN 2458; Baustahl S 235
- 4: QRO 40x2 (kaltgefertigt); Baustahl S 235
- 5: DUENQ ÖFFNUNG; Baustahl S 235



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

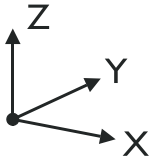
DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## 1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Modul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl $\nu$ [-]	Spez. Gewicht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wärmedehnz. $\alpha$ [1/°C]	Teilsich.-Beiwert $\gamma_M$ [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 235   EN 1993-1-1:2005-05 21000.00		0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

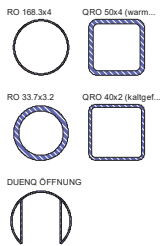
## 1.7 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder						
				$u_x$	$u_y$	$u_z$	$\varphi_x$	$\varphi_y$	$\varphi_z$	
1	1	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



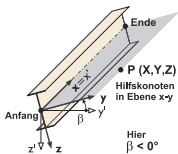
## 1.13 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	$I_T$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ]	Hauptachsen $\alpha$ [°]	Drehung $\alpha'$ [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [cm <sup>2</sup> ]			Breite b	Höhe h
1	RO 168.3x4   DIN 2448, DIN 2458							
	1	1394.18 20.65	697.09 10.29	697.09 10.29	0.00	0.00	168.3	168.3
2	QRO 50x4 (warmgefertigt)							
	1	40.40 7.19	25.00 3.12	25.00 3.12	0.00	0.00	50.0	50.0
3	RO 33.7x3.2   DIN 2448, DIN 2458							
	1	7.21 3.07	3.60 1.54	3.60 1.54	0.00	0.00	33.7	33.7
4	QRO 40x2 (kaltgefertigt)							
	1	11.30 2.94	6.94 1.28	6.94 1.28	0.00	0.00	40.0	40.0
5	DUENQ OFFNUNG							
	1	67.66 25.26	480.64 4.32	920.51 16.68	0.00	0.00	168.3	147.1



## 1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung Typ	$\beta$ [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
					Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	1	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.700	Z
2	2	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.080	Z
3	3	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.755	Z
4	4	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	0.320	Z
5	5	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	0.320	Z
7	7	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.505	Y
8	8	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.180	Z
11	11	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.200	Z
12	12	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.300	Y
15	15	Balkenstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	0.180	Z
16	16	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.090	Y
18	18	Starrstab	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.150	Z
21	21	Starrstab	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	0.150	Z
22	22	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.115	Y
23	23	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.060	Z
24	6	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.090	Z



## 2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990   DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Einzellast	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	-1.000
LF2	Einzellast - Anbauten	Ständig	<input type="checkbox"/>			
LF3	Schnee / Eis	Schnee ( $H \leq 1000$ m über NN)	<input type="checkbox"/>			
LF4	Wind W1 - Windzonen 1 und 2 - Richtung X	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF5	Wind W2 - Windzonen 1 und 2 - Richtung Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF6	Wind W3 - Windzone 3 - Richtung X	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF7	Wind W4 - Windzone 3 - Richtung Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF8	Wind W5 - Windzone 4 - Richtung X	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF9	Wind W6 - Windzone 4 - Richtung Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF10	Wind - Zugdurchfahrt	Wind	<input type="checkbox"/>			

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## 2.4 EINWIRKUNGSKOMBINATIONEN

Einwirk.-Kombin.	Einwirkungskombin. Bezeichnung	EN 1990   DIN Bemessungssituation	Nr.	Faktor	Einwirkung	
EW1	1.35G	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	1	1.35	E1	Ständig
EW2	1.35G + 1.50Qs	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	1	1.35	E1	Ständig
EW3	1.35G + 1.50Qs + 0.90Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Schnee
			1	1.35	E1	Ständig
EW4	1.35G + 1.50Qs + 0.90Qw + 0.90Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Schnee
			3	0.90	E3	Wind
			1	1.35	E1	Ständig
			2	1.50	E2	Schnee
EW5	1.35G + 1.50Qs + 0.90Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	3	0.90	E3	Wind
			4	0.90	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.35	E1	Ständig
EW6	1.35G + 1.50Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Schnee
			3	0.90	E3	Zugdurchfahrt
			1	1.35	E1	Ständig
EW7	1.35G + 0.75Qs + 1.50Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Wind
			3	0.75	E3	Schnee
			1	1.35	E1	Ständig
EW8	1.35G + 0.75Qs + 1.50Qw + 0.90Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Wind
			3	0.75	E3	Schnee
			4	0.90	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.35	E1	Ständig
EW9	1.35G + 1.50Qw + 0.90Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Wind
			3	0.90	E3	Zugdurchfahrt
			1	1.35	E1	Ständig
EW10	1.35G + 1.50Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Zugdurchfahrt
			3	0.90	E3	Ständig
			1	1.35	E1	Ständig
EW11	1.35G + 0.75Qs + 1.50Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Schnee
			3	0.75	E3	Zugdurchfahrt
			1	1.35	E1	Ständig
EW12	1.35G + 0.75Qs + 0.90Qw + 1.50Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	1.50	E2	Schnee
			3	0.90	E3	Wind
			4	1.50	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.35	E1	Ständig
EW13	1.35G + 0.90Qw + 1.50Qw	GZT (STR/GEO) - Ständig / Vorübergehend- Gl. 6.10	2	0.90	E2	Wind
			3	1.50	E3	Zugdurchfahrt
			1	1.35	E1	Ständig
EW14	1.00G	GZG - Charakteristisch	1	1.00	E1	Ständig
EW15	1.00G + 1.00Qs	GZG - Charakteristisch	1	1.00	E1	Ständig
EW16	1.00G + 1.00Qs + 0.60Qw	GZG - Charakteristisch	2	1.00	E2	Schnee
			1	1.00	E1	Ständig
EW17	1.00G + 1.00Qs + 0.60Qw + 0.60Qw	GZG - Charakteristisch	2	1.00	E2	Schnee
			3	0.60	E3	Wind
			4	0.60	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW18	1.00G + 1.00Qs + 0.60Qw	GZG - Charakteristisch	2	1.00	E2	Schnee
			3	1.00	E3	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW19	1.00G + 1.00Qw	GZG - Charakteristisch	2	1.00	E2	Wind
			1	1.00	E1	Ständig
EW20	1.00G + 0.50Qs + 1.00Qw	GZG - Charakteristisch	2	1.00	E2	Schnee
			3	0.50	E3	Wind
			1	1.00	E1	Ständig
EW21	1.00G + 0.50Qs + 1.00Qw + 0.60Qw	GZG - Charakteristisch	2	0.50	E2	Schnee
			3	1.00	E3	Wind
			4	0.60	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW22	1.00G + 1.00Qw + 0.60Qw	GZG - Charakteristisch	2	1.00	E2	Wind
			3	0.60	E3	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW23	1.00G + 1.00Qw	GZG - Charakteristisch	2	1.00	E2	Zugdurch
			1	1.00	E1	Ständig
EW24	1.00G + 0.50Qs + 1.00Qw	GZG - Charakteristisch	2	0.50	E2	Schnee
			3	1.00	E3	Zugdurch
			1	1.00	E1	Ständig
EW25	1.00G + 0.50Qs + 0.60Qw + 1	GZG - Charakteristisch	2	0.50	E2	Schnee
			1	1.00	E1	Ständig

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## 2.4 EINWIRKUNGSKOMBINATIONEN

Einwirk.- Kombin.	Einwirkungskombin Bezeichnung	EN 1990   DIN Bemessungssituation	Nr.	Faktor	Einwirkung	
EW26	1.00Qw	GZG - Charakteristisch	2	0.50	E2	Schnee
			3	0.60	E3	Wind
			4	1.00	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW27	1.00G + 0.60Qw + 1.00Qw	GZG - Häufig	2	0.60	E3	Wind
			3	1.00	E4	Zugdurchfahrt
EW28	1.00G	GZG - Häufig	1	1.00	E1	Ständig
			1	1.00	E1	Ständig
EW29	1.00G + 0.20Qs	GZG - Häufig	2	0.20	E2	Schnee
			1	1.00	E1	Ständig
EW30	1.00G + 0.20Qs + 0.00Qw	GZG - Häufig	2	0.20	E2	Schnee
			3	0.00	E3	Wind
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.20	E2	Schnee
EW31	1.00G + 0.20Qs + 0.00Qw	GZG - Häufig	3	0.00	E3	Wind
			4	0.00	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.20	E2	Schnee
EW32	1.00G + 0.20Qw	GZG - Häufig	3	0.00	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW33	1.00G + 0.00Qs + 0.20Qw	GZG - Häufig	2	0.20	E3	Wind
			1	1.00	E1	Ständig
EW34	1.00G + 0.00Qs + 0.20Qw + 0.00Qw	GZG - Häufig	2	0.00	E2	Schnee
			3	0.20	E3	Wind
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E2	Schnee
EW35	1.00G + 0.20Qw + 0.00Qw	GZG - Häufig	3	0.20	E3	Wind
			4	0.00	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.20	E2	Schnee
EW36	1.00G + 0.20Qw	GZG - Häufig	3	0.00	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW37	1.00G + 0.00Qs + 0.20Qw	GZG - Häufig	2	0.20	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW38	1.00G + 0.00Qs + 0.00Qw + 0.20Qw	GZG - Häufig	2	0.00	E2	Schnee
			3	0.20	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E2	Schnee
EW39	1.00G + 0.00Qw + 0.20Qw	GZG - Häufig	3	0.00	E3	Wind
			4	0.20	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E3	Wind
EW40	1.00G	GZG - Quasi-ständig	3	0.20	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
EW41	1.00G + 0.00Qs	GZG - Quasi-ständig	1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E2	Schnee
EW42	1.00G + 0.00Qs + 0.00Qw	GZG - Quasi-ständig	1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E2	Schnee
EW43	1.00G + 0.00Qs + 0.00Qw + 0.00Qw	GZG - Quasi-ständig	3	0.00	E3	Wind
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E2	Schnee
			3	0.00	E3	Wind
EW44	1.00G + 0.00Qs + 0.00Qw	GZG - Quasi-ständig	4	0.00	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E2	Schnee
			3	0.00	E4	Zugdurchfahrt
EW45	1.00G + 0.00Qw	GZG - Quasi-ständig	1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E3	Wind
EW46	1.00G + 0.00Qw + 0.00Qw	GZG - Quasi-ständig	1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E3	Wind
EW47	1.00G + 0.00Qw	GZG - Quasi-ständig	3	0.00	E4	Zugdurchfahrt
			1	1.00	E1	Ständig
			2	0.00	E4	Zugdurchfahrt

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

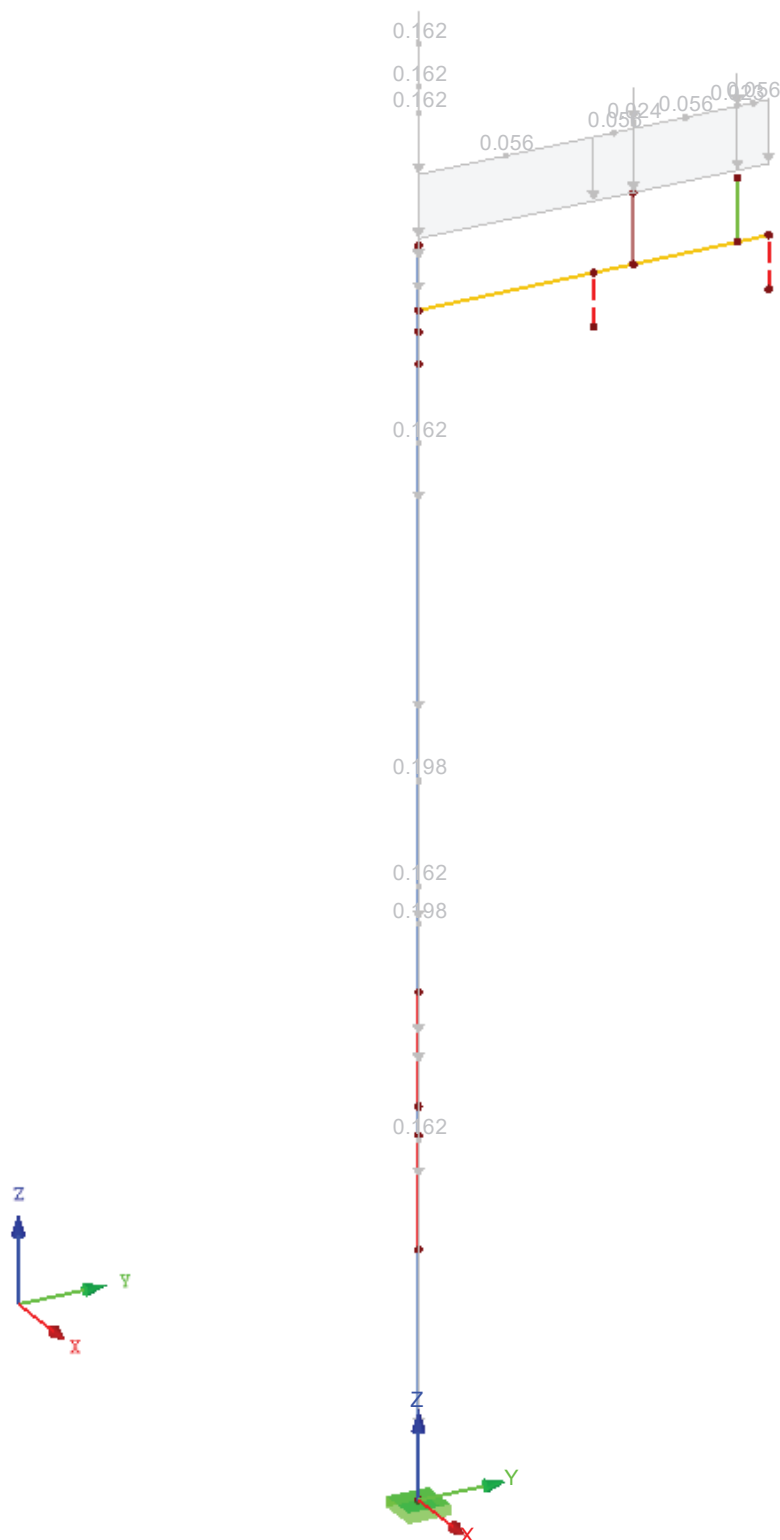
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ LF1: EINZELLAST

LF1 : Einzellast  
Belastung [kN/m]

## Isometrie



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

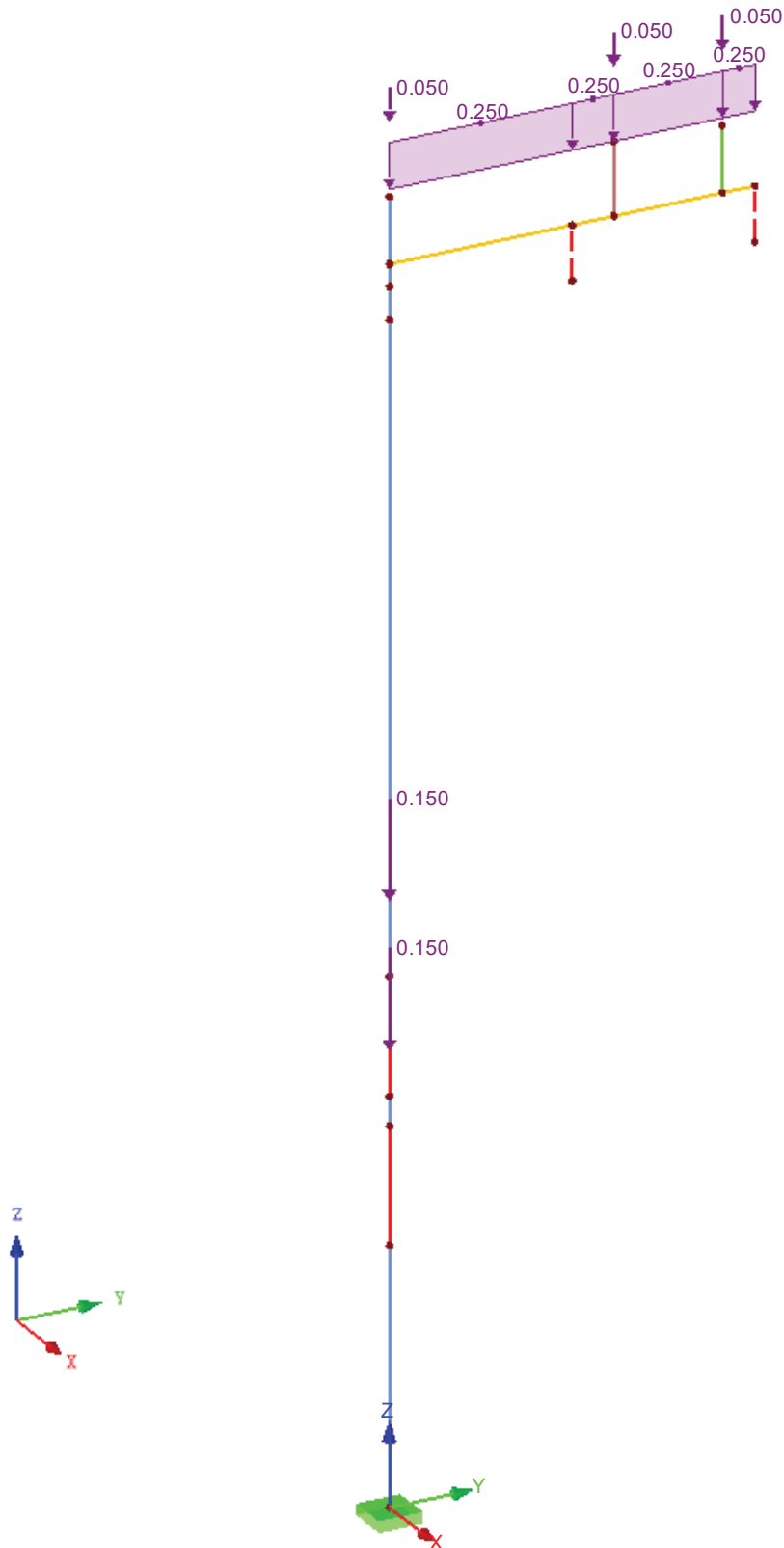
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ LF2: EINZELLAST - ANBAUTEN

LF2 : Einzellast - Anbauten  
Belastung [kN/m], [kN]

Isometrie



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

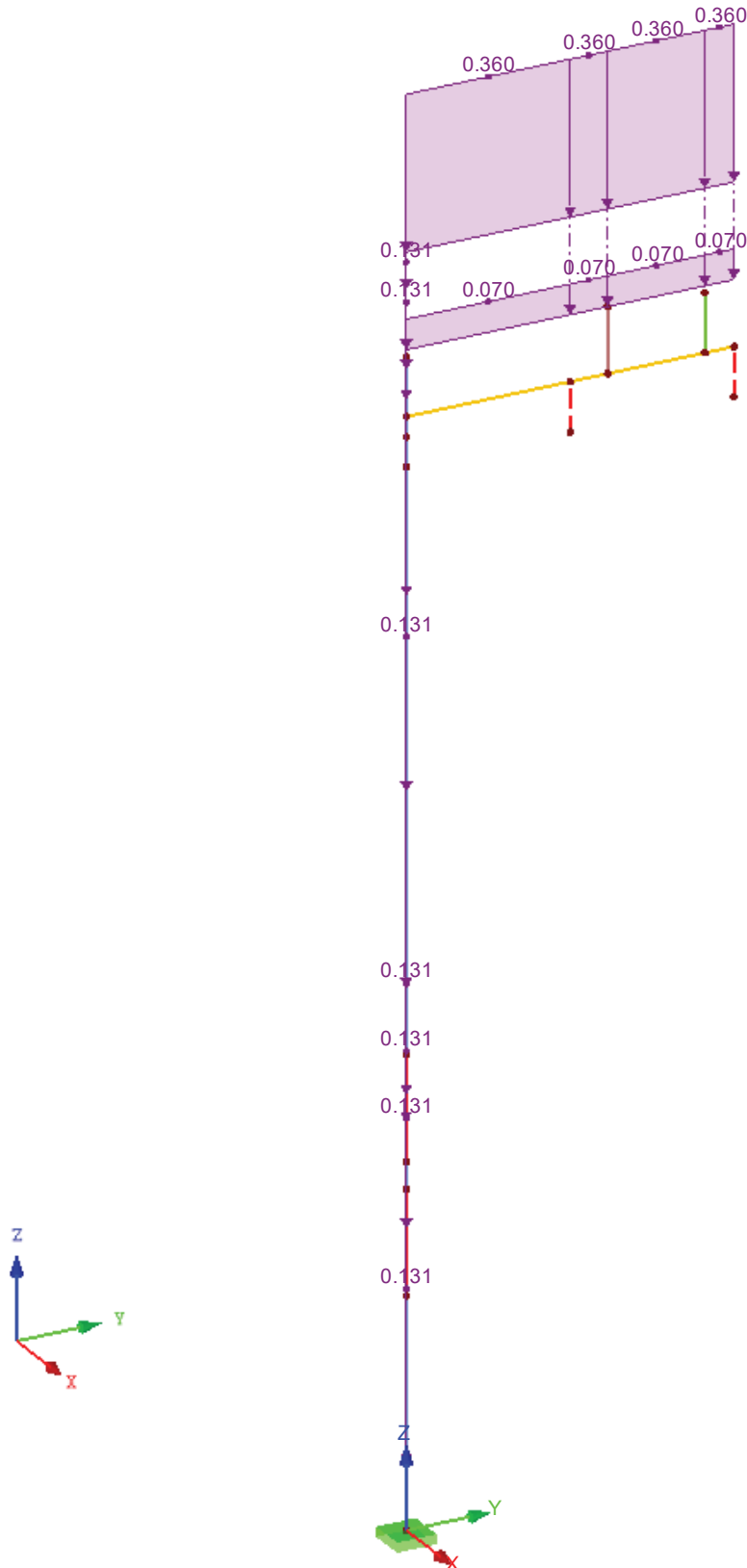
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

### ■ LF3: SCHNEE / EIS

LF3 : Schnee / Eis  
Belastung [kN/m]

Isometrie



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

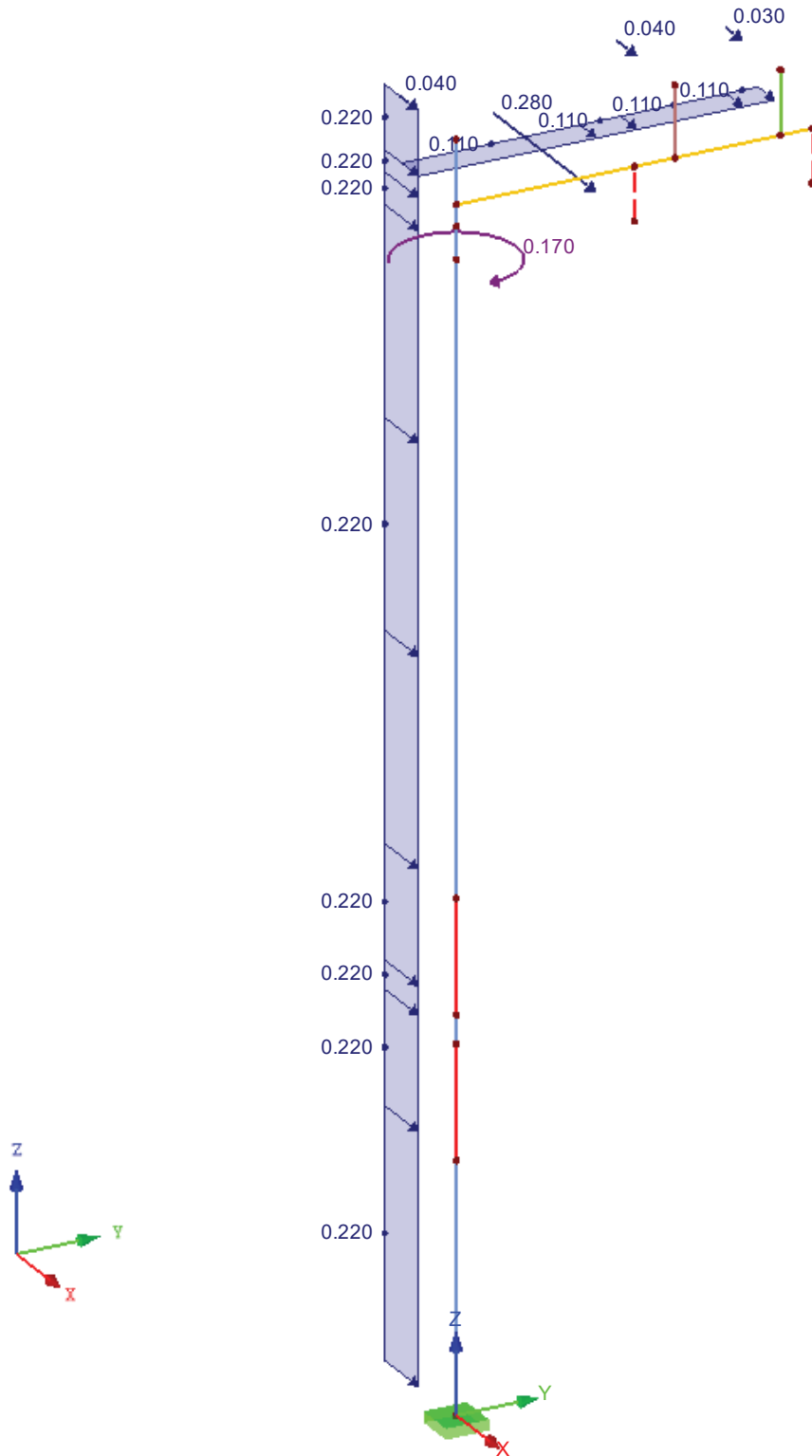
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

■ LF4: WIND W1 - WINDZONEN 1 UND 2 - RICHTUNG X

LF4 : Wind W1 - Windzonen 1 und 2 - Richtung X  
Belastung [kN/m], [kN], [kNm]

Isometrie



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

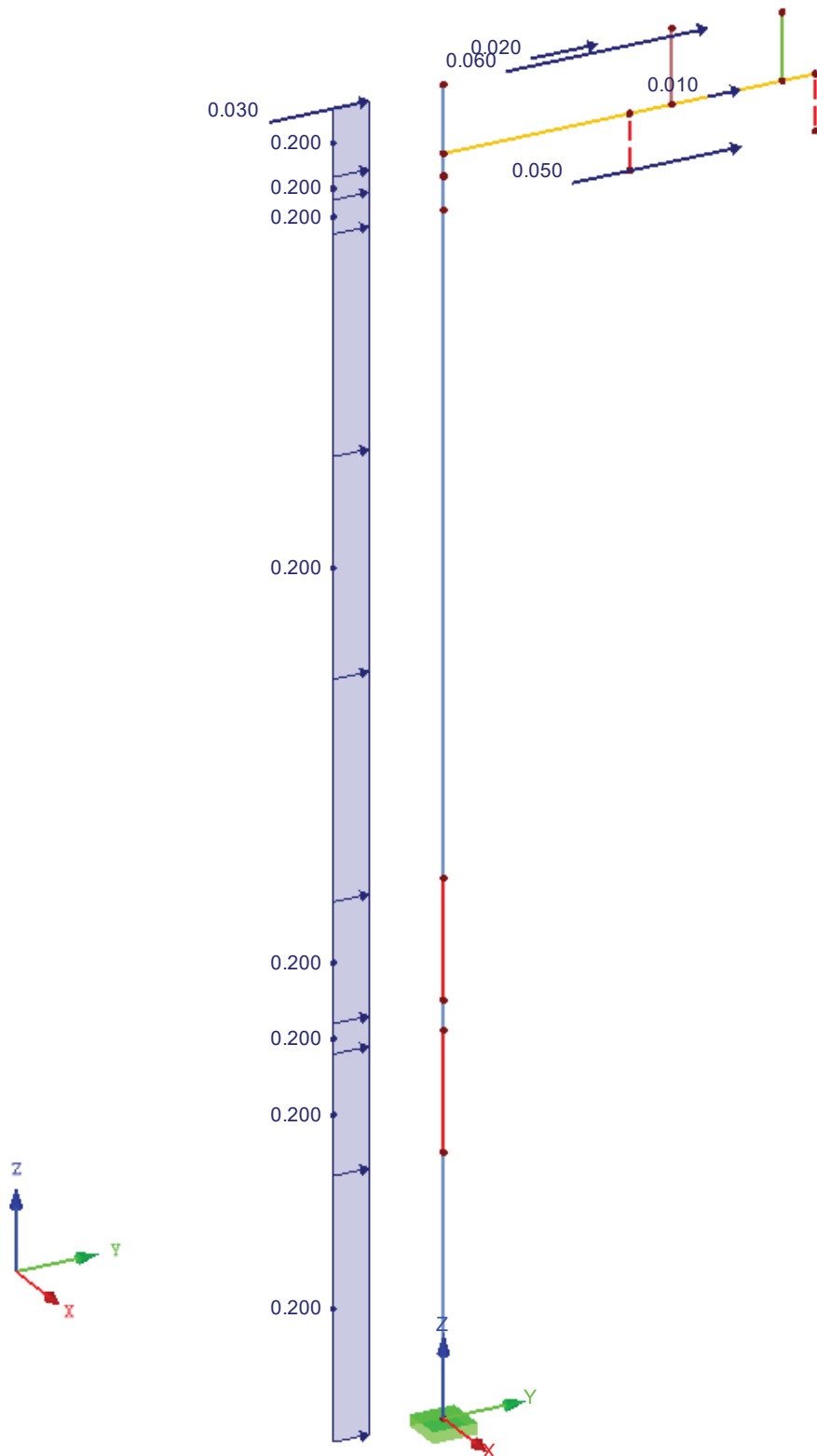
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

■ LF5: WIND W2 - WINDZONEN 1 UND 2 - RICHTUNG Y

LF5 : Wind W2 - Windzonen 1 und 2 - Richtung Y  
Belastung [kN/m], [kN]

Isometrie



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

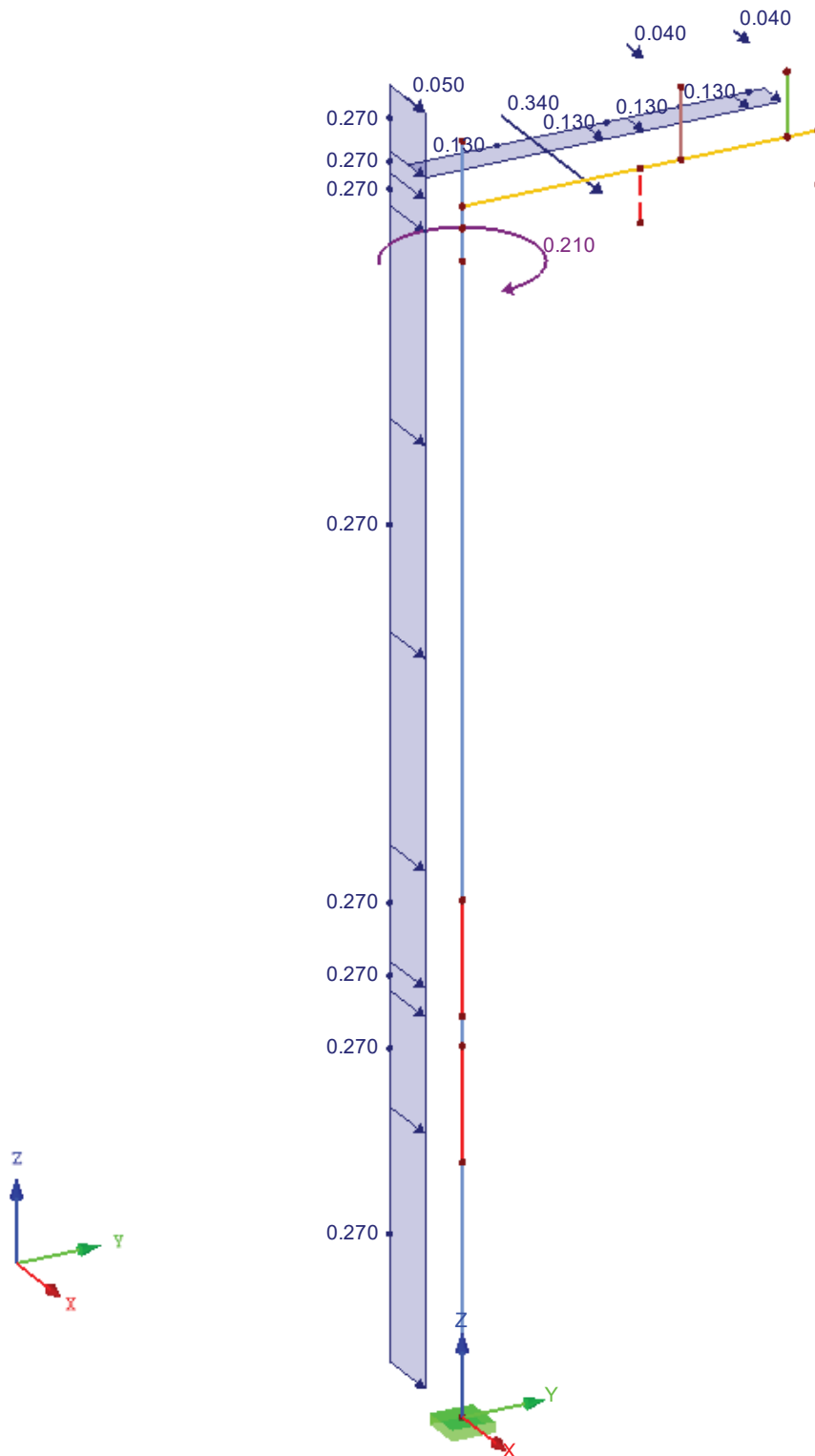
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

# ■ LF6: WIND W3 - WINDZONE 3 - RICHTUNG X

LF6 : Wind W3 - Windzone 3 - Richtung X  
Belastung [kN/m], [kN], [kNm]

Isometrie



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

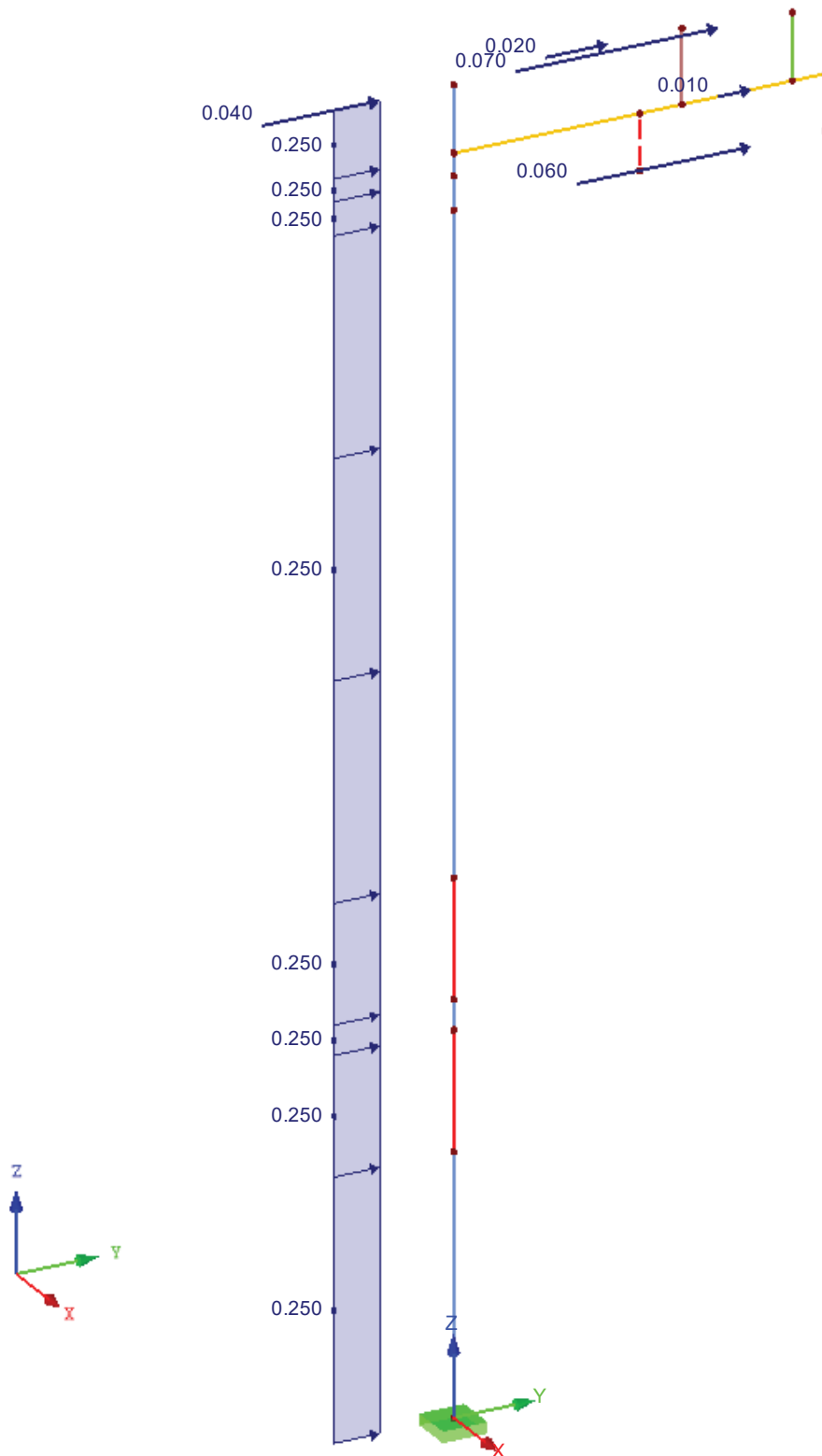
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

■ LF7: WIND W4 - WINDZONE 3 - RICHTUNG Y

LF7 : Wind W4 - Windzone 3 - Richtung Y  
Belastung [kN/m], [kN]

Isometrie



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

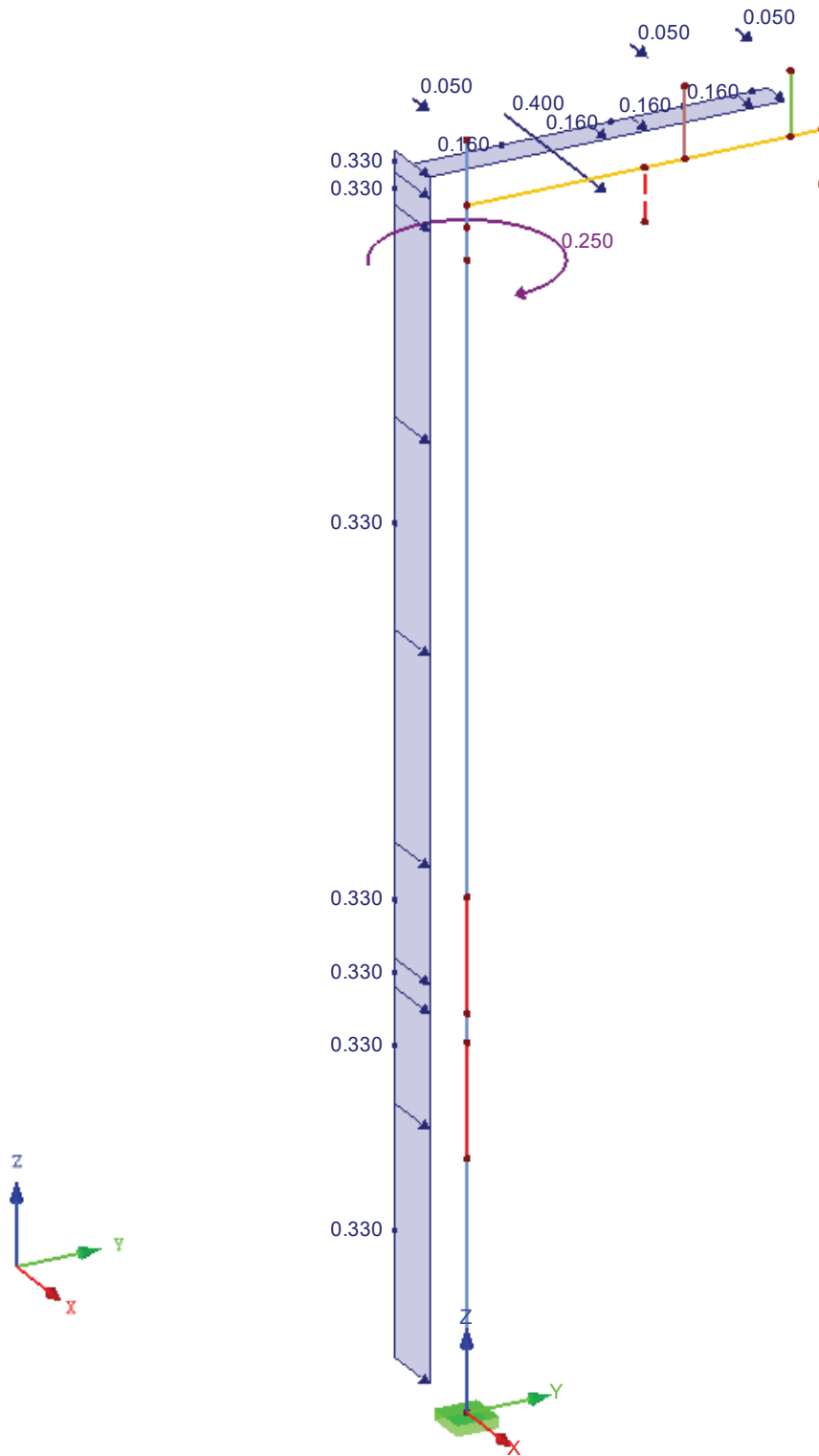
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

# ■ LF8: WIND W5 - WINDZONE 4 - RICHTUNG X

LF8 : Wind W5 - Windzone 4 - Richtung X  
Belastung [kN/m], [kN], [kNm]

Isometrie





Projekt: DB-Bahn - Mast 2

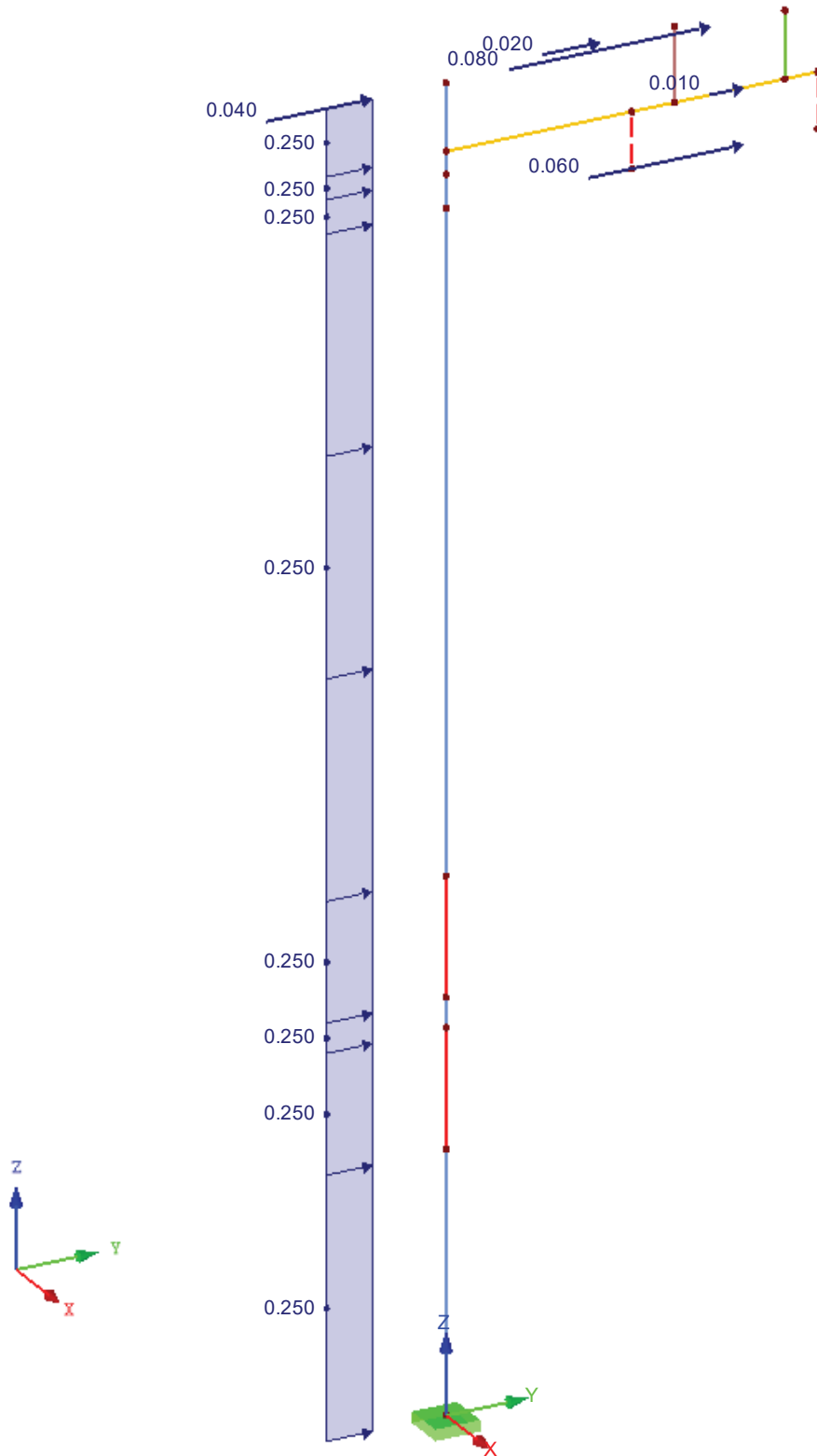
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ LF10: WIND - ZUGDURCHFART

LF10 : Wind - Zugdurchfahrt  
Belastung [kN/m], [kN]

Isometrie



Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1	LF1	0.00	0.00	-0.66	-0.04	0.00	0.00	Einzellast
	LF2	0.00	0.00	-0.70	-0.20	0.00	0.00	Einzellast - Anbauten
	LF3	0.00	0.00	-0.88	-0.22	0.00	0.00	Schnee / Eis
	LF4	1.27	0.00	0.00	0.00	3.00	-0.42	Wind W1 - Windzonen 1 und 2 - Richtung X
	LF5	0.00	0.87	0.00	-1.81	0.00	0.00	Wind W2 - Windzonen 1 und 2 - Richtung Y
	LF6	1.55	0.00	0.00	0.00	3.63	-0.51	Wind W3 - Windzone 3 - Richtung X
	LF7	0.00	1.08	0.00	-2.22	0.00	0.00	Wind W4 - Windzone 3 - Richtung Y
	LF8	1.81	0.00	0.00	0.00	4.16	-0.61	Wind W5 - Windzone 4 - Richtung X
	LF9	0.00	1.27	0.00	-2.63	0.00	0.00	Wind W6 - Windzone 4 - Richtung Y
	LF10	0.00	1.09	0.00	-2.25	0.00	0.00	Wind - Zugdurchfahrt
	Σ Lager	0.00	0.00	-0.66				
	Σ Lasten	0.00	0.00	-0.66				
	Σ Lager	0.00	0.00	-0.70				
	Σ Lasten	0.00	0.00	-0.70				
	Σ Lager	0.00	0.00	-0.88				
	Σ Lasten	0.00	0.00	-0.88				
	Σ Lager	1.27	0.00	0.00				
	Σ Lasten	1.27	0.00	0.00				
	Σ Lager	0.00	0.87	0.00				
	Σ Lasten	0.00	0.87	0.00				
	Σ Lager	1.55	0.00	0.00				
	Σ Lasten	1.55	0.00	0.00				
	Σ Lager	0.00	1.08	0.00				
	Σ Lasten	0.00	1.08	0.00				
	Σ Lager	1.81	0.00	0.00				
	Σ Lasten	1.81	0.00	0.00				
	Σ Lager	0.00	1.27	0.00				
	Σ Lasten	0.00	1.27	0.00				
	Σ Lager	0.00	1.09	0.00				
	Σ Lasten	0.00	1.09	0.00				

## ■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Ergebniskombinationen

Knoten Nr.	EK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>		
1	EK5	Max	1.91	2.41	-1.84	-0.33	4.51	0.00	GZT - Windzone 1, 2
		Min	0.00	0.00	-3.16	-5.51	0.00	-0.63	GZT - Windzone 1, 2
		Max P <sub>x</sub>	1.91	0.00	-2.50	-0.49	4.51	-0.63	LK 22
		Min P <sub>x</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Max P <sub>y</sub>	0.00	2.41	-2.50	-5.51	0.00	0.00	LK 31
		Min P <sub>y</sub>	0.00	0.00	-3.16	-0.66	0.00	0.00	LK 2
		Max P <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Min P <sub>z</sub>	0.00	0.00	-3.16	-0.66	0.00	0.00	LK 2
		Max M <sub>x</sub>	1.91	0.00	-1.84	-0.33	4.51	-0.63	LK 16
		Min M <sub>x</sub>	0.00	2.41	-2.50	-5.51	0.00	0.00	LK 31
		Max M <sub>y</sub>	1.91	0.00	-2.50	-0.49	4.51	-0.63	LK 22
		Min M <sub>y</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
	EK6	Max M <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Min M <sub>z</sub>	1.91	0.00	-2.50	-0.49	4.51	-0.63	LK 22
		Max	1.27	1.61	-1.36	-0.24	3.00	0.00	GZG - Windzone 1, 2
		Min	0.00	0.00	-2.24	-3.69	0.00	-0.42	GZG - Windzone 1, 2
		Max P <sub>x</sub>	1.27	0.00	-1.36	-0.24	3.00	-0.42	LK 57
		Min P <sub>x</sub>	0.00	0.00	-1.36	-0.24	0.00	0.00	LK 42
		Max P <sub>y</sub>	0.00	1.61	-1.80	-3.69	0.00	0.00	LK 72
		Min P <sub>y</sub>	1.27	0.00	-1.36	-0.24	3.00	-0.42	LK 57
		Max P <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.36	-0.24	0.00	0.00	LK 42
		Min P <sub>z</sub>	0.00	0.00	-2.24	-0.46	0.00	0.00	LK 43
		Max M <sub>x</sub>	1.27	0.00	-1.36	-0.24	3.00	-0.42	LK 57
		Min M <sub>x</sub>	0.00	1.61	-1.80	-3.69	0.00	0.00	LK 72
	EK7	Max M <sub>y</sub>	1.27	0.00	-1.80	-0.35	3.00	-0.42	LK 63
		Min M <sub>y</sub>	0.00	0.00	-1.36	-0.24	0.00	0.00	LK 42
		Max M <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.36	-0.24	0.00	0.00	LK 42
		Min M <sub>z</sub>	1.27	0.00	-1.36	-0.24	3.00	-0.42	LK 57
		Max	2.32	2.60	-1.84	-0.33	5.47	0.00	GZT - Windzone 3
		Min	0.00	0.00	-3.16	-5.87	0.00	-0.76	GZT - Windzone 3
		Max P <sub>x</sub>	2.32	0.00	-1.84	-0.33	5.46	-0.76	LK 18
		Min P <sub>x</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Max P <sub>y</sub>	0.00	2.60	-2.50	-5.87	0.00	0.00	LK 33
		Min P <sub>y</sub>	1.39	0.00	-3.16	-0.66	3.28	-0.46	LK 5
		Max P <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Min P <sub>z</sub>	0.00	0.00	-3.16	-0.66	0.00	0.00	LK 2
	EK8	Max M <sub>x</sub>	2.32	0.00	-1.84	-0.33	5.46	-0.76	LK 18
		Min M <sub>x</sub>	0.00	2.60	-2.50	-5.87	0.00	0.00	LK 33
		Max M <sub>y</sub>	2.32	0.00	-2.50	-0.49	5.47	-0.76	LK 24
		Min M <sub>y</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Max M <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Min M <sub>z</sub>	2.32	0.00	-1.84	-0.33	5.46	-0.76	LK 18
		Max	1.55	1.73	-1.36	-0.24	3.64	0.00	GZG - Windzone 3
		Min	0.00	0.00	-2.24	-3.94	0.00	-0.51	GZG
		Max P <sub>x</sub>	1.55	0.00	-1.80	-0.35	3.64	-0.51	LK 6
		Min P <sub>x</sub>	0.00	0.00	-1.36	-0.24	0.00	0.00	LK 4
		Max P <sub>y</sub>	0.00	1.73	-1.80	-3.94	0.00	0.00	LK 7
		Min P <sub>y</sub>	1.55	0.00	-1.36	-0.24	3.64	-0.51	LK 5
		Max P <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.36	-0.24	0.00	0.00	LK 4
		Min P <sub>z</sub>	0.00	0.00	-2.24	-0.46	0.00	0.00	LK 4

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Ergebniskombinationen

Knoten Nr.	EK		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1	EK9	Max M <sub>x</sub>	1.55	0.00	-1.36	▷ -0.24	3.64	-0.51	LK 59
		Min M <sub>x</sub>	0.00	1.73	-1.80	▷ -3.94	0.00	0.00	LK 74
		Max M <sub>y</sub>	1.55	0.00	-1.80	▷ -0.35	3.64	-0.51	LK 65
		Min M <sub>y</sub>	0.00	0.00	-1.36	▷ -0.24	0.00	0.00	LK 42
		Max M <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.36	▷ -0.24	0.00	▷ 0.00	LK 42
		Min M <sub>z</sub>	1.55	0.00	-1.80	▷ -0.35	3.64	▷ -0.51	LK 65
		Max	2.71	2.77	-1.84	-0.33	6.26	0.00	GZT - Windzone 4
		Min	0.00	0.00	-3.16	-6.25	0.00	-0.92	GZT - Windzone 4
		Max P <sub>x</sub>	▷ 2.71	0.00	-2.50	-0.49	6.26	-0.92	LK 26
		Min P <sub>x</sub>	▷ 0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Max P <sub>y</sub>	▷ 0.00	▷ 2.77	-2.50	-6.25	0.00	0.00	LK 35
		Min P <sub>y</sub>	▷ 1.63	▷ 0.00	-3.16	-0.66	3.76	-0.55	LK 7
		Max P <sub>z</sub>	0.00	0.00	▷ -1.84	-0.33	0.00	0.00	LK 1
		Min P <sub>z</sub>	0.00	0.00	▷ -3.16	-0.66	0.00	0.00	LK 2
		Max M <sub>x</sub>	2.71	0.00	-1.84	▷ -0.33	6.25	-0.92	LK 20
		Min M <sub>x</sub>	0.00	2.77	-2.50	▷ -6.25	0.00	0.00	LK 35
		Max M <sub>y</sub>	2.71	0.00	-2.50	-0.49	▷ 6.26	-0.92	LK 26
		Min M <sub>y</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	▷ 0.00	0.00	LK 1
		Max M <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.84	-0.33	0.00	▷ 0.00	LK 1
		Min M <sub>z</sub>	2.71	0.00	-2.50	-0.49	6.26	▷ -0.92	LK 26
	EK10	Max	1.81	1.85	-1.36	-0.24	4.17	0.00	GZG - Windzone 4
		Min	0.00	0.00	-2.24	-4.19	0.00	-0.61	GZG - Windzone 4
		Max P <sub>x</sub>	▷ 1.81	0.00	-1.36	-0.24	4.17	-0.61	LK 61
		Min P <sub>x</sub>	▷ 0.00	0.00	-1.36	-0.24	0.00	0.00	LK 42
		Max P <sub>y</sub>	▷ 0.00	▷ 1.85	-1.36	-4.07	0.00	0.00	LK 82
		Min P <sub>y</sub>	▷ 1.09	▷ 0.00	-2.24	-0.46	2.50	-0.37	LK 48
		Max P <sub>z</sub>	0.00	0.00	▷ -1.36	-0.24	0.00	0.00	LK 42
		Min P <sub>z</sub>	0.00	1.41	▷ -2.24	-3.40	0.00	0.00	LK 55
		Max M <sub>x</sub>	1.81	0.00	-1.36	▷ -0.24	4.17	-0.61	LK 61
		Min M <sub>x</sub>	0.00	1.85	-1.80	▷ -4.19	0.00	0.00	LK 76
		Max M <sub>y</sub>	1.81	0.00	-1.80	-0.35	▷ 4.17	-0.61	LK 67
		Min M <sub>y</sub>	0.00	0.00	-1.36	-0.24	▷ 0.00	0.00	LK 42
		Max M <sub>z</sub>	0.00	0.00	-1.36	-0.24	0.00	▷ 0.00	LK 42
		Min M <sub>z</sub>	1.81	0.00	-1.80	-0.35	4.17	▷ -0.61	LK 67

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN

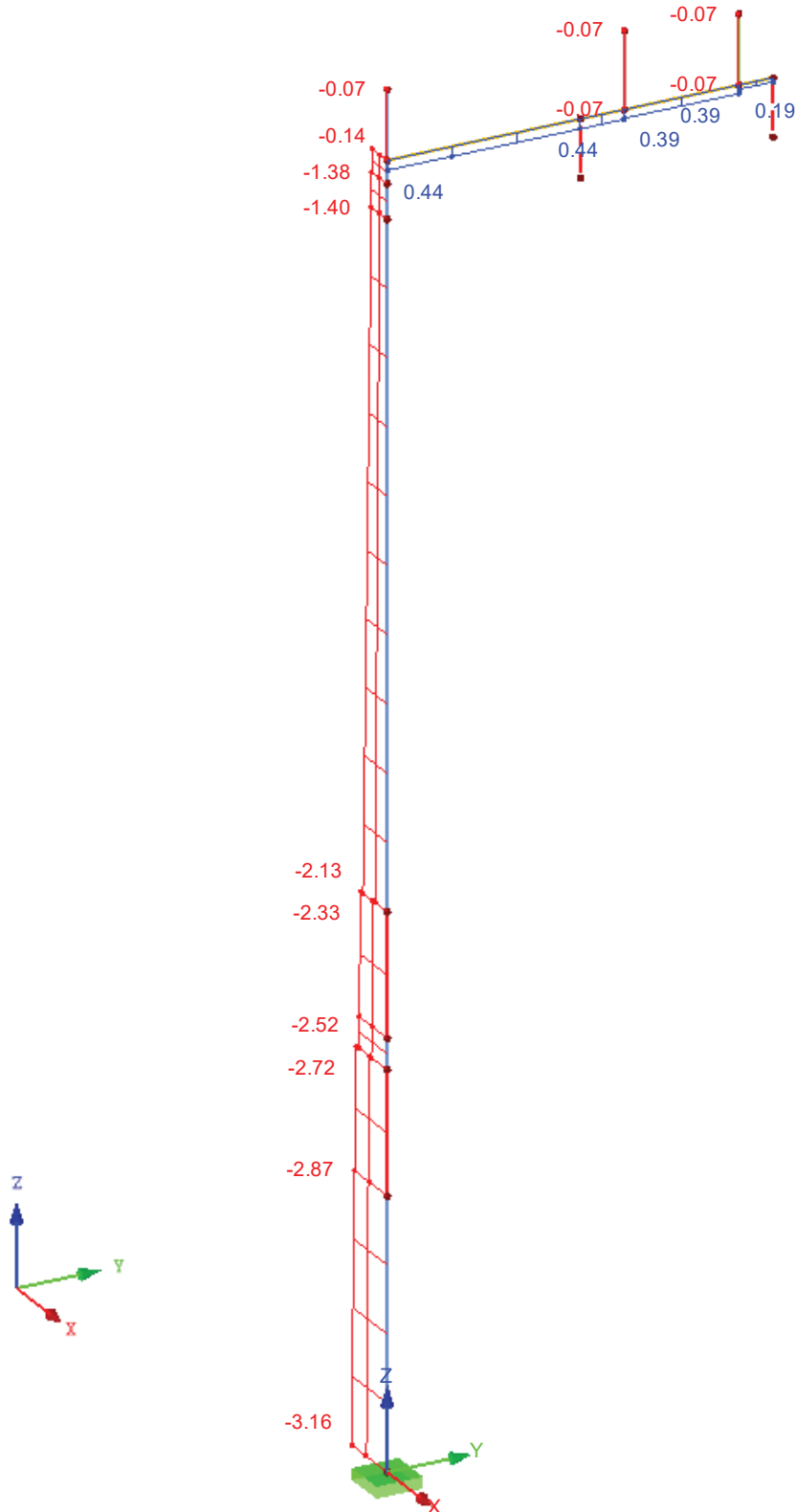
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen N

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max N: 0.44, Min N: -3.16 [kN]

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ SCHNITTGRÖSSEN $V_y$ , LAGERREAKTIONEN

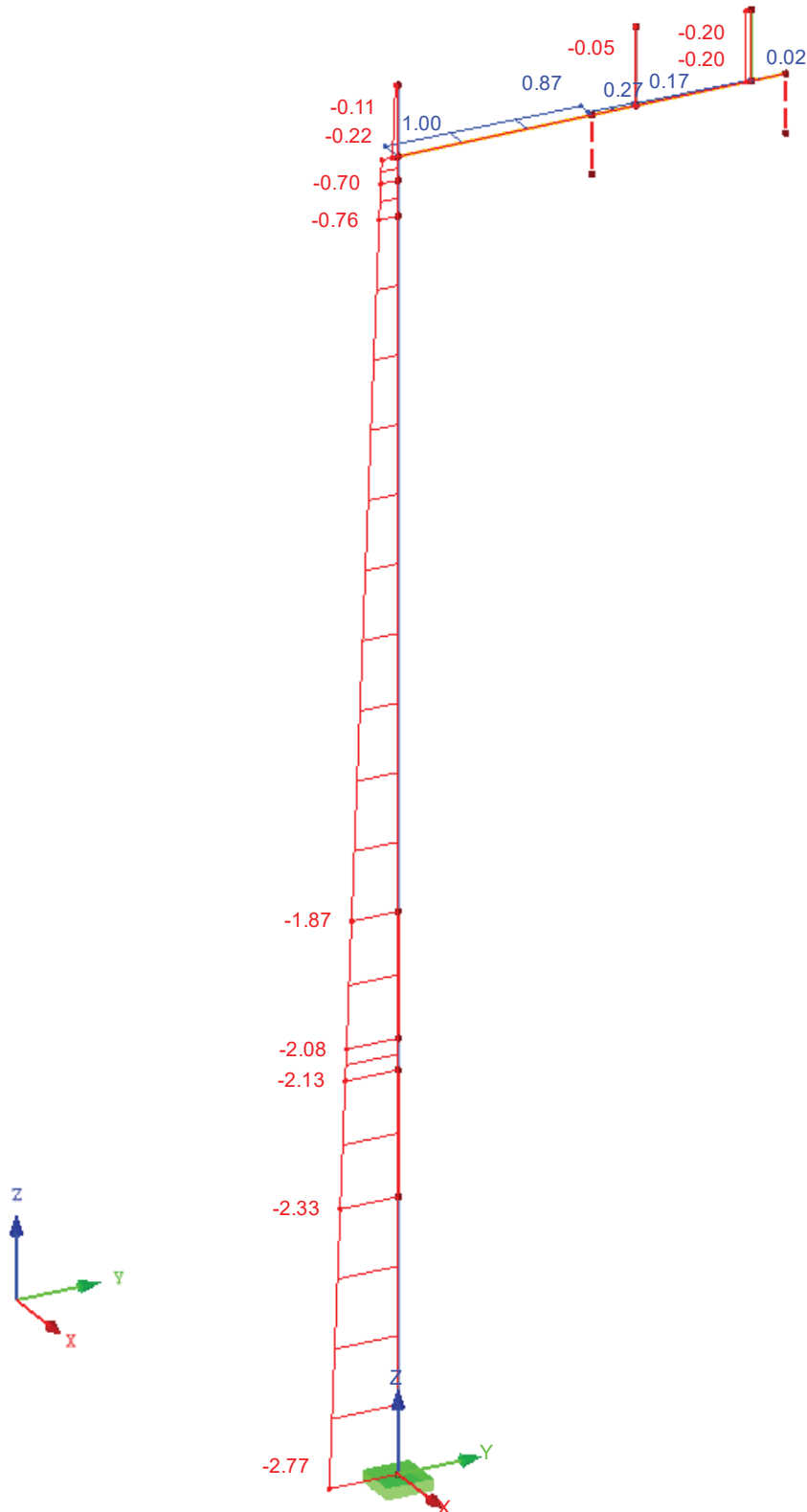
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen V-y

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max V-y: 1.00, Min V-y: -2.77 [kN]

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ SCHNITTGRÖSSEN $V_z$ , LAGERREAKTIONEN

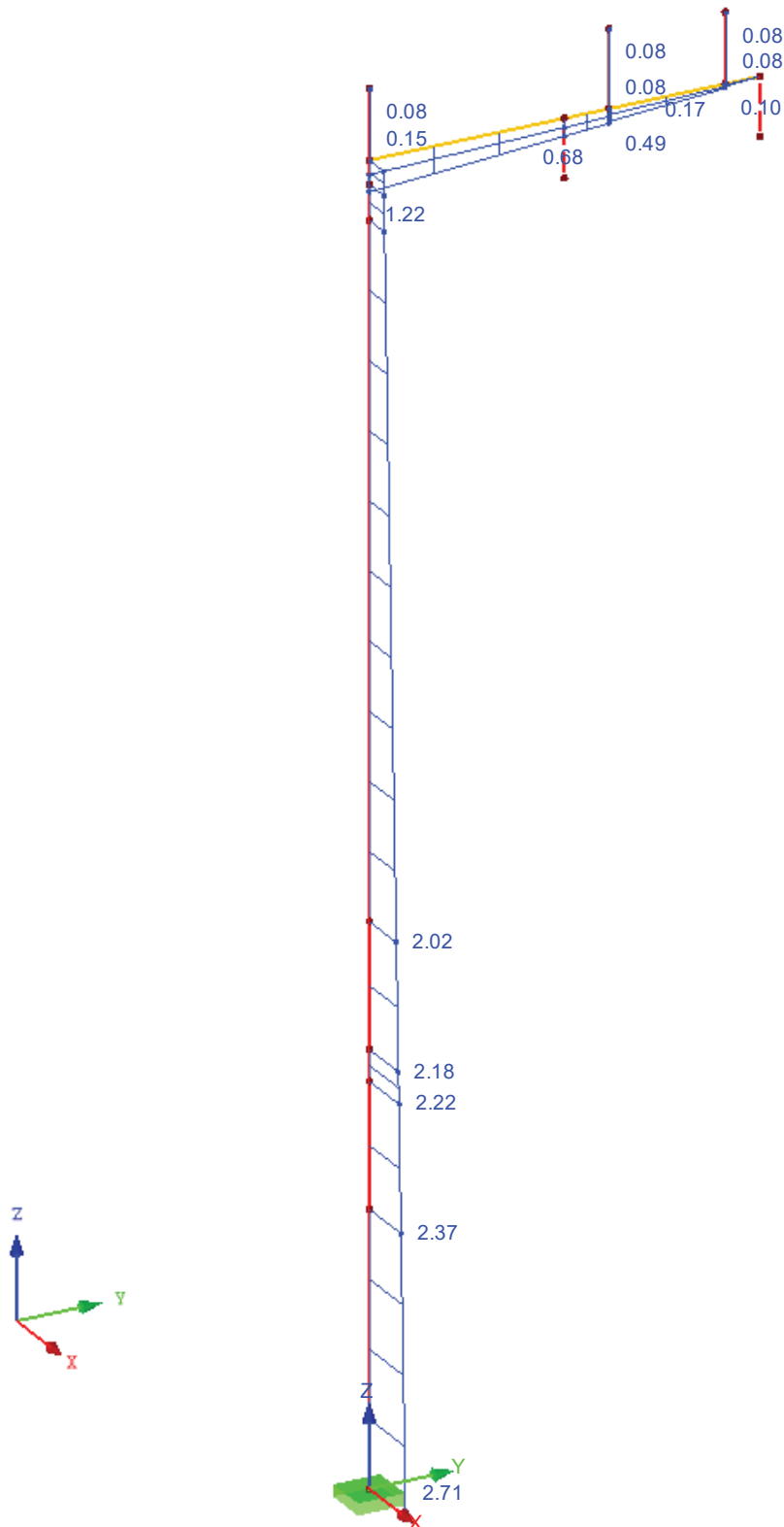
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen V-z

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max V-z: 2.71, Min V-z: 0.00 [kN]

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ SCHNITTGRÖSSEN M<sub>T</sub>, LAGERREAKTIONEN

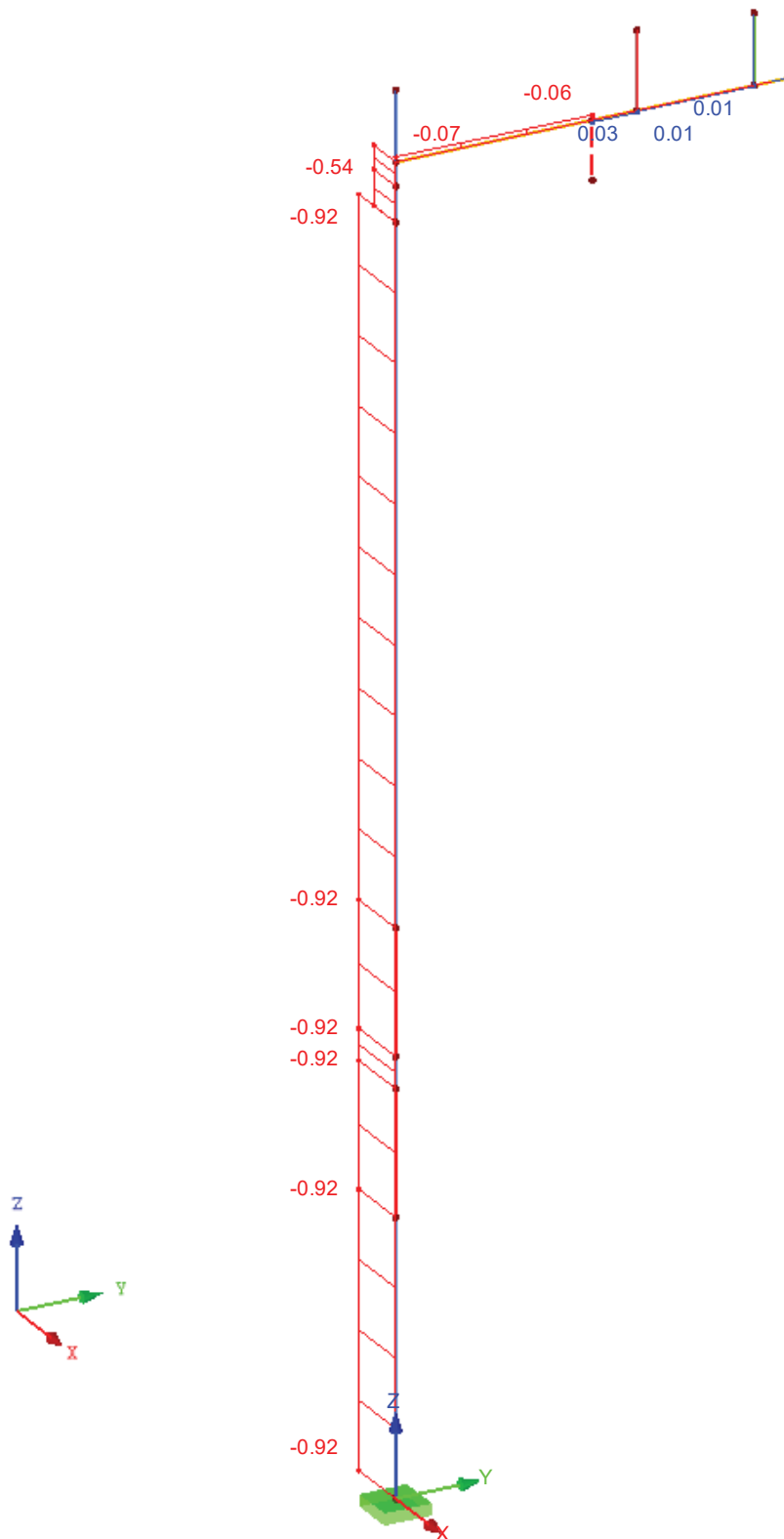
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen M-T

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max M-T: 0.03, Min M-T: -0.92 [kNm]

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ SCHNITTGRÖSSEN $M_y$ , LAGERREAKTIONEN

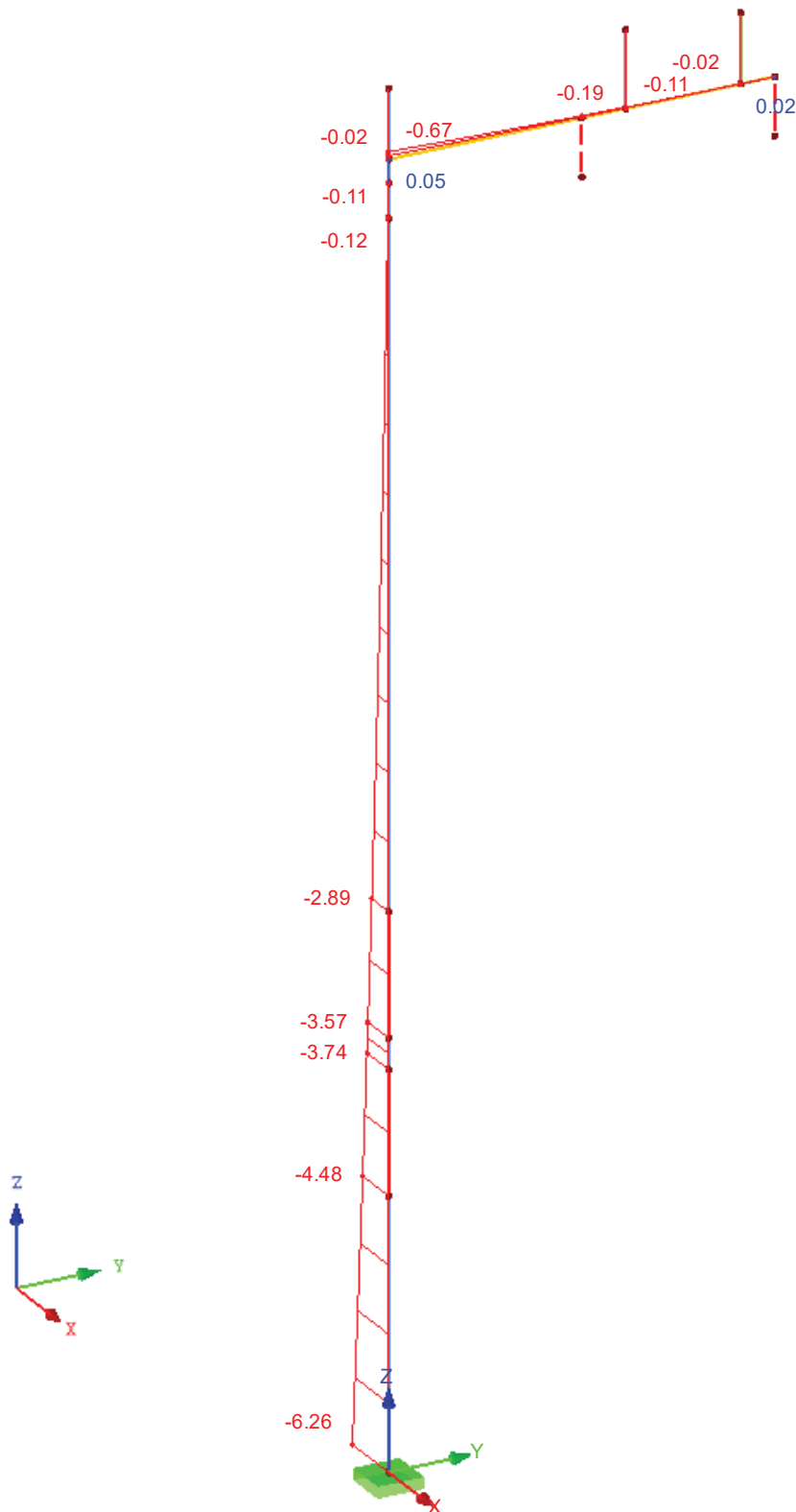
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen M-y

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max  $M_y$ : 0.05, Min  $M_y$ : -6.26 [kNm]

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## ■ SCHNITTGRÖSSEN $M_z$ , LAGERREAKTIONEN

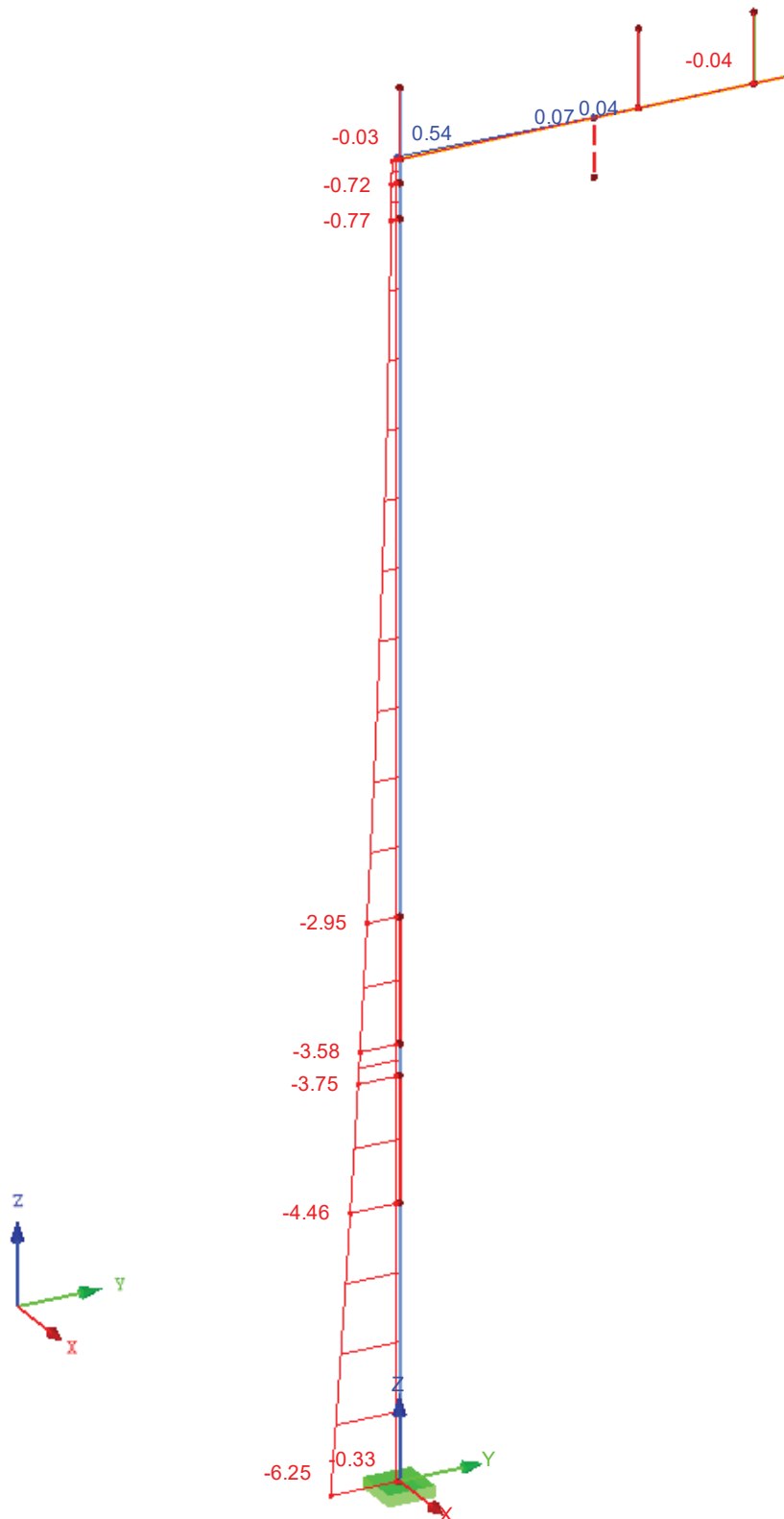
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen M-z

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max M-z: 0.54, Min M-z: -6.25 [kNm]

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

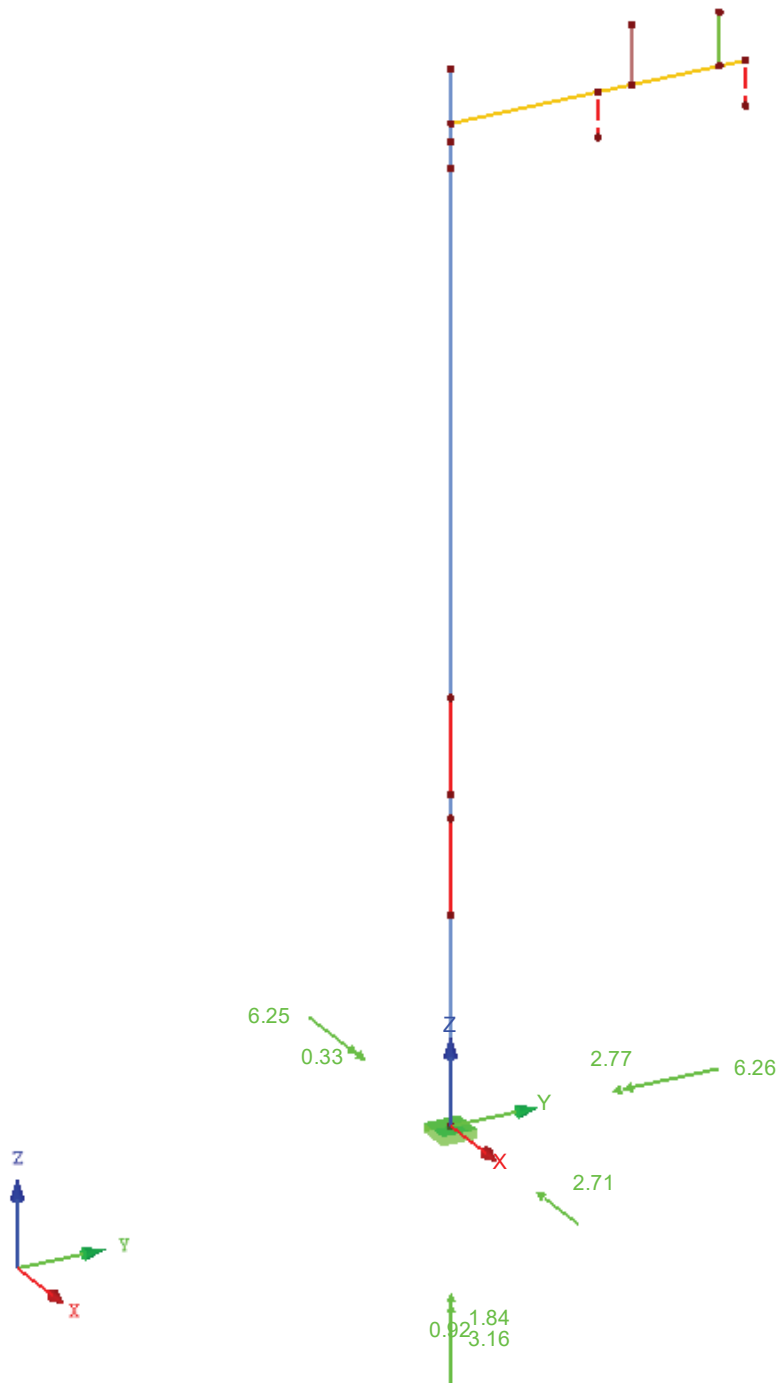
## LAGERREAKTIONEN

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-X': 2.71, Min P-X': 0.00 kN  
Max P-Y': 2.77, Min P-Y': 0.00 kN  
Max P-Z': -1.84, Min P-Z': -3.16 kN  
Max M-X': -0.33, Min M-X': -6.25 kNm  
Max M-Y': 6.26, Min M-Y': 0.00 kNm  
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': -0.92 kNm

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

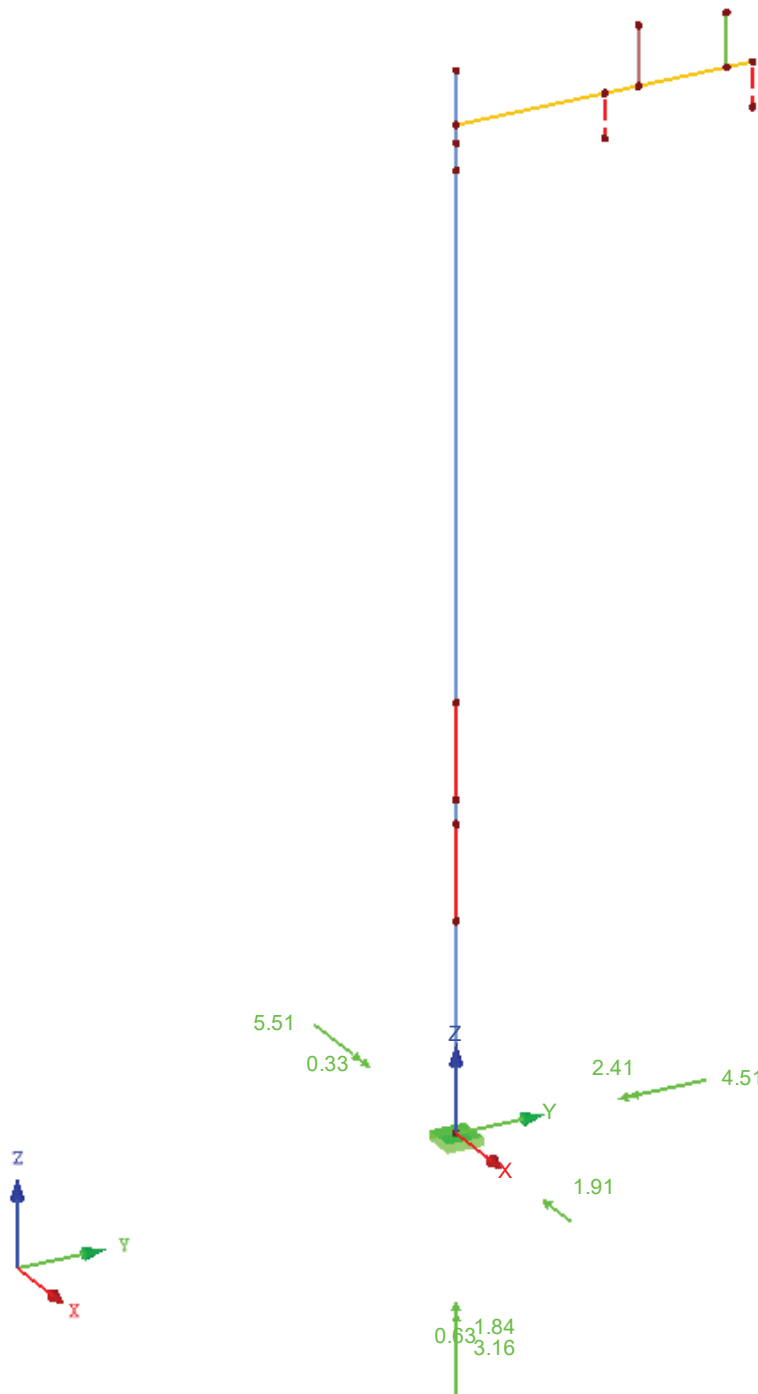
## LAGERREAKTIONEN

EK5 : GZT - Windzone 1, 2

Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-X': 1.91, Min P-X': 0.00 kN  
Max P-Y': 2.41, Min P-Y': 0.00 kN  
Max P-Z': -1.84, Min P-Z': -3.16 kN  
Max M-X': -0.33, Min M-X': -5.51 kNm  
Max M-Y': 4.51, Min M-Y': 0.00 kNm  
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': -0.63 kNm

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

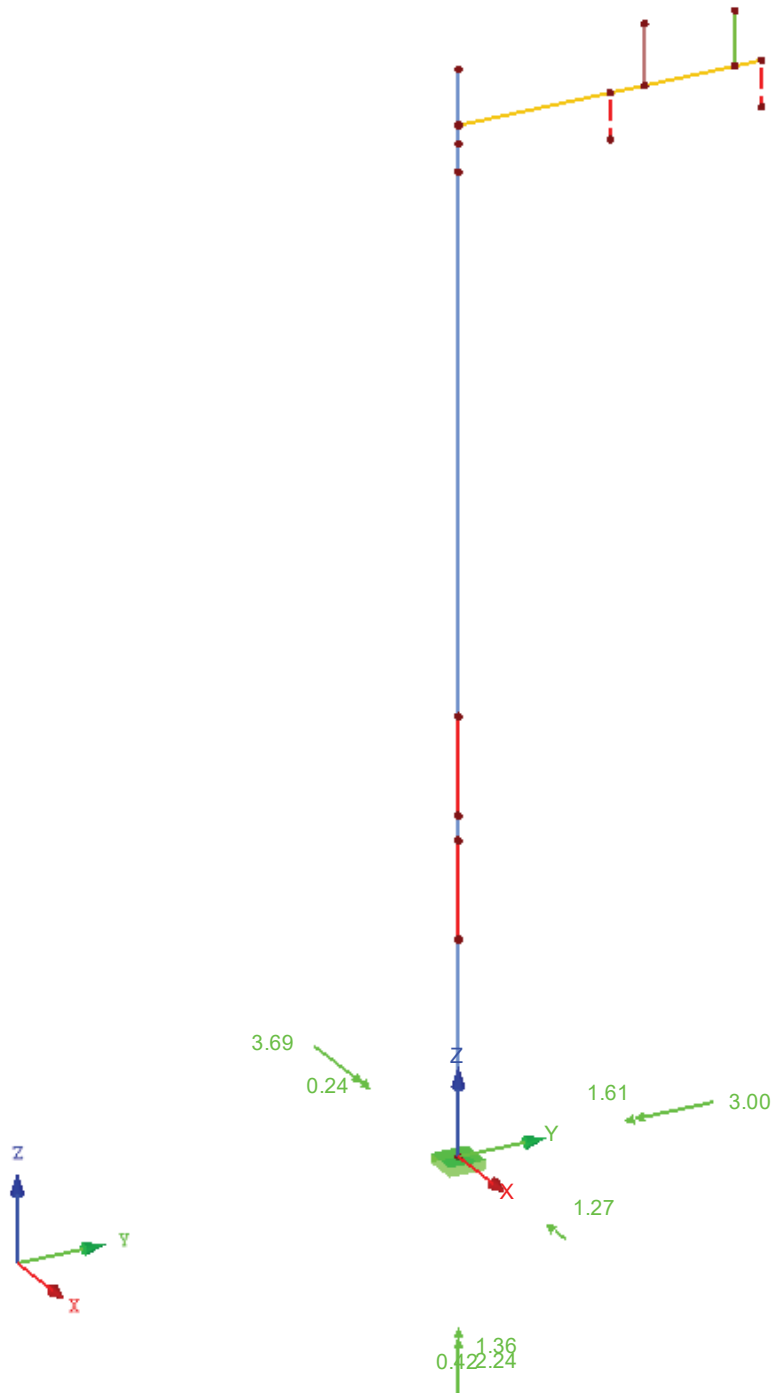
## LAGERREAKTIONEN

EK6 : GZG - Windzone 1, 2

Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-X': 1.27, Min P-X': 0.00 kN  
Max P-Y': 1.61, Min P-Y': 0.00 kN  
Max P-Z': -1.36, Min P-Z': -2.24 kN  
Max M-X': -0.24, Min M-X': -3.69 kNm  
Max M-Y': 3.00, Min M-Y': 0.00 kNm  
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': -0.42 kNm

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

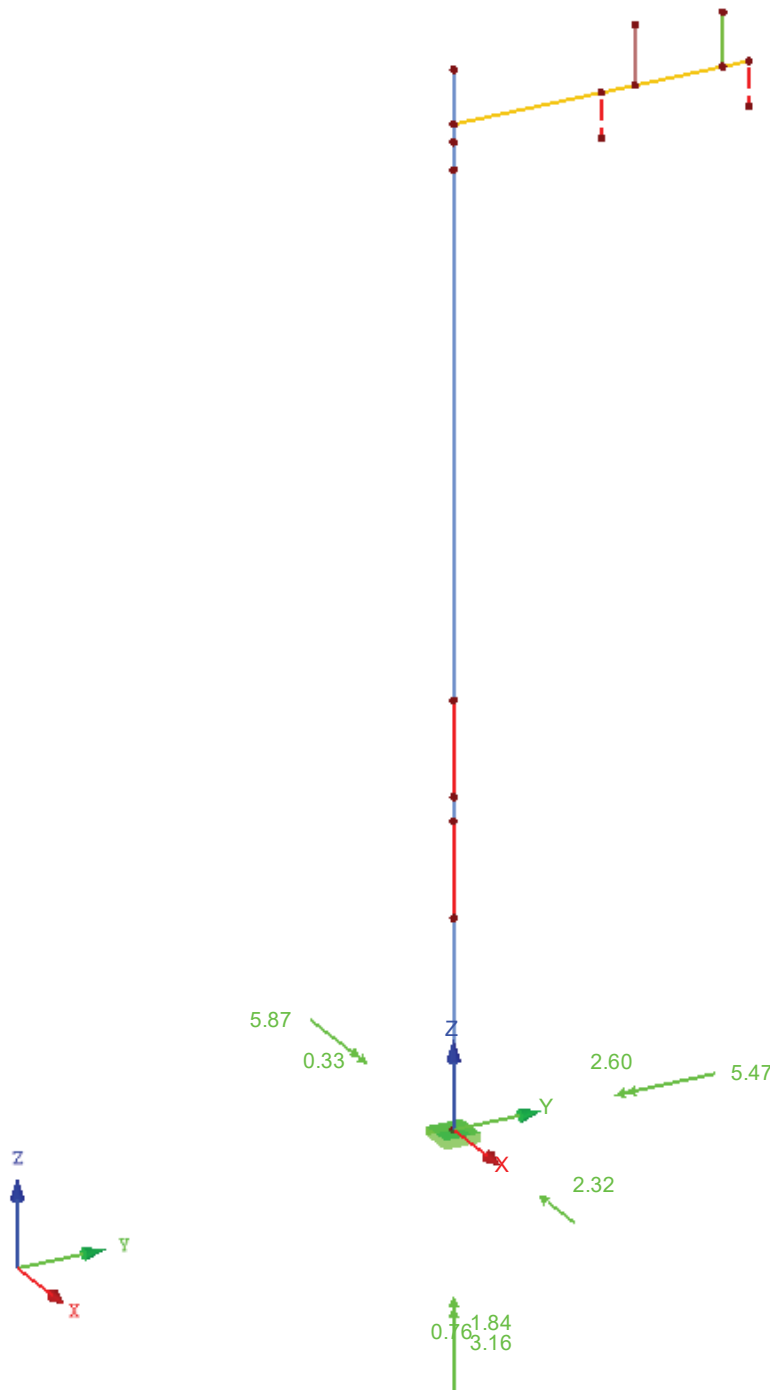
## LAGERREAKTIONEN

EK7 : GZT - Windzone 3

Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-X': 2.32, Min P-X': 0.00 kN  
Max P-Y': 2.60, Min P-Y': 0.00 kN  
Max P-Z': -1.84, Min P-Z': -3.16 kN  
Max M-X': -0.33, Min M-X': -5.87 kNm  
Max M-Y': 5.47, Min M-Y': 0.00 kNm  
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': -0.76 kNm

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

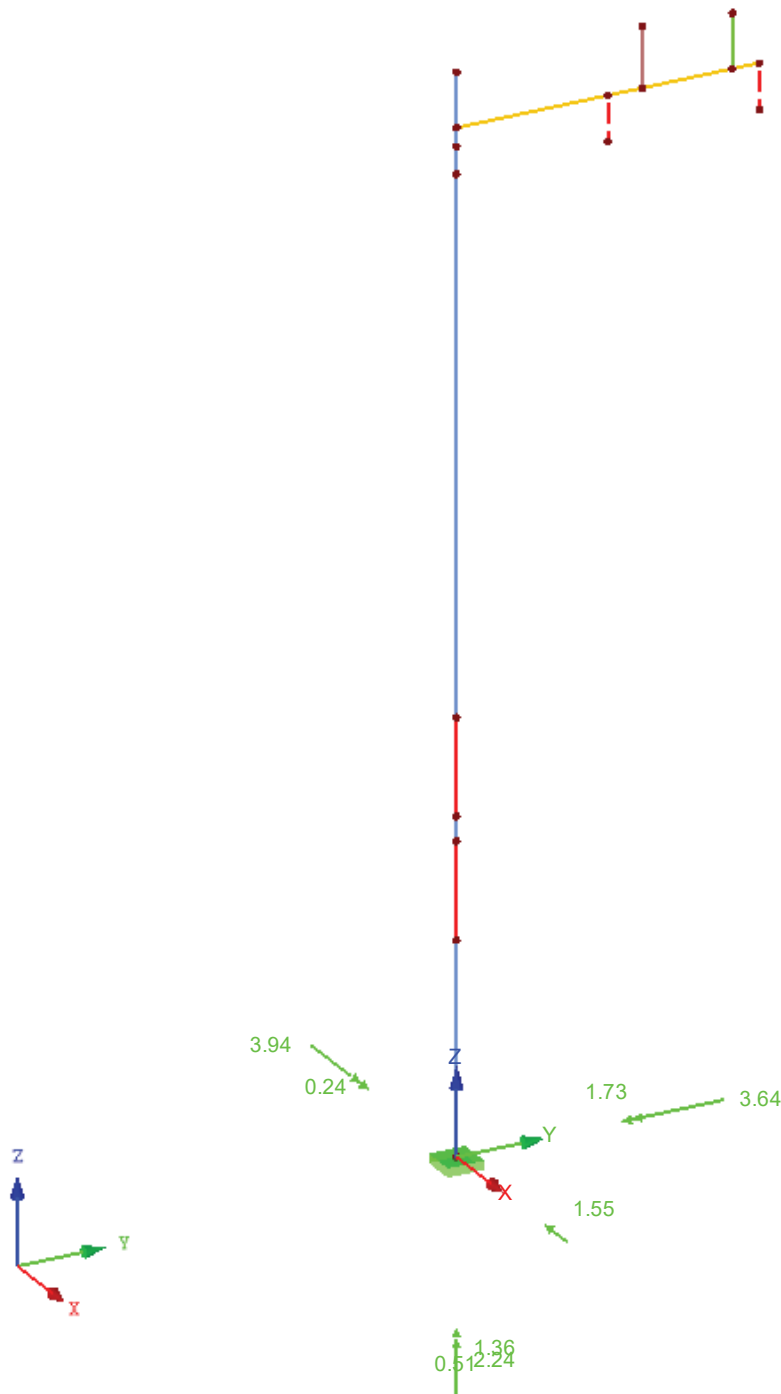
## LAGERREAKTIONEN

EK8 : GZG - Windzone 3

Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-X': 1.55, Min P-X': 0.00 kN  
Max P-Y': 1.73, Min P-Y': 0.00 kN  
Max P-Z': -1.36, Min P-Z': -2.24 kN  
Max M-X': -0.24, Min M-X': -3.94 kNm  
Max M-Y': 3.64, Min M-Y': 0.00 kNm  
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': -0.51 kNm

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

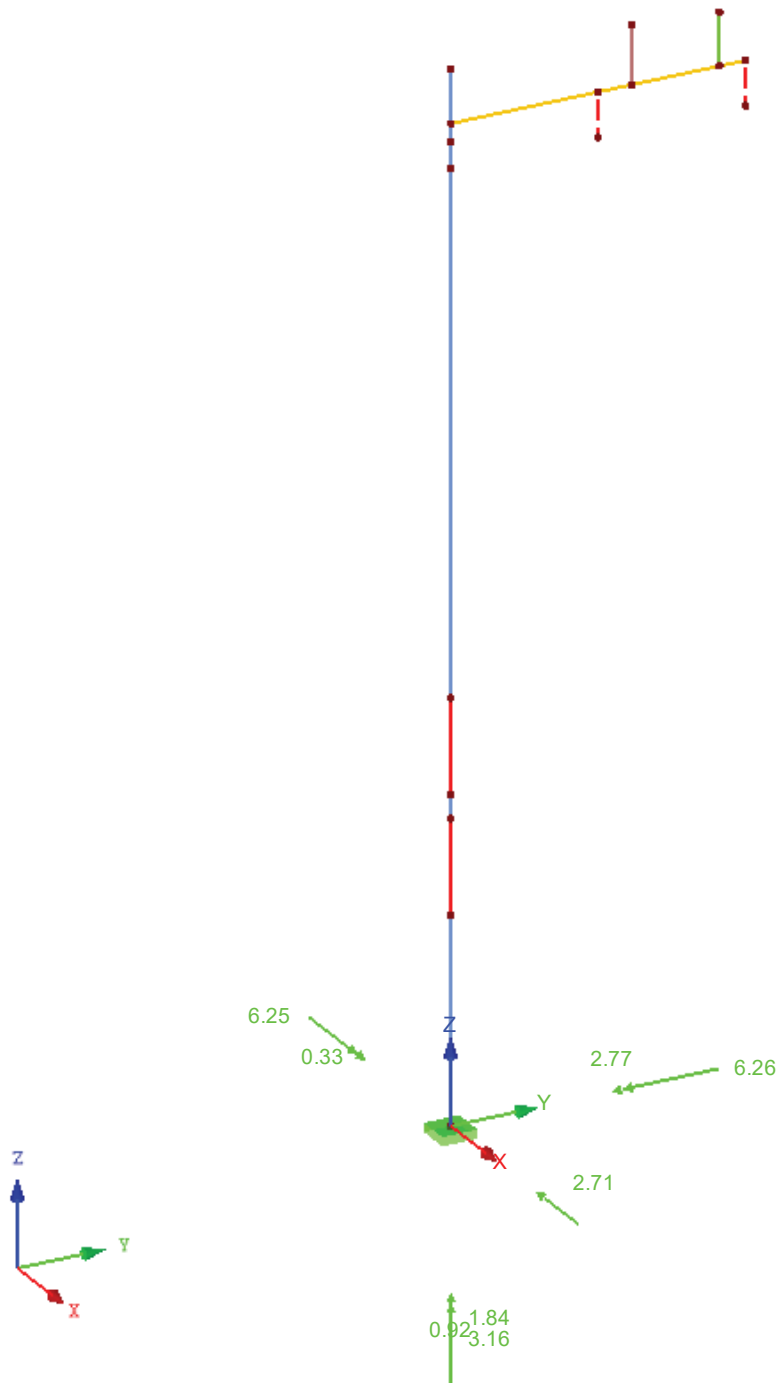
## LAGERREAKTIONEN

EK9 : GZT - Windzone 4

Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-X': 2.71, Min P-X': 0.00 kN  
Max P-Y': 2.77, Min P-Y': 0.00 kN  
Max P-Z': -1.84, Min P-Z': -3.16 kN  
Max M-X': -0.33, Min M-X': -6.25 kNm  
Max M-Y': 6.26, Min M-Y': 0.00 kNm  
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': -0.92 kNm

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

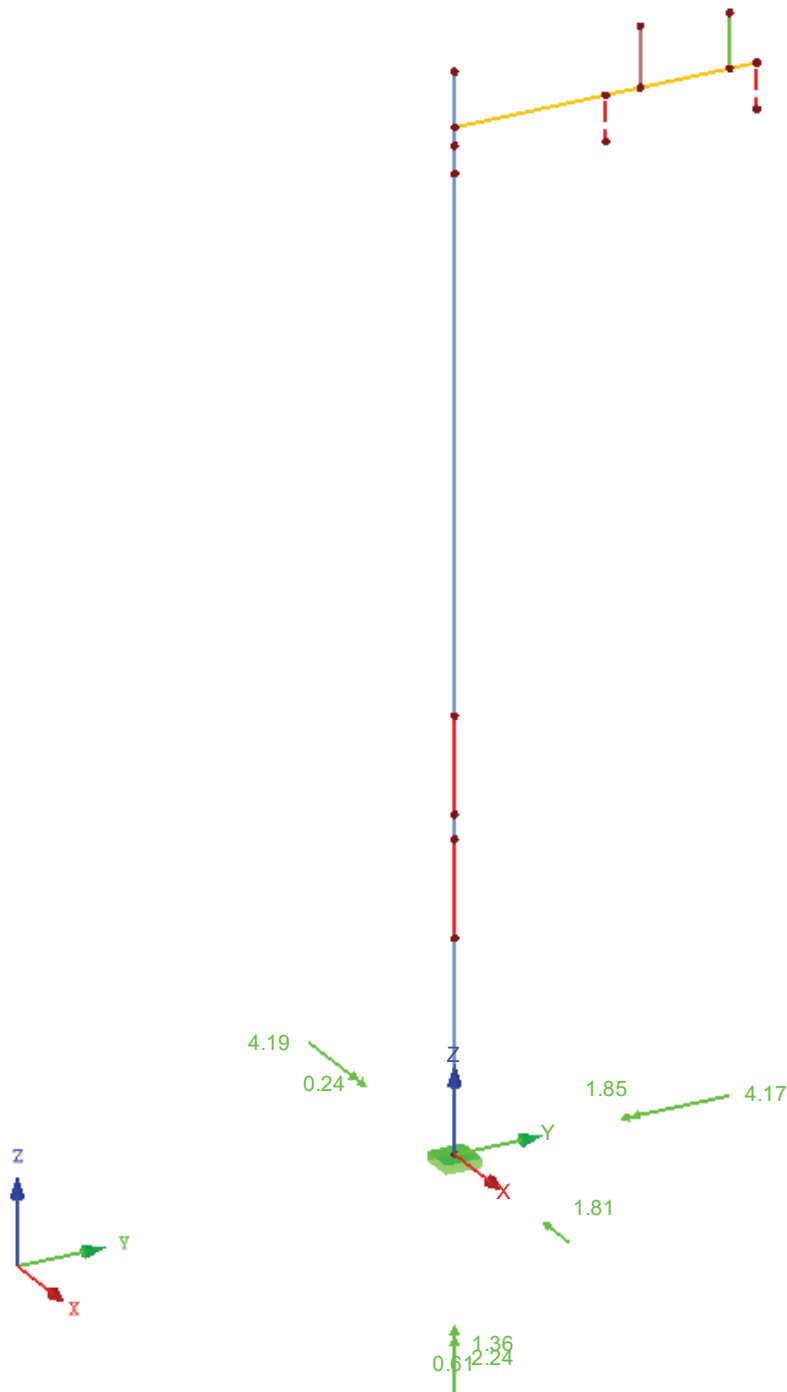
## LAGERREAKTIONEN

EK10 : GZG - Windzone 4

Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-X': 1.81, Min P-X': 0.00 kN  
Max P-Y': 1.85, Min P-Y': 0.00 kN  
Max P-Z': -1.36, Min P-Z': -2.24 kN  
Max M-X': -0.24, Min M-X': -4.19 kNm  
Max M-Y': 4.17, Min M-Y': 0.00 kNm  
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': -0.61 kNm

RF-STAHL Ermüdung Stäbe  
FA1  
Ermüdungsnachweis

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## 1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	1,3
Zu bemessende Stabsätze:	
Norm:	EN 1993-1-9
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK1 GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

## 1.2 MATERIALIEN

Material-Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl $\nu$ [-]	Streckgrenze $f_{yk}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235   EN 1993-1-1:2005-05	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0

RO 168.3x4

QRO 50x4 (warm...)



## 1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material-Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
1	1	RO 168.3x4   DIN 2448, DIN 2458	Rohr	0.65	
2	1	QRO 50x4 (warmgefertigt)	Hohlprofil gewalzt	0.52	
5	1	DUENQ ÖFFNUNG	Allgemein	0.60	

DUENQ ÖFFNUNG



## 2.2 NACHWEISE STABSATZWEISE

Stabsatz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Nachweis	Nach Formel	
1	<b>Stütze (Stab Nr. 8,23,24,3,4,2,5,1)</b>					
	1	0.000	14	0.30 $\leq 1$	101)	Begrenzung der Längsspannungsschwingbreiten nach 8(1)
	5	0.000	5	0.14 $\leq 1$	102)	Begrenzung der Schubspannungsschwingbreiten nach 8(1)
	1	0.000	14	0.65 $\leq 1$	103)	Nachweis für Nennlängsspannungsschwingbreiten nach 8(2)
	5	0.000	5	0.28 $\leq 1$	104)	Nachweis für Nennschubspannungsschwingbreiten nach 8(2)
	1	0.000	14	0.28 $\leq 1$	105)	Nachweis für kombinierten Spannungsschwingbreiten nach 8(3)
3	<b>Riegel-R (Stab Nr. 16,12,22,7)</b>					
	7	0.000	2	0.24 $\leq 1$	101)	Begrenzung der Längsspannungsschwingbreiten nach 8(1)
	7	0.000	13	0.04 $\leq 1$	102)	Begrenzung der Schubspannungsschwingbreiten nach 8(1)
	7	0.000	2	0.52 $\leq 1$	103)	Nachweis für Nennlängsspannungsschwingbreiten nach 8(2)
	7	0.000	13	0.07 $\leq 1$	104)	Nachweis für Nennschubspannungsschwingbreiten nach 8(2)
	7	0.000	2	0.14 $\leq 1$	105)	Nachweis für kombinierten Spannungsschwingbreiten nach 8(3)

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

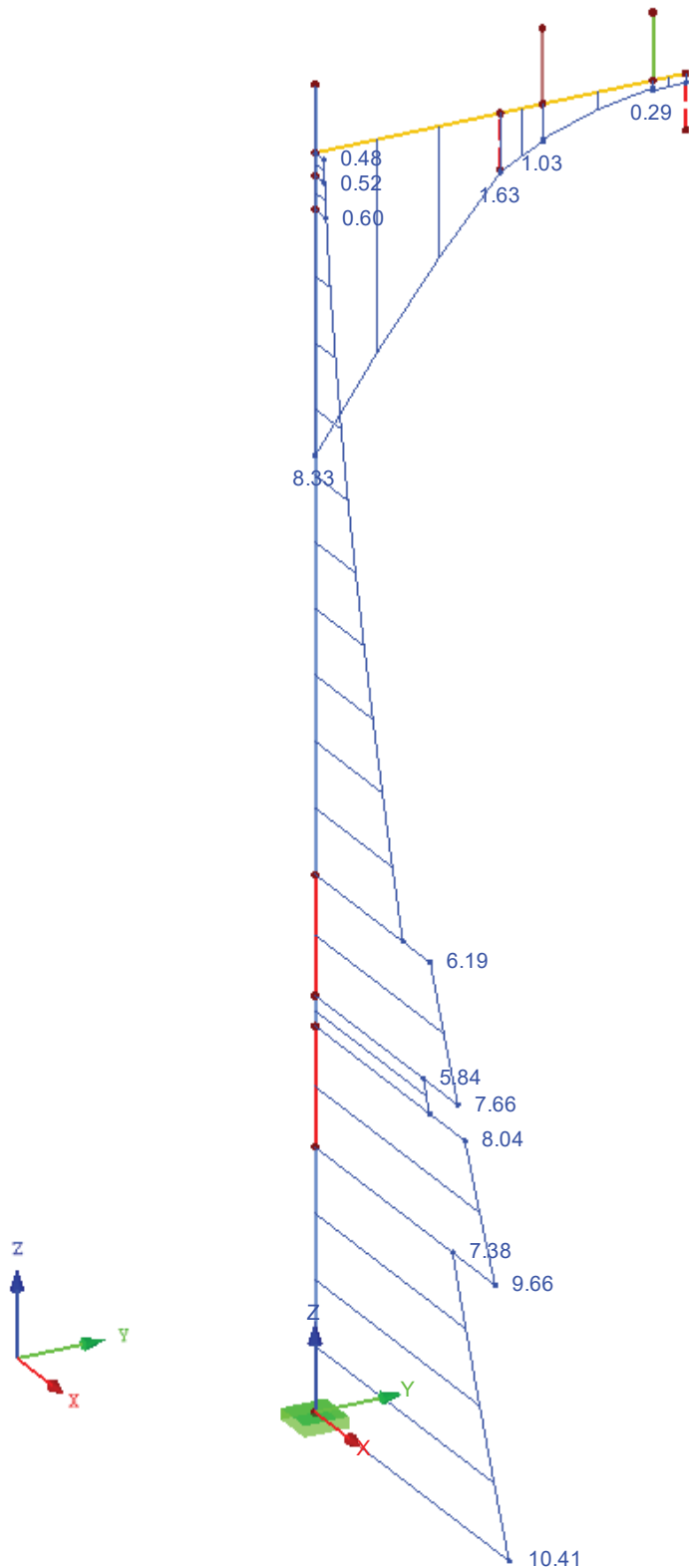
DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

■  $\Delta\sigma$

RF-STAHL Ermüdung Stäbe FA1

$\Delta\sigma$

Isometrie



Max Delta Sigma: 10.41 [kN/cm²]

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

Modell: DSA+

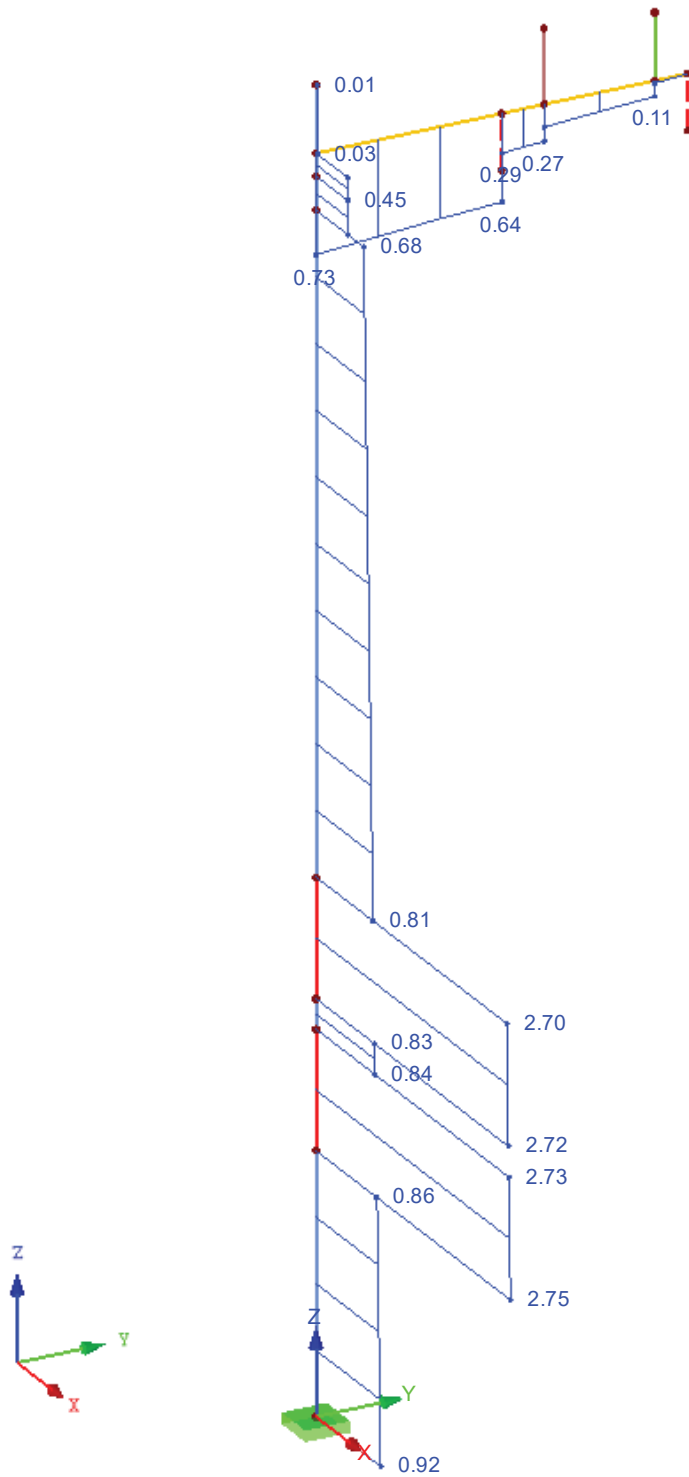
DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

■  $\Delta\tau$

RF-STAHL Ermüdung Stäbe FA1

$\Delta\tau$

Isometrie



Max Delta Tau: 2.75 [kN/cm²]

Projekt: DB-Bahn - Mast 2

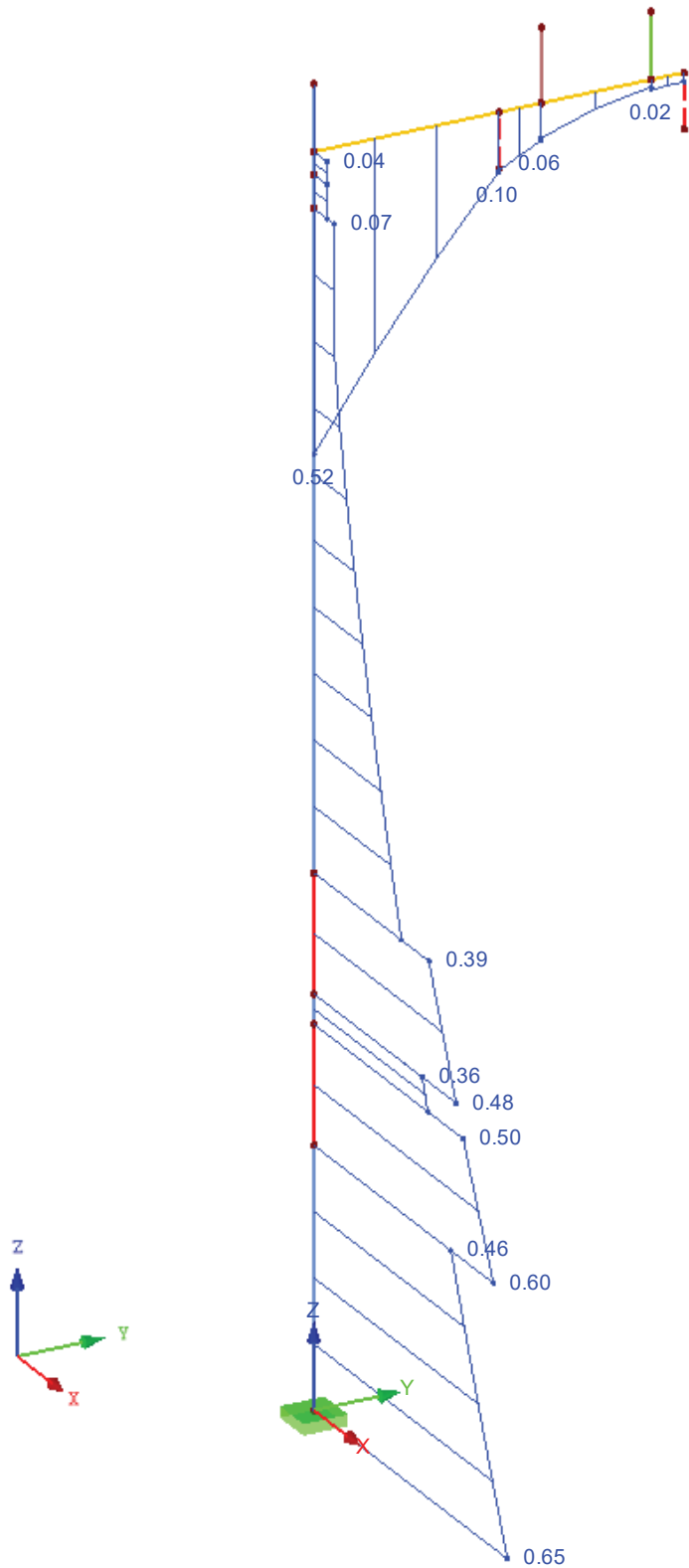
Modell: DSA+

DSA+ Premium Typ 1 und Typ 2 es

## NACHWEIS

RF-STAHL Ermüdung Stäbe FA1  
Nachweis

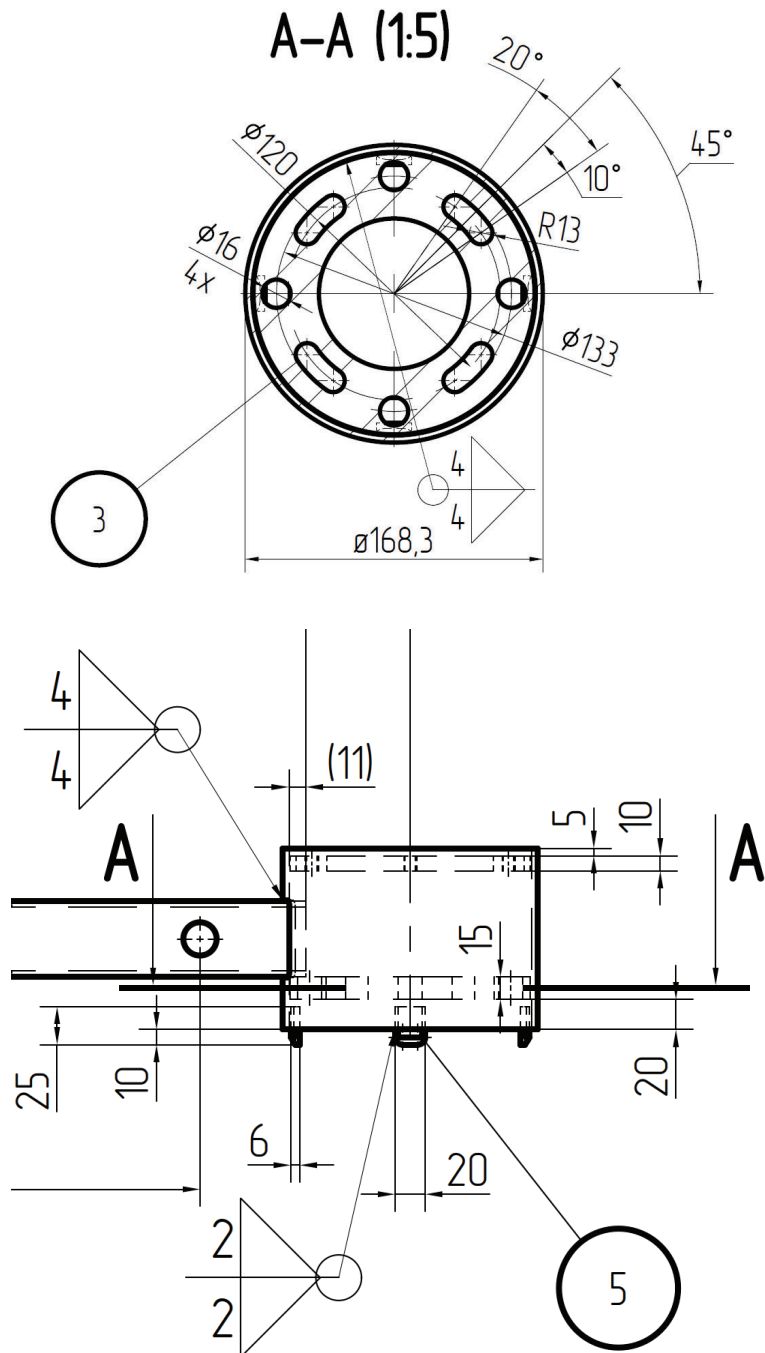
Isometrie

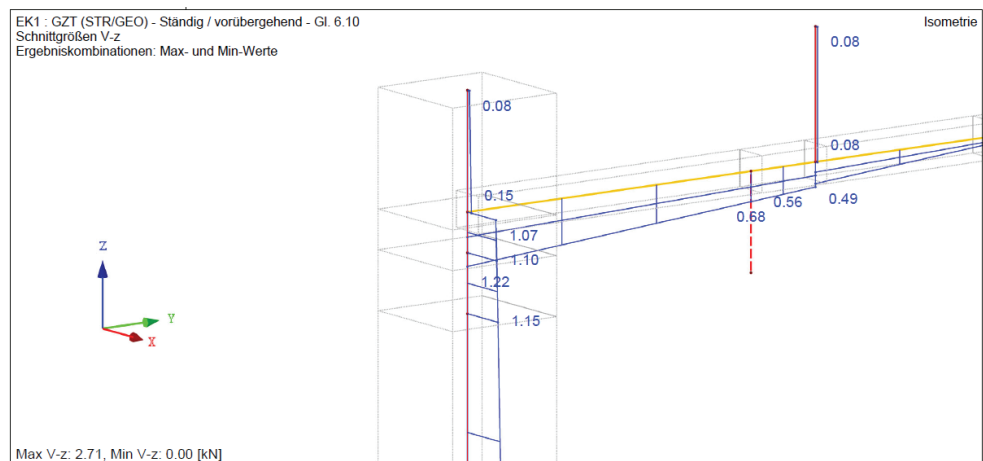
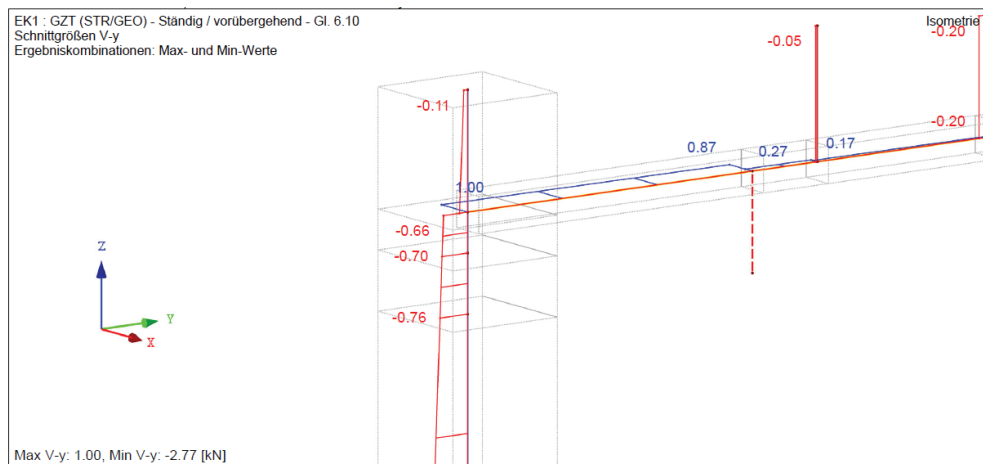
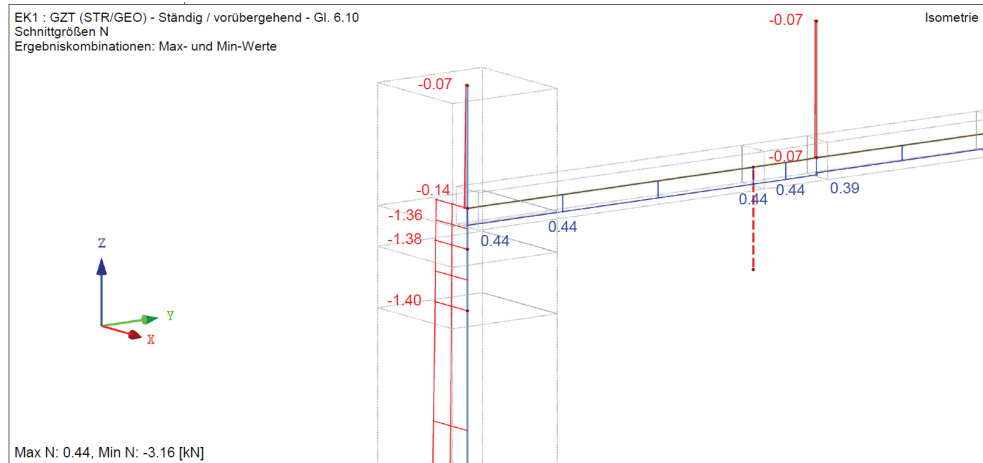


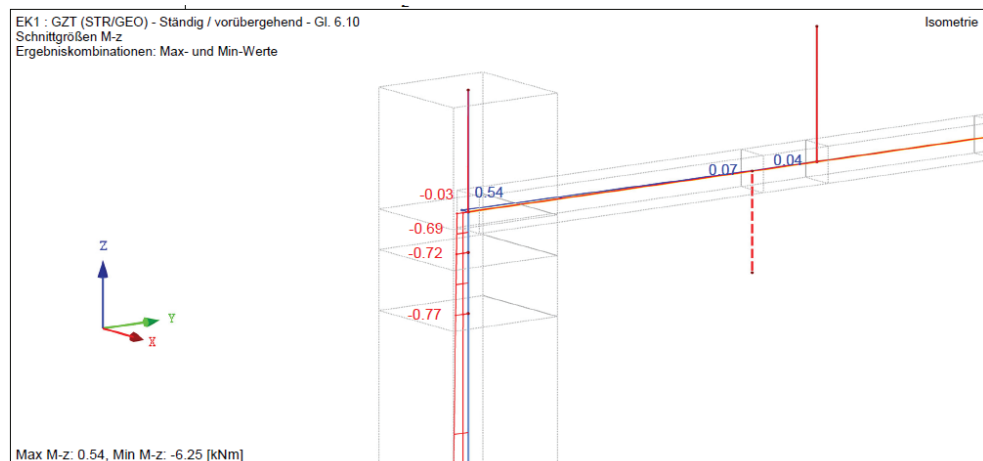
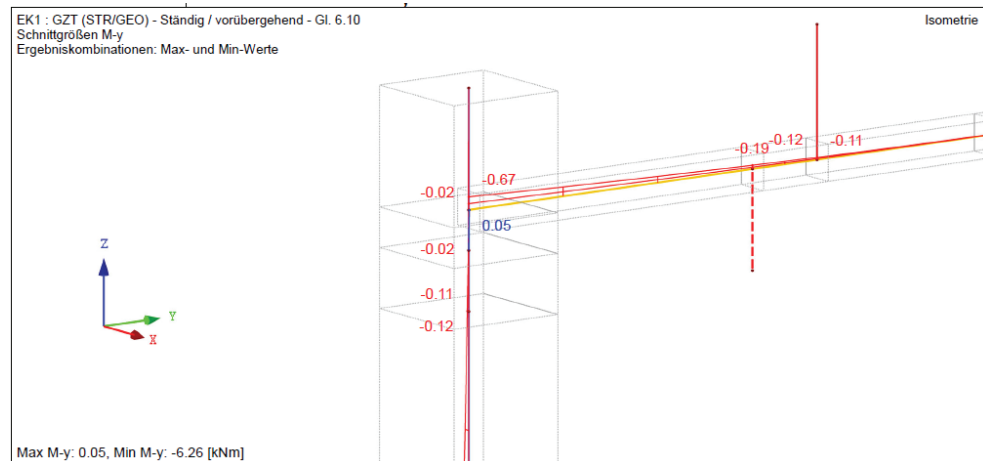
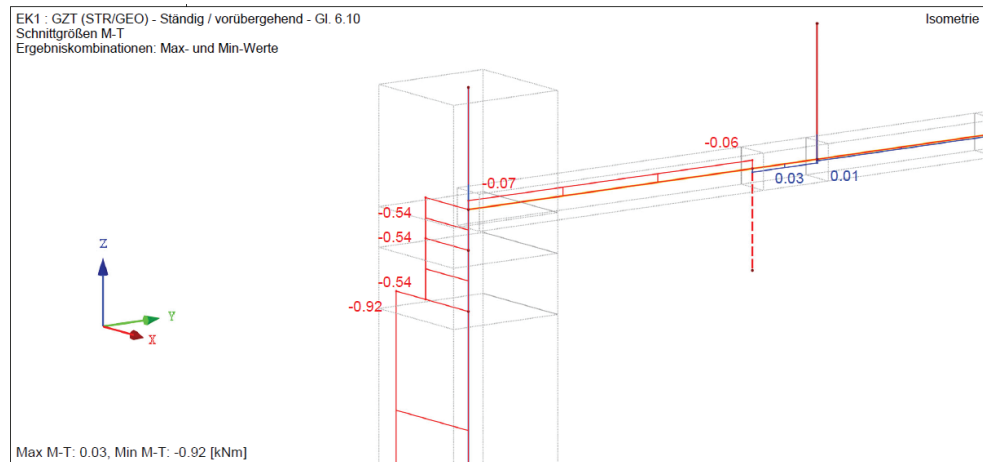
Max Nachweis: 0.65

### Anschluss Kopfplatte an Stütze

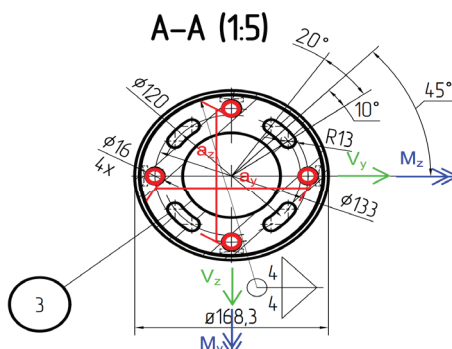
gewählt: 4x Schrauben M12 10.9 HV





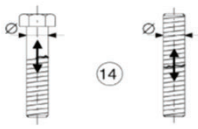
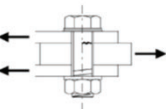
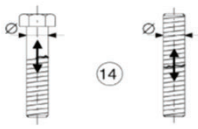
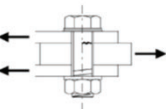
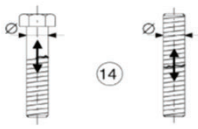
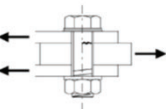


## Anschluss Berechnung



Schraubenfestigkeitsklasse		<b>10.9</b>	
Steckgrenze der Schrauben	$f_{yb}$	90,00	kN/cm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit der Schrauben	$f_{ub}$	100,00	kN/cm <sup>2</sup>
Schraubengröße		<b>M12</b>	
Schaftdurchmesser	d	1,20	cm
Lochdurchmesser	d <sub>0</sub>	1,30	cm
Schaftquerschnitt	A	1,13	cm <sup>2</sup>
Spannungsquerschnitt	A <sub>s</sub>	0,84	cm <sup>2</sup>
Stahltyp		<b>S355</b>	
Steckgrenze für Stahl	$f_{y,k}$	35,50	kN/cm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit für Stahl	$f_{u,k}$	49,00	kN/cm <sup>2</sup>
Teilsicherheitswert (Stahlquerschnitt)	$\gamma_{M0}$	1,00	
Teilsicherheitswert (Schrauben, Bolzen, Schweißnähten)	$\gamma_{M2}$	1,25	
<b>Einwirkungen</b>			
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	2,00	kNcm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	72,00	kNcm
Torsionsmoment	$M_{T,Ed}$	92,00	kNcm
Abscherkraft	$V_{y,Ed}$	0,70	kN
Abscherkraft	$V_{z,Ed}$	1,10	kN
Schraubenabstand	$a_y$	13,00	cm
Schraubenabstand	$a_z$	13,00	cm
Anzahl die Schrauben (für Abscheren)	n	4,00	
Kraft pro Schraube - Zugkraft	$F_{t,Ed,y} = \frac{M_{y,Ed}}{a_y}$	$F_{t,Ed,y}$	0,15 kN
Kraft pro Schraube - Zugkraft	$F_{t,Ed,z} = \frac{M_{z,Ed}}{a_z}$	$F_{t,Ed,z}$	5,54 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren aus Torsion	$V_{Ed,T} = \frac{M_{T,Ed}}{0,5 \cdot a \cdot n}$	$V_{Ed,T}$	3,54 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren - y	$V_{y,Ed,s} = \frac{V_{y,Ed}}{n}$	$V_{y,Ed,s}$	0,18 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren - z	$V_{z,Ed,s} = \frac{V_{z,Ed}}{n}$	$V_{z,Ed,s}$	0,28 kN
Kraft pro Schraube - Zugkraft	$F_{t,Ed} = \max(M_{y,Ed}; M_{z,Ed})$	$F_{t,Ed}$	5,54 kN
Abscheren - Fall 1	$F_{v,Ed,1} = \sqrt{(V_{y,Ed,s} + V_{Ed,T})^2 + V_{z,Ed,s}^2}$	$F_{v,Ed,1}$	3,72 kN
Abscheren - Fall 2	$F_{v,Ed,2} = \sqrt{V_{y,Ed,s}^2 + (V_{z,Ed,s} + V_{Ed,T})^2}$	$F_{v,Ed,2}$	3,82 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren	$F_{v,Ed} = \max(F_{v,Ed,1}, F_{v,Ed,2})$	$F_{v,Ed}$	3,82 kN

<b>Grenzabscherkraft der Schrauben</b>			
Beiwert	$\alpha_v$	0,50	
Schaftquerschnitt / Spannungsquerschnitt	$A / A_s$	0,84	cm <sup>2</sup>
Abscheren je Scherfuge	$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}}$	$F_{v,Rd}$	33,72 kN
Nachweis	$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \leq 1,0$		0,11
Nachweis erfüllt			
<b>Grenzzugkraft der Schrauben</b>			
Beiwert	$k_2$	0,90	
Zug	$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$	$F_{t,Rd}$	60,70 kN
Nachweis	$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1,0$		0,09
Nachweis erfüllt			
<b>Nachweis für kombinierte Beanspruch</b>			
Nachweis	$\frac{F_{t,Ed}}{1,4 \cdot F_{t,Rd}} + \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \leq 1,0$		0,18
Nachweis erfüllt			
<b>Durchstanzen</b>			
Mittelwert aus Eckmaß und Schlüsselweite des Schraubenkopfes oder der Schraubenmutter	$d_m$	1,85	cm
Blechdicke	$t_p$	2,00	cm
Grenzdurchstanzkräfte	$B_{p,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$B_{p,Rd}$	273,39 kN
Nachweis	$\frac{F_{t,Ed}}{B_{p,Rd}} \leq 1,0$		0,02
Nachweis erfüllt			

Ermüdungsnachweise																								
Teilsicherheitswert		$\gamma_{Ff}$	1,00																					
Teilsicherheitswert		$\gamma_{Mf}$	1,15																					
<table><tr><th>Kerbfall</th><th colspan="2">Konstruktionsdetail</th></tr><tr><td>50</td><td rowspan="2">Größenabhängigkeit für <math>a &gt; 30 \text{ mm}</math>; <math>k_t = (30/a)^{0,25}</math></td><td></td></tr><tr><td>100 <math>m=5</math></td><td></td></tr></table>					Kerbfall	Konstruktionsdetail		50	Größenabhängigkeit für $a > 30 \text{ mm}$ ; $k_t = (30/a)^{0,25}$		100 $m=5$													
Kerbfall	Konstruktionsdetail																							
50	Größenabhängigkeit für $a > 30 \text{ mm}$ ; $k_t = (30/a)^{0,25}$																							
100 $m=5$																								
Bezugswert der Ermüdungsfestigkeit		$\Delta\sigma_C$	5,00	$\text{kN/cm}^2$																				
Bezugswert der Ermüdungsfestigkeit		$\Delta\tau_C$	10,00	$\text{kN/cm}^2$																				
Kraft pro Schraube - Zugkraft		$F_{t,Ed}$	5,54	kN																				
Kraft pro Schraube - Abscheren		$F_{v,Ed}$	3,82	kN																				
<table><tr><th colspan="5">Regel Vorspannkräfte gemäß DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12</th></tr><tr><th>Maße</th><th>M12</th><th>M16</th><th>M20</th><th>M24</th></tr><tr><td>Regelvorspannkraft 8.8 <math>F_{p,C^*}</math></td><td>35</td><td>70</td><td>110</td><td>150</td></tr><tr><td>Regelvorspannkraft 10.9 <math>F_{p,C^*}</math></td><td>50</td><td>100</td><td>160</td><td>220</td></tr></table>					Regel Vorspannkräfte gemäß DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12					Maße	M12	M16	M20	M24	Regelvorspannkraft 8.8 $F_{p,C^*}$	35	70	110	150	Regelvorspannkraft 10.9 $F_{p,C^*}$	50	100	160	220
Regel Vorspannkräfte gemäß DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12																								
Maße	M12	M16	M20	M24																				
Regelvorspannkraft 8.8 $F_{p,C^*}$	35	70	110	150																				
Regelvorspannkraft 10.9 $F_{p,C^*}$	50	100	160	220																				
Regelvorspannkraft		$F_{p,C^*}$	50,00	kN																				
Angesetzte Vorspannkraft		$F_V$	50,00	kN																				
<table><tr><th>Nutzungsdauer in Jahren</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th><th>120</th></tr><tr><td>Beiwert <math>\lambda_3</math></td><td>0,871</td><td>0,903</td><td>0,931</td><td>0,956</td><td>0,979</td><td>1,00</td><td>1,037</td></tr></table>					Nutzungsdauer in Jahren	50	60	70	80	90	100	120	Beiwert $\lambda_3$	0,871	0,903	0,931	0,956	0,979	1,00	1,037				
Nutzungsdauer in Jahren	50	60	70	80	90	100	120																	
Beiwert $\lambda_3$	0,871	0,903	0,931	0,956	0,979	1,00	1,037																	
Schädenäquivalenzfaktor		$\lambda = \lambda_3$	0,871																					
Spannungsschwingbreite		$\Delta\sigma_p = \frac{F_{t,Ed} - F_V}{A_s}$	$\Delta\sigma_p$	-52,74 $\text{kN/cm}^2$																				
Konfigurationsfaktor		$\phi_2$	1,00																					
		$\Delta\sigma_{E2} = \lambda \cdot \phi_2 \cdot \Delta\sigma_p$	$\Delta\sigma_{E2}$	-45,94 $\text{kN/cm}^2$																				
Nachweis		$\frac{\gamma_{Ff} \cdot \Delta\sigma_{E2}}{\frac{\Delta\sigma_C}{\gamma_{Mf}}} \leq 1,0$		0,11																				
Vorspannkraft größer als Zugkraft - keine Ermüdungsbeanspruch		Nachweis erfüllt																						
Spannungsschwingbreite		$\Delta\tau_p = \frac{F_{v,Ed}}{\alpha_v \cdot A_s}$	$\Delta\tau_p$	9,06 $\text{kN/cm}^2$																				
		$\Delta\tau_{E2} = \lambda \cdot \phi_2 \cdot \Delta\tau_p$	$\Delta\tau_{E2}$	7,89 $\text{kN/cm}^2$																				
Nachweis		$\frac{\gamma_{Ff} \cdot \Delta\tau_{E2}}{\frac{\Delta\tau_C}{\gamma_{Mf}}} \leq 1,0$		0,91																				
		Nachweis erfüllt																						

### Nachweis: Mindesteinschraubtiefe einer Sacklochverbindung

#### Angaben

Schrauben: M12 10.9 HV  
 Stahlblech  $t = 20 \text{ mm}$ , S335  
 Durchmesser des Außengewindes  $d = 12 \text{ mm}$

Um eine Mindesteinschraubtiefe  $t_{s,min}$  einzuhalten, muss die folgende Gleichung erfüllt werden.

$$t_{s,min} = \xi \cdot d = \left[ \frac{600}{f_{u,k}} \cdot \left( 0,3 + 0,4 \cdot \frac{f_{u,b,k}}{500} \right) \right] \cdot d < t$$

Dabei ist

$$f_{u,k} = 490 \text{ N/mm}^2$$

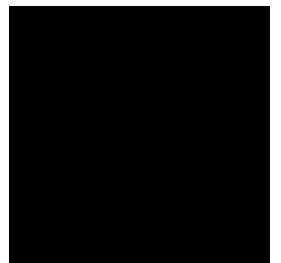
$$f_{u,b,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$$

Zusätzlich muss die Bedingung  $f_{u,k} \leq f_{u,b,k}$  eingehalten werden

$$t_{s,min} = \left[ \frac{600}{490} \cdot \left( 0,3 + 0,4 \cdot \frac{1000}{500} \right) \right] \cdot 12 = 1,35 \cdot 12 = 16,2 \text{ mm}$$

$$t_{s,min} = 16,2 \text{ mm} < t = 20 \text{ mm}$$

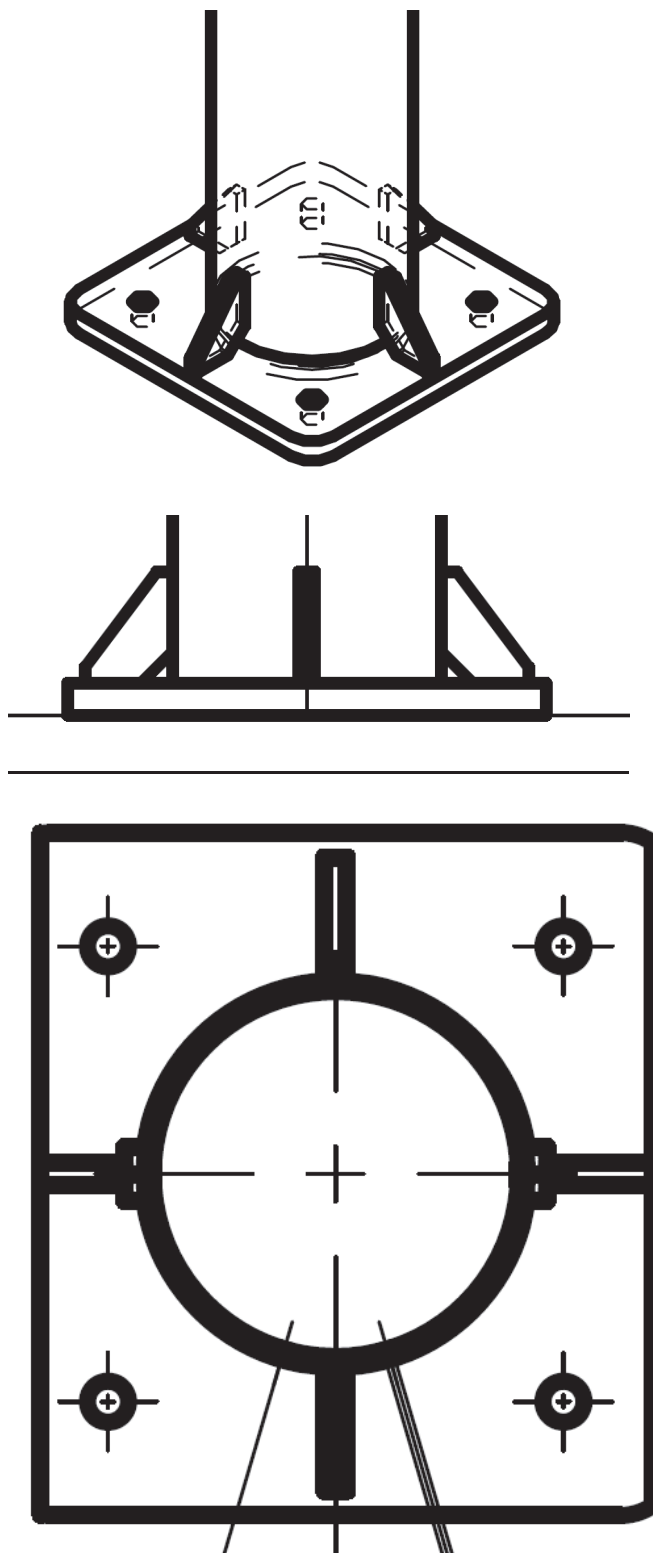
**Nachweis erfüllt.**

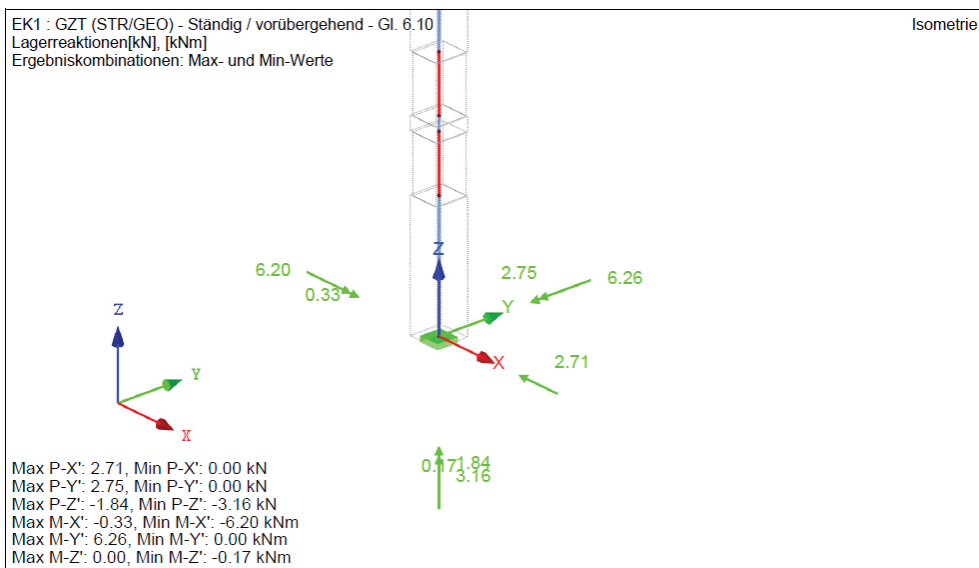


### Anschluss Stützenfußplatte

gewählt: 4x Schrauben M16 8.8

Stirnplatte 300x300x20mm

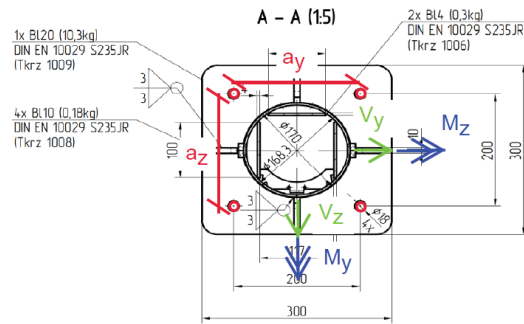




#### ■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

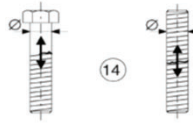
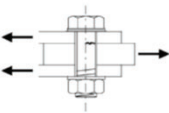
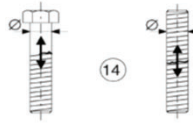
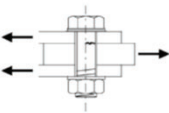
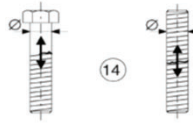
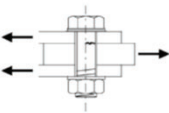
Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P <sub>X'</sub>	P <sub>Y'</sub>	P <sub>Z'</sub>	M <sub>X'</sub>	M <sub>Y'</sub>	M <sub>Z'</sub>	
1	LF1	0.00	0.00	-0.66	-0.04	0.00	0.00	Einzellast
	LF2	0.00	0.00	-0.70	-0.20	0.00	0.00	Einzellast - Anbauten
	LF3	0.00	0.00	-0.88	-0.22	0.00	0.00	Schnee / Eis
	LF4	1.27	0.00	0.00	0.00	3.00	-0.08	Wind W1 - Windzonen 1 und 2 - Richtung X
	LF5	0.00	0.87	0.00	-1.81	0.00	0.00	Wind W2 - Windzonen 1 und 2 - Richtung Y
	LF6	1.55	0.00	0.00	0.00	3.63	-0.09	Wind W3 - Windzone 3 - Richtung X
	LF7	0.00	1.08	0.00	-2.22	0.00	0.00	Wind W4 - Windzone 3 - Richtung Y
	LF8	1.81	0.00	0.00	0.00	4.16	-0.11	Wind W5 - Windzone 4 - Richtung X
	LF9	0.00	1.27	0.00	-2.63	0.00	0.00	Wind W6 - Windzone 4 - Richtung Y
	LF10	0.00	1.08	0.00	-2.22	0.00	0.00	Wind - Zugdurchfahrt

## Anschluss Berechnung



Schraubenfestigkeitsklasse		<b>8.8</b>	
Steckgrenze der Schrauben	$f_{yb}$	64,00	kN/cm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit der Schrauben	$f_{ub}$	80,00	kN/cm <sup>2</sup>
Schraubengröße		<b>M16</b>	
Schaftdurchmesser	$d$	1,60	cm
Lochdurchmesser	$d_0$	1,80	cm
Schaftquerschnitt	$A$	2,01	cm <sup>2</sup>
Spannungsquerschnitt	$A_s$	1,57	cm <sup>2</sup>
Stahltyp		<b>S235</b>	
Steckgrenze für Stahl	$f_{y,k}$	23,50	kN/cm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit für Stahl	$f_{u,k}$	36,00	kN/cm <sup>2</sup>
Teilsicherheitswert (Stahlquerschnitt)	$\gamma_{M0}$	1,00	
Teilsicherheitswert (Schrauben, Bolzen, Schweißnähten)	$\gamma_{M2}$	1,25	
<b>Einwirkungen</b>			
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	596,00	kNcm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	574,00	kNcm
Torsionsmoment	$M_{T,Ed}$	14,00	kNcm
Abscherkraft	$V_{y,Ed}$	2,78	kN
Abscherkraft	$V_{z,Ed}$	2,65	kN
Schraubenabstand	$a_y$	20,00	cm
Schraubenabstand	$a_z$	20,00	cm
Schraubenabstand (Torsion)	$r_y$	10,00	cm
Schraubenabstand (Torsion)	$r_z$	10,00	cm
Schraubenradius (Torsion)	$r_{yz} = \sqrt{r_y^2 + r_z^2}$	$r_{yz}$	14,14 cm
Torsionsmoment pro Schraube	$M_{T,Ed,s} = \frac{M_{T,Ed}}{n}$	$M_{T,Ed,s}$	3,50 kNcm
Anzahl die Schrauben (für Abscheren)	$n$	4,00	
Kraft pro Schraube - Zugkraft	$F_{t,Ed} = 0,5 \cdot \left( \frac{M_{y,Ed}}{a_y} + \frac{M_{z,Ed}}{a_z} \right)$	$F_{t,Ed}$	29,25 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren aus Torsion	$V_{Ed,T,y} = \frac{M_{T,Ed,s} \cdot r_z}{r_{yz}^2}$	$V_{Ed,T,y}$	0,18 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren aus Torsion	$V_{Ed,T,z} = \frac{M_{T,Ed,s} \cdot r_y}{r_{yz}^2}$	$V_{Ed,T,z}$	0,18 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren - y	$V_{y,Ed,s} = \frac{V_{y,Ed}}{n}$	$V_{y,Ed,s}$	0,70 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren - z	$V_{z,Ed,s} = \frac{V_{z,Ed}}{n}$	$V_{z,Ed,s}$	0,66 kN
Kraft pro Schraube - Abscheren	$F_{v,Ed} = \sqrt{(V_{y,Ed,s} + V_{Ed,T,y})^2 + (V_{z,Ed,s} + V_{Ed,T,z})^2}$	$F_{v,Ed}$	1,21 kN

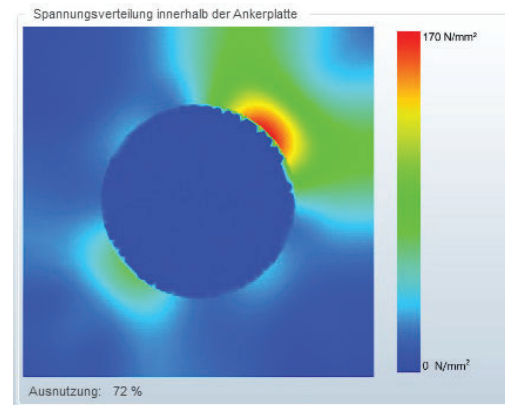
<b>Grenzabscherkraft der Schrauben</b>			
Beiwert	$\alpha_v$	0,60	
Schaftquerschnitt / Spannungsquerschnitt	$A / A_s$	1,57	cm <sup>2</sup>
Abscheren je Scherfuge	$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}}$	$F_{v,Rd}$	60,29 kN
Nachweis	$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \leq 1,0$		0,04
Nachweis erfüllt			
<b>Grenzzugkraft der Schrauben</b>			
Beiwert	$k_2$	0,90	
Zug	$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$	$F_{t,Rd}$	90,43 kN
Nachweis	$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1,0$		0,35
Nachweis erfüllt			
<b>Nachweis für kombinierte Beanspruch</b>			
Nachweis	$\frac{F_{t,Ed}}{1,4 \cdot F_{t,Rd}} + \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \leq 1,0$		0,29
Nachweis erfüllt			
<b>Durchstanzen</b>			
Mittelwert aus Eckmaß und Schlüsselweite des Schraubenkopfes oder der Schraubenmutter	$d_m$	2,32	cm
Blechdicke	$t_p$	2,00	cm
Grenzdurchstanzkräfte	$B_{p,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$B_{p,Rd}$	251,89 kN
Nachweis	$\frac{F_{t,Ed}}{B_{p,Rd}} \leq 1,0$		0,12
Nachweis erfüllt			

Ermüdungsnachweise																								
Teilsicherheitswert		$V_{Ff}$	1,00																					
Teilsicherheitswert		$V_{Mf}$	1,15																					
<table><tr><th>Kerbfall</th><th colspan="2">Konstruktionsdetail</th></tr><tr><td>50</td><td>Größenabhängigkeit für <math>\phi &gt; 30</math> mm: <math>k_s = (30/\phi)^{0,25}</math></td><td></td></tr><tr><td>100 <math>m=5</math></td><td colspan="2"></td></tr></table>		Kerbfall	Konstruktionsdetail		50	Größenabhängigkeit für $\phi > 30$ mm: $k_s = (30/\phi)^{0,25}$		100 $m=5$																
Kerbfall	Konstruktionsdetail																							
50	Größenabhängigkeit für $\phi > 30$ mm: $k_s = (30/\phi)^{0,25}$																							
100 $m=5$																								
Bezugswert der Ermüdungsfestigkeit		$\Delta\sigma_C$	5,00	kN/cm <sup>2</sup>																				
Bezugswert der Ermüdungsfestigkeit		$\Delta\tau_C$	10,00	kN/cm <sup>2</sup>																				
Kraft pro Schraube - Zugkraft		$F_{t,Ed}$	31,28	kN																				
Kraft pro Schraube - Abscheren		$F_{v,Ed}$	2,60	kN																				
<table><tr><th colspan="5">Regel Vorspannkraften gemäß DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12</th></tr><tr><th>Maße</th><th>M12</th><th>M16</th><th>M20</th><th>M24</th></tr><tr><td>Regelvorspannkraft 8.8 <math>F_{p,C^*}</math></td><td>35</td><td>70</td><td>110</td><td>150</td></tr><tr><td>Regelvorspannkraft 10.9 <math>F_{p,C^*}</math></td><td>50</td><td>100</td><td>160</td><td>220</td></tr></table>					Regel Vorspannkraften gemäß DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12					Maße	M12	M16	M20	M24	Regelvorspannkraft 8.8 $F_{p,C^*}$	35	70	110	150	Regelvorspannkraft 10.9 $F_{p,C^*}$	50	100	160	220
Regel Vorspannkraften gemäß DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12																								
Maße	M12	M16	M20	M24																				
Regelvorspannkraft 8.8 $F_{p,C^*}$	35	70	110	150																				
Regelvorspannkraft 10.9 $F_{p,C^*}$	50	100	160	220																				
Regelvorspannkraft		$F_{p,C^*}$	70,00	kN																				
Angesetzte Vorspannkraft		$F_V$	70,00	kN																				
<table><tr><th>Nutzungsdauer in Jahren</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th><th>120</th></tr><tr><td>Beiwert <math>\lambda_3</math></td><td>0,871</td><td>0,903</td><td>0,931</td><td>0,956</td><td>0,979</td><td>1,00</td><td>1,037</td></tr></table>					Nutzungsdauer in Jahren	50	60	70	80	90	100	120	Beiwert $\lambda_3$	0,871	0,903	0,931	0,956	0,979	1,00	1,037				
Nutzungsdauer in Jahren	50	60	70	80	90	100	120																	
Beiwert $\lambda_3$	0,871	0,903	0,931	0,956	0,979	1,00	1,037																	
Schädenäquivalenzfaktor		$\lambda = \lambda_3$	0,871																					
Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma_p = \frac{F_{t,Ed} - F_V}{A_s}$		$\Delta\sigma_p$	-24,67	kN/cm <sup>2</sup>																				
Konfigurationsfaktor		$\phi_2$	1,00																					
$\Delta\sigma_{E2} = \lambda \cdot \phi_2 \cdot \Delta\sigma_p$		$\Delta\sigma_{E2}$	-21,48	kN/cm <sup>2</sup>																				
Nachweis $\frac{\gamma_{Ff} \cdot \Delta\sigma_{E2}}{\frac{\Delta\sigma_C}{\gamma_{Mf}}} \leq 1,0$			-4,94																					
Vorspannkraft größer als Zugkraft - keine Ermüdungsbeanspruch		Nachweis erfüllt																						
Spannungsschwingbreite $\Delta\tau_p = \frac{F_{v,Ed}}{\alpha_v \cdot A_s}$		$\Delta\tau_p$	2,75	kN/cm <sup>2</sup>																				
$\Delta\tau_{E2} = \lambda \cdot \phi_2 \cdot \Delta\tau_p$		$\Delta\tau_{E2}$	2,40	kN/cm <sup>2</sup>																				
Nachweis $\frac{\gamma_{Ff} \cdot \Delta\tau_{E2}}{\frac{\Delta\tau_C}{\gamma_{Mf}}} \leq 1,0$			0,28																					
		Nachweis erfüllt																						

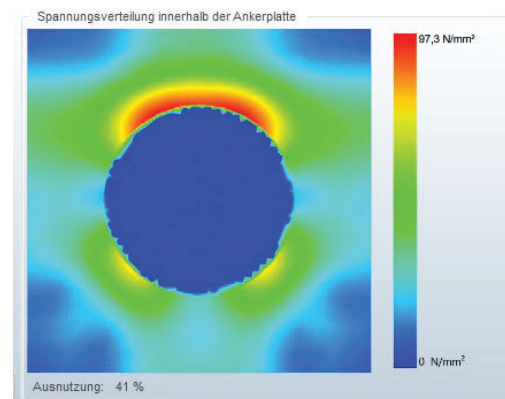
## Fußplatte

Die Berechnung der Fußplatte wurde im C-FIX Programme bemessen. Die Platte wurde in 3 Fälle berechnet. Die Rippen wurden in die Berechnung nicht berücksichtigt (ungünstig).

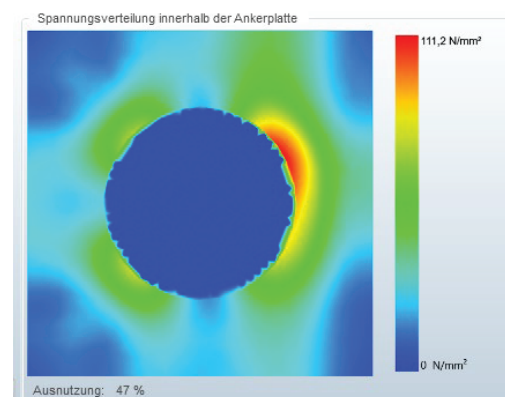
Fall 1: Kombination: Durchzugfahrt (Hauptlast) + Wind Richtung X



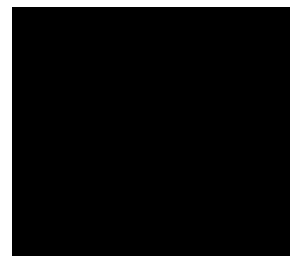
Fall 2: Kombination: Durchzugfahrt (Hauptlast) + Wind Richtung Y



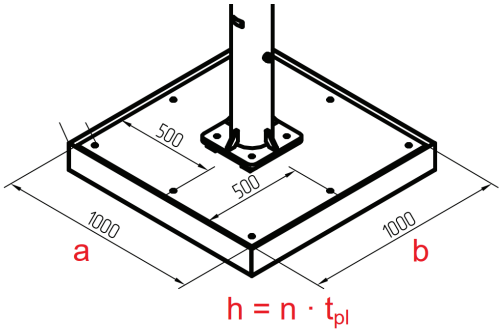
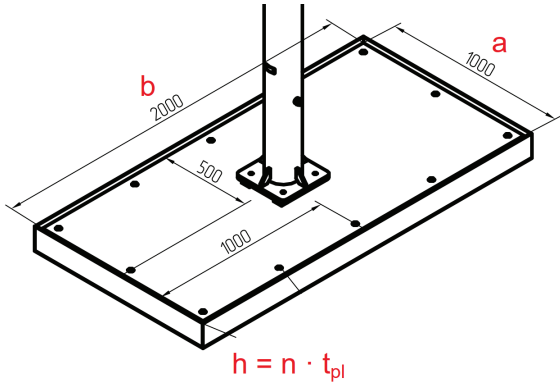
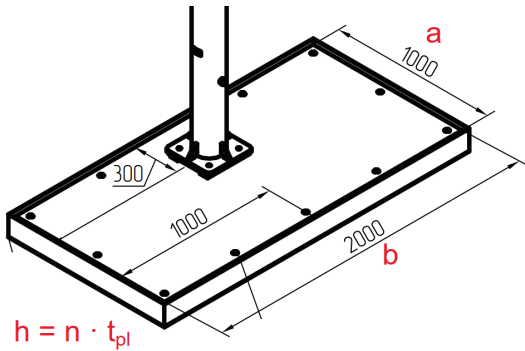
Fall 3: Wind - Richtung X



**gewählt: Fußplatte 20x300x300mm, S235  
 + 4 Rippen konstruktiv**

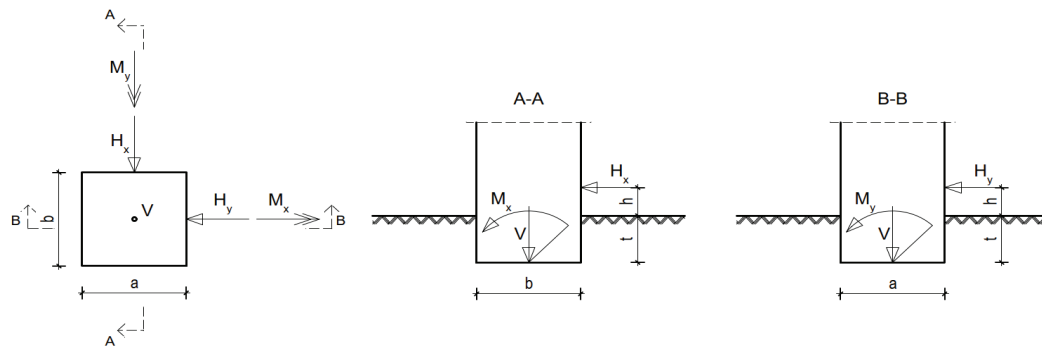


## Fundamente – Windzone 1 und 2

<p><b>Fall 1</b>  <b>Stahlplattenfundament a/b = 100/100cm</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 44</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 44 \cdot 0,004 = 0,176\text{ m}</math></p>	<p><b>Fall 2</b>  <b>Stahlplattenfundament a/b = 100/200cm</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 18</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 18 \cdot 0,004 = 0,072\text{ m}</math></p>
<p><b>Fall 3</b>  <b>Stahlplattenfundament</b>  <b>a/b = 100/200cm – Mast exzentrisch</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 20</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 20 \cdot 0,004 = 0,080\text{m}</math></p>	

## Windzone 1 und 2 - Platten 100x100cm

### Bemessung - Kippsicherheit

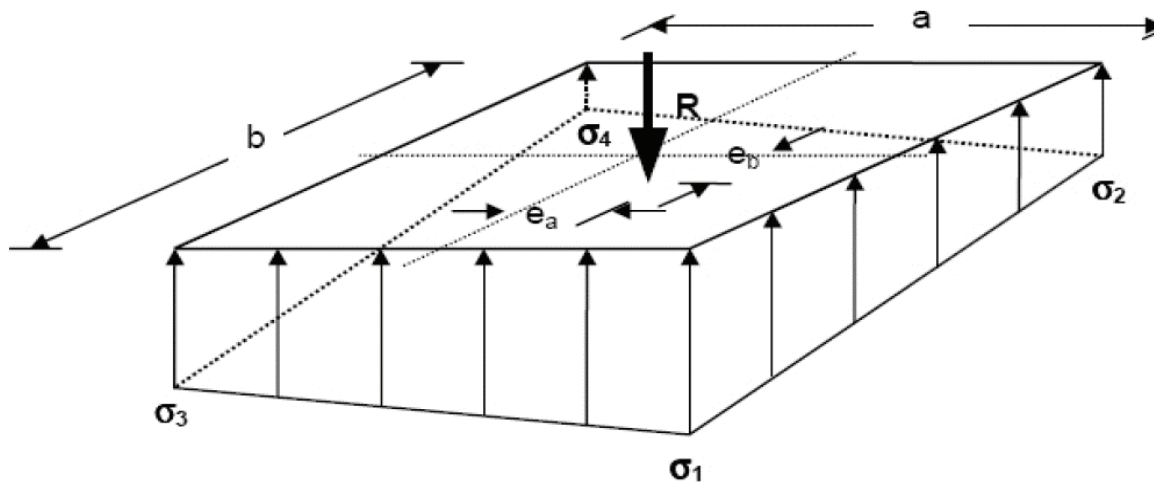


Anzahl der Fundamentplatten	n	44,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	1,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,176	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Eigengewicht der Fundamentplatten	$G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	13,82 kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	4,51	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	5,51	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	1,91	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,41	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stab}$	0,90	
treibendes Moment	$M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	4,88 kNm
treibendes Moment	$M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	5,98 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,x,stab} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stab}$	$M_{Rd,x,dst}$	7,05 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,y,stab} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{a}{2} \cdot \gamma_{G,stab}$	$M_{Rd,y,dst}$	7,05 kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse	$\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stab}} \leq 1,0$	0,69	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse	$\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stab}} \leq 1,0$	0,85	Nachweis erfüllt

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG)			
ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	3,00	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	3,69	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,27	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ek,y}$	1,61	kN
Nachweis der 2. Kernweite			
$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	3,22	kNm
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	3,97	kNm
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,21	m
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,26	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,64	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,79	
	Nachweis erfüllt		
Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)			
$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	0,68	kNm
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \frac{a}{2}$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,68	kNm
$e_{g,x,1} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x,1}$	0,05	m
$e_{g,y,1} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y,1}$	0,05	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,30	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,30	
	Nachweis erfüllt		

# Bemessung - Biegung der Stahlplatten

## Bodenpressung



$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,21	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,26	m
Beiwert	$e_x / b$	0,21	
Beiwert	$e_y / a$	0,26	

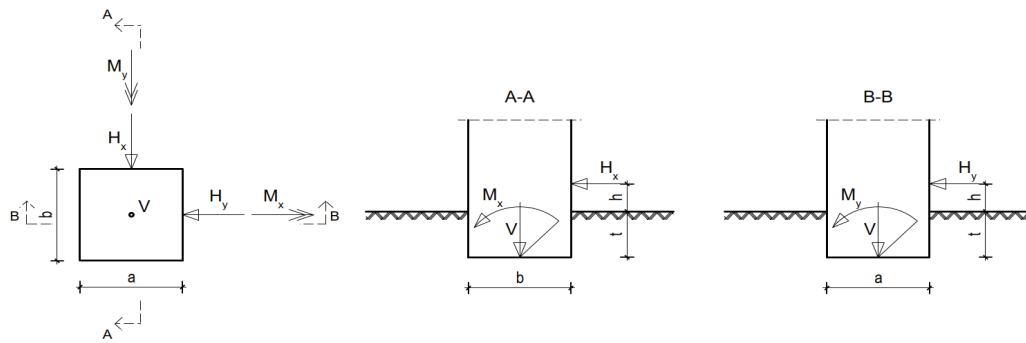
$\frac{e_b}{b}$	$\mu$ - Werte																
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99											
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43								
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66						
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57					
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55				
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,51	5,57			
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66		
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28		
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43	
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09	
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78	
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49	4,99
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23	4,70
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98	4,43
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75	4,17
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54	3,93
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33	3,70
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32

Beiwert	$\mu$	5,57	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	84,53 kN/m <sup>2</sup>

Biegung der Stahlplatten				
	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,29	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,24	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	7,75	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	7,91	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	41,36	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	41,36	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,38	
		Nachweis erfüllt		

## Windzone 1 und 2 - Platten 100x200cm

### Bemessung - Kippsicherheit

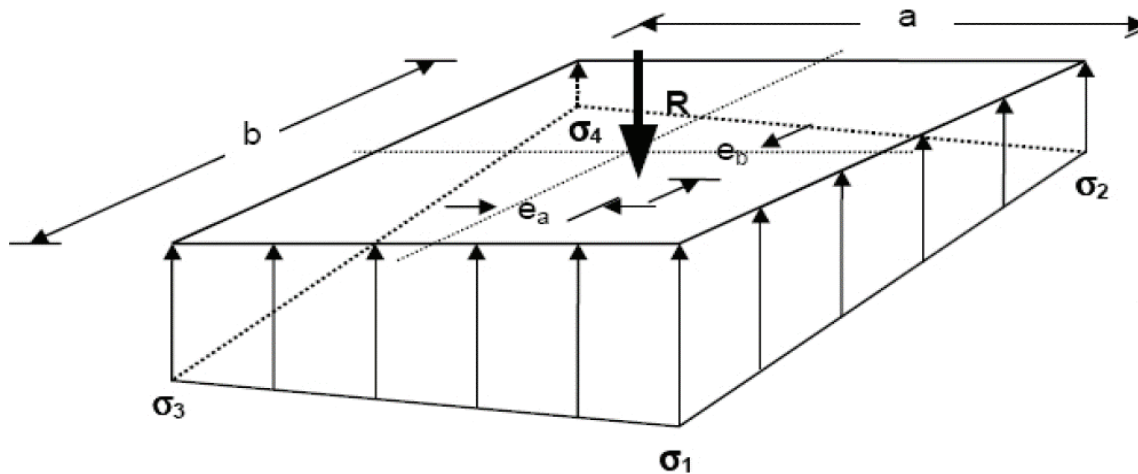


Anzahl der Fundamentplatten	n	18,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	2,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,072	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Eigengewicht der Fundamentplatten	$G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	11,30 kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	4,51	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	5,51	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	1,91	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,41	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stb}$	0,90	
treibendes Moment	$M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	4,66 kNm
treibendes Moment	$M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	5,70 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,x,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,x,dst}$	11,83 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,y,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{a}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,y,dst}$	5,91 kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse	$\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stb}} \leq 1,0$	0,39	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse	$\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stb}} \leq 1,0$	0,96	Nachweis erfüllt

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG)			
ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	3,00	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	3,69	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,27	kN
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,y}$	1,61	kN
Nachweis der 2. Kernweite			
$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	3,09	kNm
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	3,81	kNm
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,24	m
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,30	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,37	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,90	
	Nachweis erfüllt		
Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)			
$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	1,36	kNm
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \frac{a}{2}$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,68	kNm
$e_{g,x,1} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x,1}$	0,12	m
$e_{g,y,1} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y,1}$	0,06	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,36	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,36	
	Nachweis erfüllt		

## Bemessung - Biegung der Stahlplatten

### Bodenpressung



$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,24	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,30	m
Beiwert	$e_x / b$	0,12	
Beiwert	$e_y / a$	0,30	

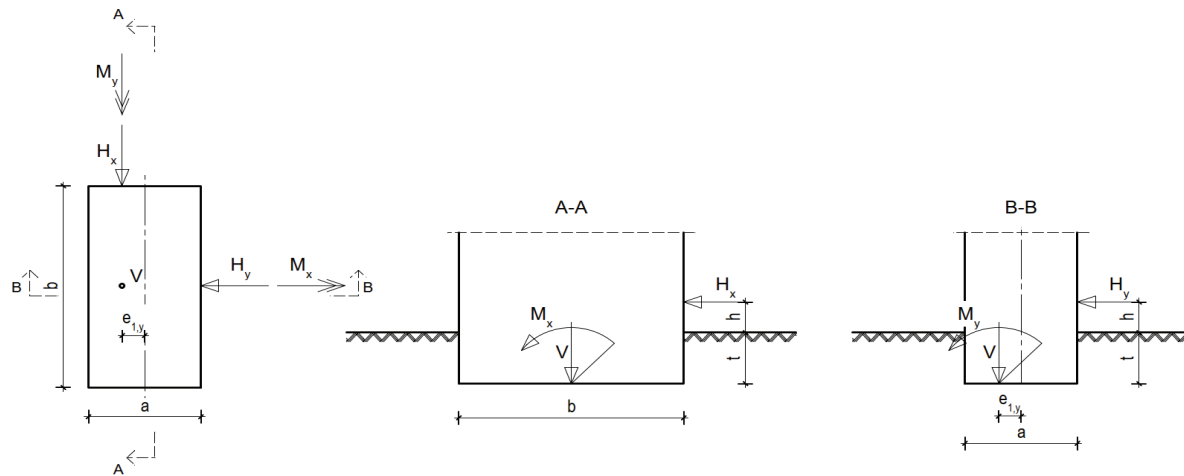
$\frac{e_b}{b}$	$\mu$ - Werte																
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99											
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43								
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66						
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57					
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55				
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,51	5,57			
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66		
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28		
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43	
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09	
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78	
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49	4,99
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23	4,70
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98	4,43
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75	4,17
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54	3,93
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33	3,70
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32

Beiwert	$\mu$	4,78	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	31,41 kN/m <sup>2</sup>

Biegung der Stahlplatten				
	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,76	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,20	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	8,69	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	2,82	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	33,84	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	16,92	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,42	
		Nachweis erfüllt		

## Windzone 1 und 2 - Platten 100x200cm - Mast exzentrisch

### Bemessung - Kippsicherheit



Anzahl der Fundamentplatten	n	20,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	2,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,080	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Exzentrizität in y-Achse	$e_{1,y}$	0,20	m
Eigengewicht der Fundamentplatten	$G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	12,56 kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	4,51	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	5,51	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	1,91	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,41	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stb}$	0,90	
treibendes Moment	$M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	4,68 kNm
treibendes Moment	$M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	5,72 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,x,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,x,dst}$	12,96 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,y,stb} = \left( G_{k,fund} \cdot \frac{a}{2} + V_G \cdot \left( \frac{a}{2} - e_{1,y} \right) \right) \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,y,dst}$	6,15 kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse	$\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stb}} \leq 1,0$	0,36	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse	$\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stb}} \leq 1,0$	0,93	Nachweis erfüllt

# Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG) 69

ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	3,00	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	3,69	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,27	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ek,y}$	1,61	kN

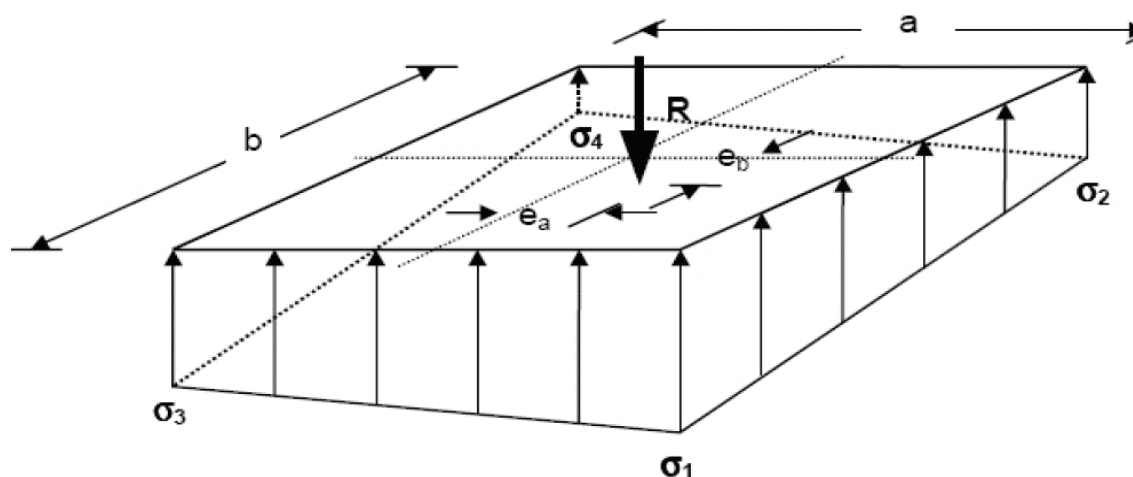
## Nachweis der 2. Kernweite

$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	3,10	kNm
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y} + V_{G,ständig} \cdot e_{1,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	4,09	kNm
$e_{q,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{q,x}$	0,22	m
$e_{q,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{q,y}$	0,29	m
$\frac{e_{q,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,33	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{q,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,88	
	Nachweis erfüllt		

## Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)

$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	1,36	kNm
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \left(\frac{a}{2} + e_{1,y}\right)$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,95	kNm
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,11	m
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,08	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,32	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,45	
	Nachweis erfüllt		

## Bodenpressung



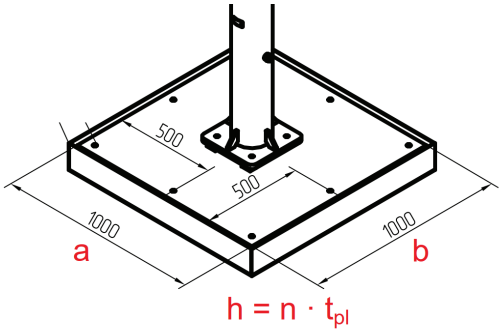
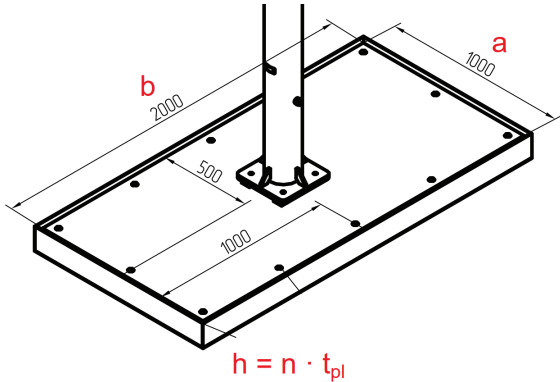
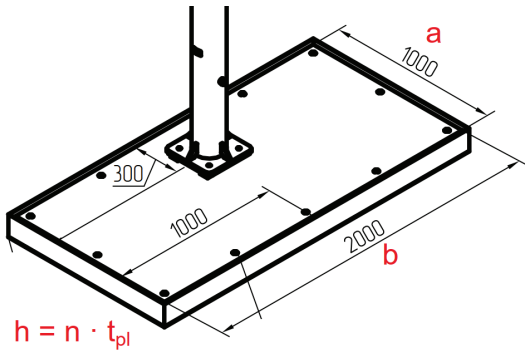
$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,22	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,29	m
Beiwert	$e_x / b$	0,11	
Beiwert	$e_y / a$	0,29	

$\frac{e_b}{b}$	$\mu$ - Werte															
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99										
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43							
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66					
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57				
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55			
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,11	5,57		
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66	
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28	
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30

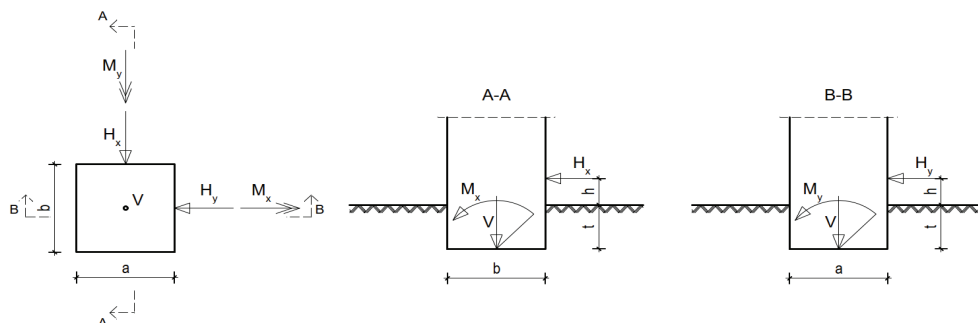
Beiwert	$\mu$	4,78	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	34,42 kN/m <sup>2</sup>

Biegung der Stahlplatten				71
	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,78	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,21	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	8,94	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	3,13	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	37,60	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	18,80	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,40	
		Nachweis erfüllt		

### Fundamente – Windzone 3

<p><b>Fall 1</b>  <b>Stahlplattenfundament a/b = 100/100cm</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 52</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 52 \cdot 0,004 = 0,208 \text{ m}</math></p>	<p><b>Fall 2</b>  <b>Stahlplattenfundament a/b = 100/200cm</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 20</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 20 \cdot 0,004 = 0,080\text{m}</math></p>
<p><b>Fall 3</b>  <b>Stahlplattenfundament</b>  <b>a/b = 100/200cm – Mast exzentrisch</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 21</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 21 \cdot 0,004 = 0,084 \text{ m}</math></p>	

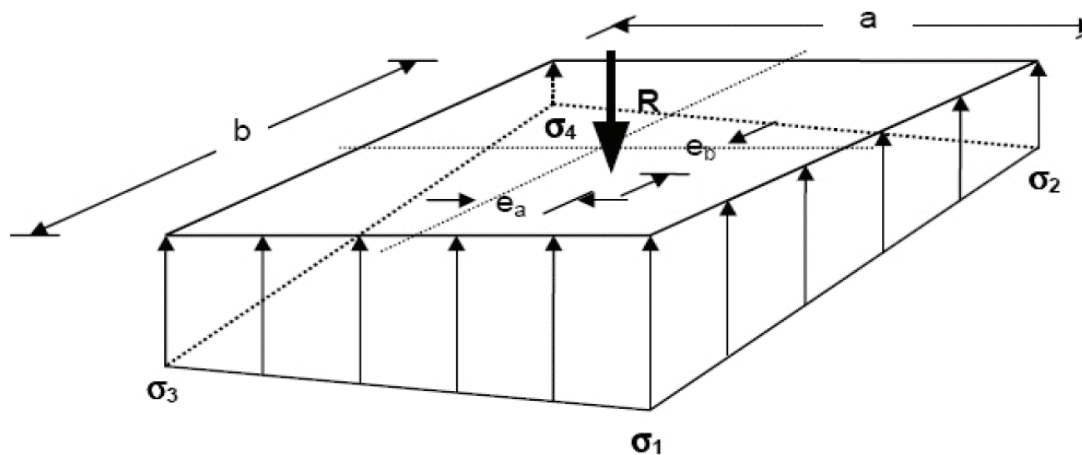
### Windzone 3 - Platten 100x100cm Bemessung - Kippsicherheit



Anzahl der Fundamentplatten	n	52,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	1,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,208	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Eigengewicht der Fundamentplatten $G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	16,33	kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	5,47	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	5,87	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	2,32	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,60	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stb}$	0,90	
treibendes Moment $M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	6,00	kNm
treibendes Moment $M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	6,46	kNm
haltendes Moment $M_{Rd,x,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,x,dst}$	8,18	kNm
haltendes Moment $M_{Rd,y,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{a}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,y,dst}$	8,18	kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse $\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stb}} \leq 1,0$		0,73	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse $\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stb}} \leq 1,0$		0,79	Nachweis erfüllt

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG)			
ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	3,64	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	3,94	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,55	kN
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,y}$	1,73	kN
Nachweis der 2. Kernweite			
$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	3,96	kNm
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	4,30	kNm
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,22	m
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,24	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,67	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,73	
	Nachweis erfüllt		
Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)			
$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	0,68	kNm
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \frac{a}{2}$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,68	kNm
$e_{g,x,1} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x,1}$	0,04	m
$e_{g,y,1} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y,1}$	0,04	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,25	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,25	
	Nachweis erfüllt		

## Bodenpressung



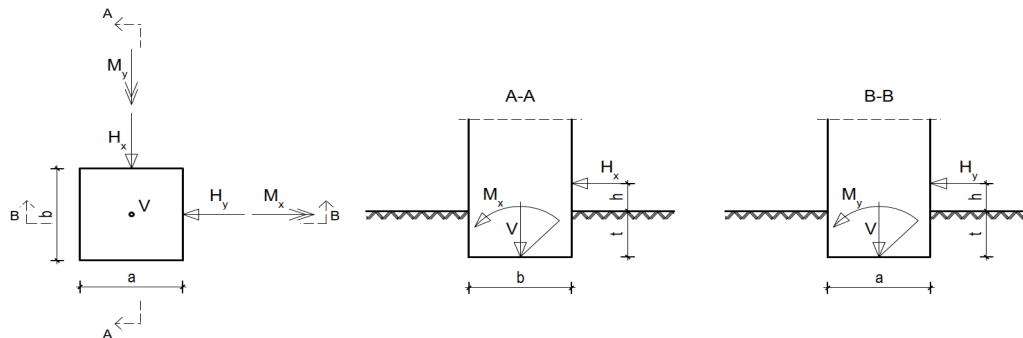
$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,22	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,24	m
Beiwert	$e_x / b$	0,22	
Beiwert	$e_y / a$	0,24	

$\frac{e_b}{b}$	$\mu$ - Werte															
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99										
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43							
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66					
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57				
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55			
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,11	5,57		
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66	
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28	
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30

Beiwert	$\mu$	5,51	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	100,11 kN/m <sup>2</sup>

Biegung der Stahlplatten				
	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,28	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,26	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	9,28	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	9,38	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	48,88	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	48,88	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,38	
		Nachweis erfüllt		

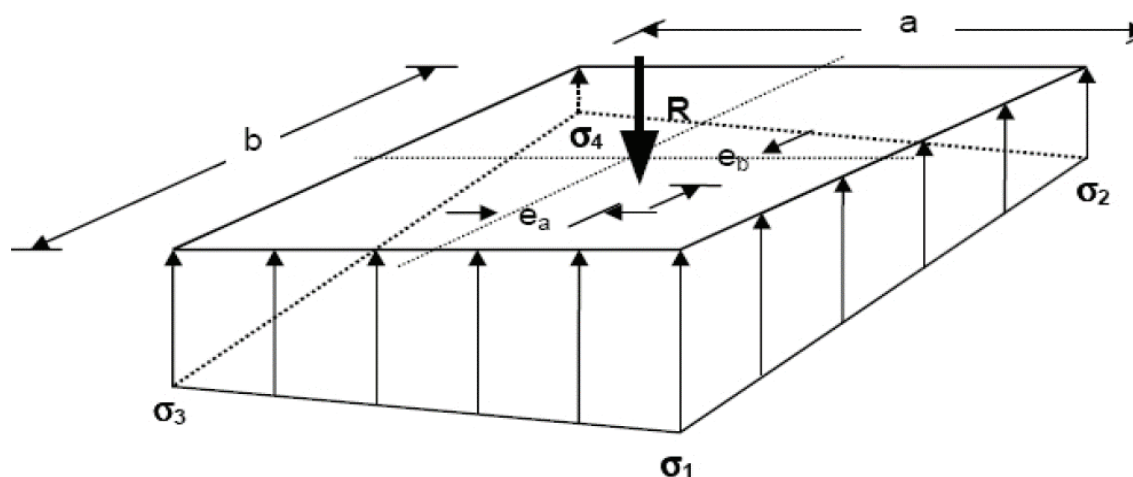
### Windzone 3 - Platten 100x200cm Bemessung - Kippsicherheit



Anzahl der Fundamentplatten	n	20,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	2,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,080	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Eigengewicht der Fundamentplatten	$G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	12,56 kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	5,47	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	5,87	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	2,32	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,60	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stb}$	0,90	
treibendes Moment	$M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	5,67 kNm
treibendes Moment	$M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	6,10 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,x,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,x,dst}$	12,96 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,y,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{a}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,y,dst}$	6,48 kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse	$\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stb}} \leq 1,0$	0,44	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse	$\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stb}} \leq 1,0$	0,94	Nachweis erfüllt

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG)				78
ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN	
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	3,64	kNm	
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	3,94	kNm	
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,55	kN	
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,y}$	1,73	kN	
Nachweis der 2. Kernweite				
$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	3,76	kNm	
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	4,08	kNm	
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,27	m	
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,29	m	
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,41		
	Nachweis erfüllt			
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,88		
	Nachweis erfüllt			
Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)				
$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	1,36	kNm	
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \frac{a}{2}$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,68	kNm	
$e_{g,x,1} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x,1}$	0,11	m	
$e_{g,y,1} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y,1}$	0,05	m	
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,32		
	Nachweis erfüllt			
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,32		
	Nachweis erfüllt			

## Bodenpressung



$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,27	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,29	m
Beiwert	$e_x / b$	0,14	
Beiwert	$e_y / a$	0,29	

$\frac{e_b}{b}$	$\mu$ - Werte															
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99										
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43							
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66					
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57				
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55			
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,11	5,51		
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66	
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28	
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30

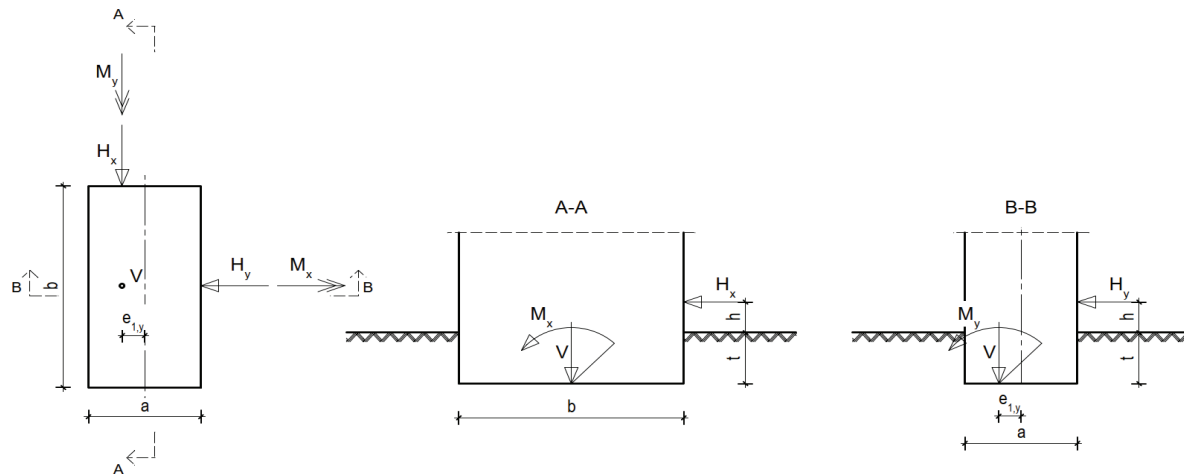
Beiwert	$\mu$	5,09	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	36,65 kN/m <sup>2</sup>

Biegung der Stahlplatten

80

	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,73	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,21	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	10,85	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	3,33	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	37,60	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	18,80	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,47	
		Nachweis erfüllt		

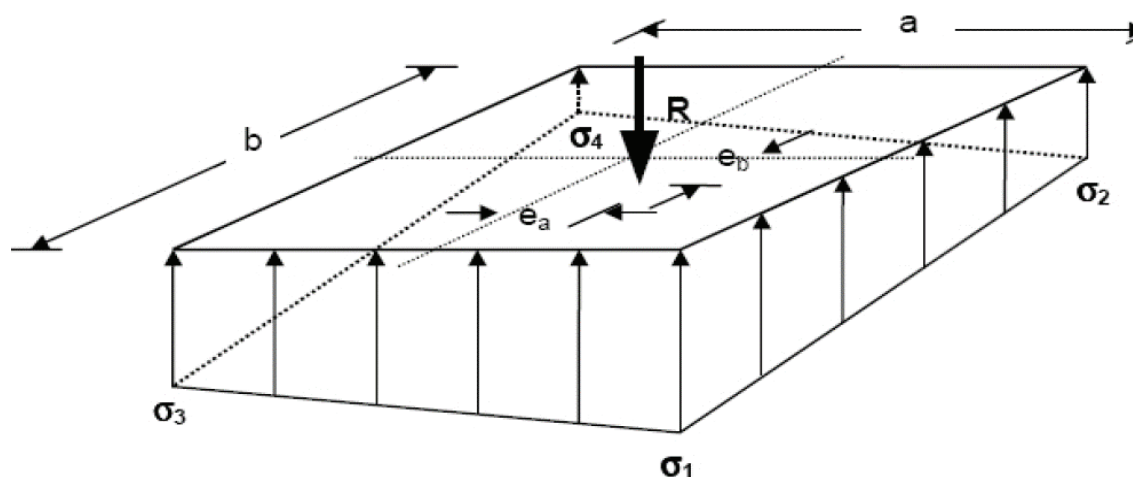
### Windzone 3 - Platten 100x200cm - Mast exzentrisch Bemessung - Kippsicherheit



Anzahl der Fundamentplatten	n	21,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	2,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,084	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Exzentrizität in y-Achse	$e_{1,y}$	0,20	m
Eigengewicht der Fundamentplatten	$G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	13,19 kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	5,47	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	5,87	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	2,32	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,60	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stb}$	0,90	
treibendes Moment	$M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	5,68 kNm
treibendes Moment	$M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	6,11 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,x,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,x,dst}$	13,53 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,y,stb} = \left( G_{k,fund} \cdot \frac{a}{2} + V_G \cdot \left( \frac{a}{2} - e_{1,y} \right) \right) \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,y,dst}$	6,43 kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse	$\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stb}} \leq 1,0$	0,42	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse	$\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stb}} \leq 1,0$	0,95	Nachweis erfüllt

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG)			
ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	3,64	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	3,94	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,55	kN
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,y}$	1,73	kN
Nachweis der 2. Kernweite			
$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	3,77	kNm
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y} + V_{G,ständig} \cdot e_{1,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	4,36	kNm
$e_{q,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{q,x}$	0,26	m
$e_{q,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{q,y}$	0,30	m
$\frac{e_{q,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,39	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{q,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,90	
	Nachweis erfüllt		
Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)			
$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	1,36	kNm
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \left(\frac{a}{2} + e_{1,y}\right)$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,95	kNm
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,10	m
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,07	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,31	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,43	
	Nachweis erfüllt		

## Bodenpressung



$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,26	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,30	m
Beiwert	$e_x / b$	0,13	
Beiwert	$e_y / a$	0,30	

$\frac{e_b}{b}$	<u>μ - Werte</u>																
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99											
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43								
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66						
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57					
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55				
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,11	5,51			
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66		
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28		
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43	
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09	
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78	
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49	4,99
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23	4,70
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98	4,43
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75	4,17
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54	3,93
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33	3,70
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32

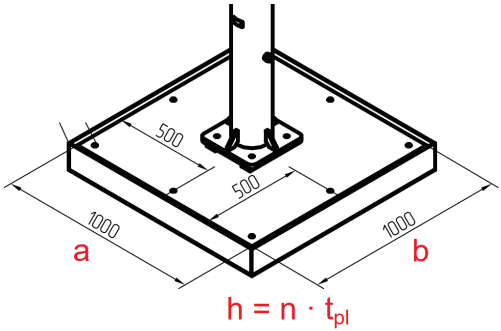
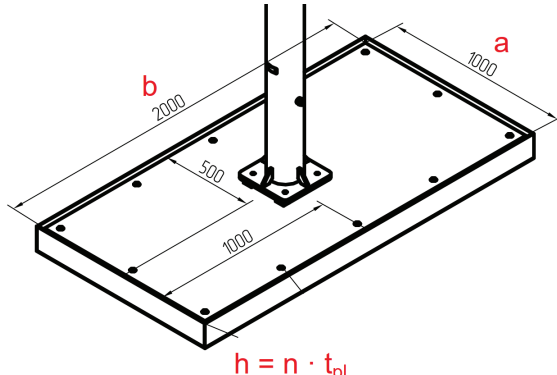
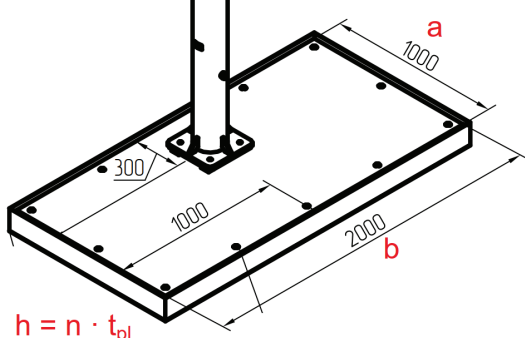
Beiwert	$\mu$	5,09	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	38,25 kN/m²

Biegung der Stahlplatten

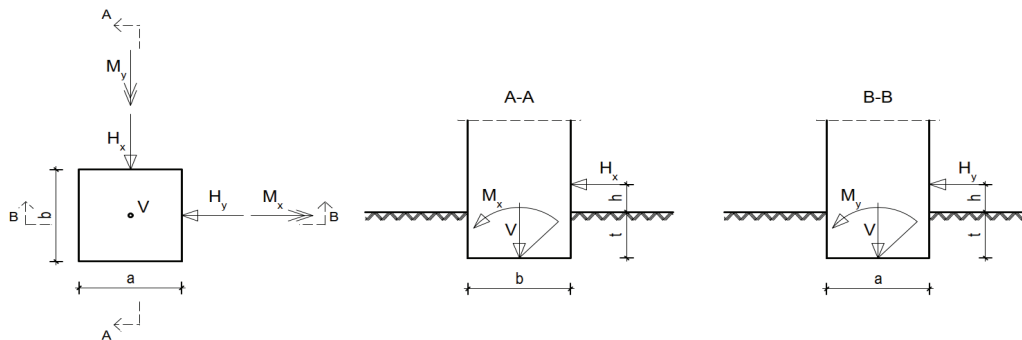
84

	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,74	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,20	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	11,01	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	3,44	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	39,48	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	19,74	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,45	
		Nachweis erfüllt		

## Fundamente – Windzone 4

<p><b>Fall 1</b>  <b>Stahlplattenfundament a/b = 100/100cm</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 56</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 56 \cdot 0,004 = 0,224\text{m}</math></p>	<p><b>Fall 2</b>  <b>Stahlplattenfundament a/b = 100/200cm</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 21</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 21 \cdot 0,004 = 0,084\text{ m}</math></p>
<p><b>Fall 3</b>  <b>Stahlplattenfundament</b>  <b>a/b = 100/200cm – Mast exzentrisch</b></p>  <p><math>h = n \cdot t_{pl}</math></p> <p><math>n = 22</math>  <math>t_{pl} = 4\text{mm}</math>  <math>h = 22 \cdot 0,004 = 0,088\text{ m}</math></p>	

### Windzone 4 - Platten 100x100cm Bemessung - Kippsicherheit

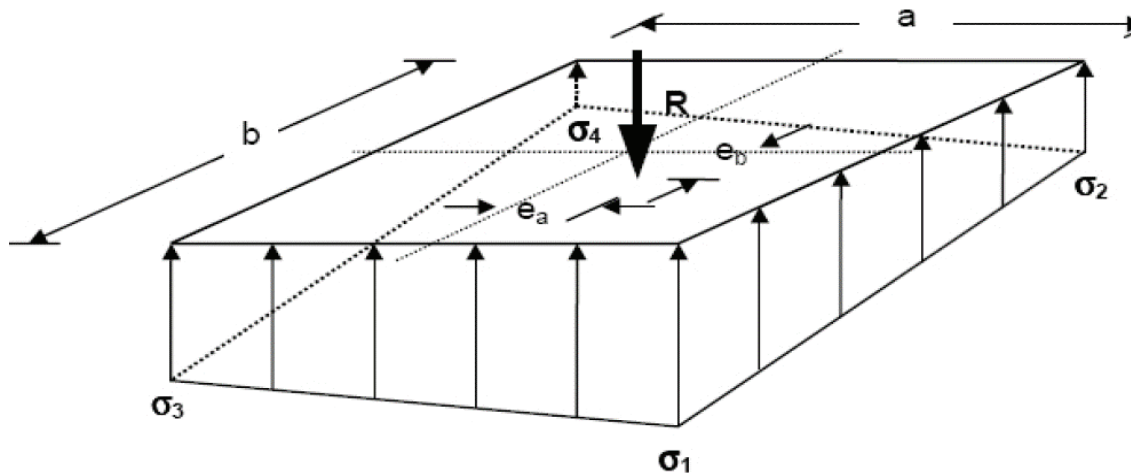


Anzahl der Fundamentplatten	n	56,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	1,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,224	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Eigengewicht der Fundamentplatten	$G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	17,58 kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	6,26	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	6,25	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	2,71	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,77	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stb}$	0,90	
treibendes Moment	$M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	6,93 kNm
treibendes Moment	$M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	6,93 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,x,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,x,dst}$	8,74 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,y,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{a}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,y,dst}$	8,74 kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse	$\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stb}} \leq 1,0$	0,79	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse	$\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stb}} \leq 1,0$	0,79	Nachweis erfüllt

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG)			
ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	4,17	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	4,19	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,81	kN
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,y}$	1,85	kN
Nachweis der 2. Kernweite			
$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	4,58	kNm
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	4,60	kNm
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,24	m
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,24	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,72	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,73	
	Nachweis erfüllt		
Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)			
$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	0,68	kNm
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \frac{a}{2}$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,68	kNm
$e_{g,x,1} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x,1}$	0,04	m
$e_{g,y,1} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y,1}$	0,04	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,23	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,23	
	Nachweis erfüllt		

# Bemessung - Biegung der Stahlplatten

## Bodenpressung



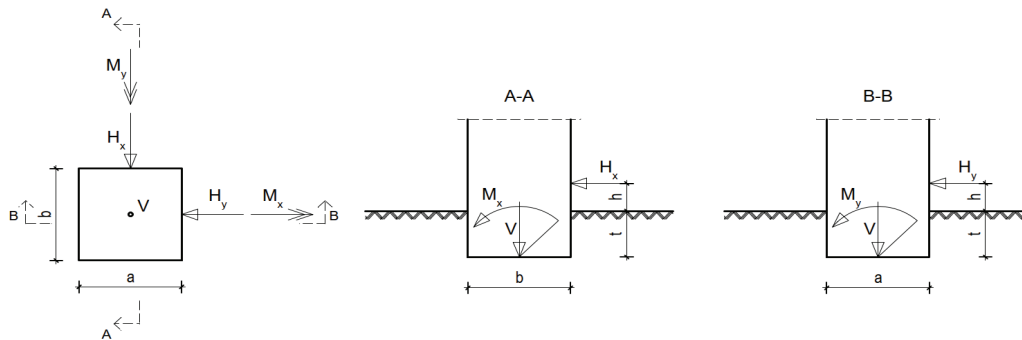
$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,24	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,24	m
Beiwert	$e_x / b$	0,24	
Beiwert	$e_y / a$	0,24	

$\frac{e_b}{b}$	$\mu$ - Werte																
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99											
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43								
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66						
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57					
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55				
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,51	5,57			
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66		
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28		
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43	
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09	
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78	
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49	4,99
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23	4,70
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98	4,43
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75	4,17
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54	3,93
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33	3,70
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32

Beiwert	$\mu$	5,55	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	107,80 kN/m <sup>2</sup>

Biegung der Stahlplatten				
	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,26	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,26	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	10,09	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	10,10	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	52,64	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	52,64	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,38	
		Nachweis erfüllt		

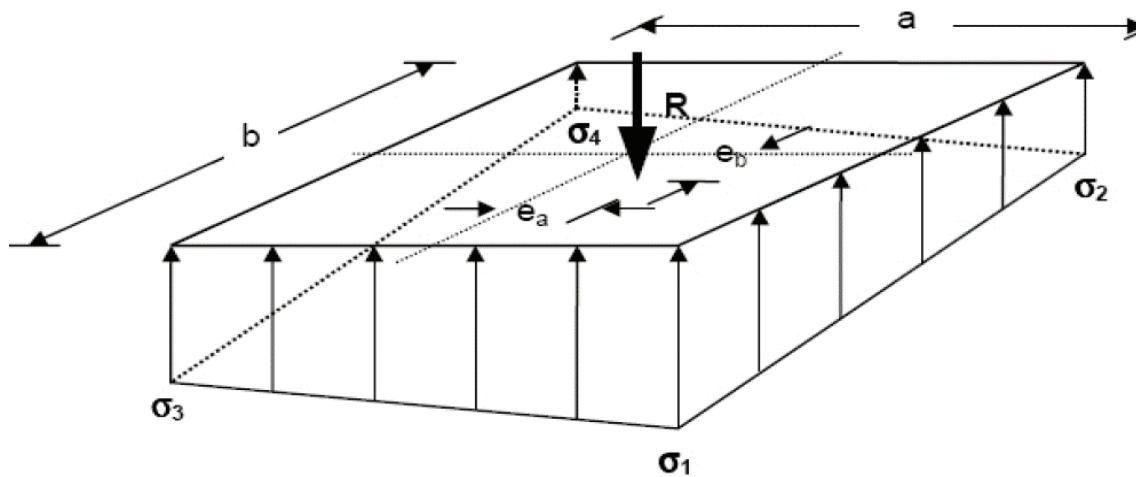
### Windzone 4 - Platten 100x200cm Bemessung - Kippsicherheit



Anzahl der Fundamentplatten	n	21,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	2,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,084	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Eigengewicht der Fundamentplatten	$G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	13,19 kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	6,26	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	6,25	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	2,71	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,77	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stb}$	0,90	
treibendes Moment	$M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	6,51 kNm
treibendes Moment	$M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	6,51 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,x,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,x,dst}$	13,53 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,y,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{a}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,y,dst}$	6,76 kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse	$\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stb}} \leq 1,0$	0,48	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse	$\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stb}} \leq 1,0$	0,96	Nachweis erfüllt

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG)				91
ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN	
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	4,17	kNm	
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	4,19	kNm	
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,81	kN	
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,y}$	1,85	kN	
Nachweis der 2. Kernweite				
$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	4,32	kNm	
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	4,35	kNm	
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,30	m	
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,30	m	
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,45		
	Nachweis erfüllt			
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,90		
	Nachweis erfüllt			
Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)				
$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	1,36	kNm	
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \frac{a}{2}$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,68	kNm	
$e_{g,x,1} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x,1}$	0,10	m	
$e_{g,y,1} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y,1}$	0,05	m	
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,31		
	Nachweis erfüllt			
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,31		
	Nachweis erfüllt			

## Bodenpressung



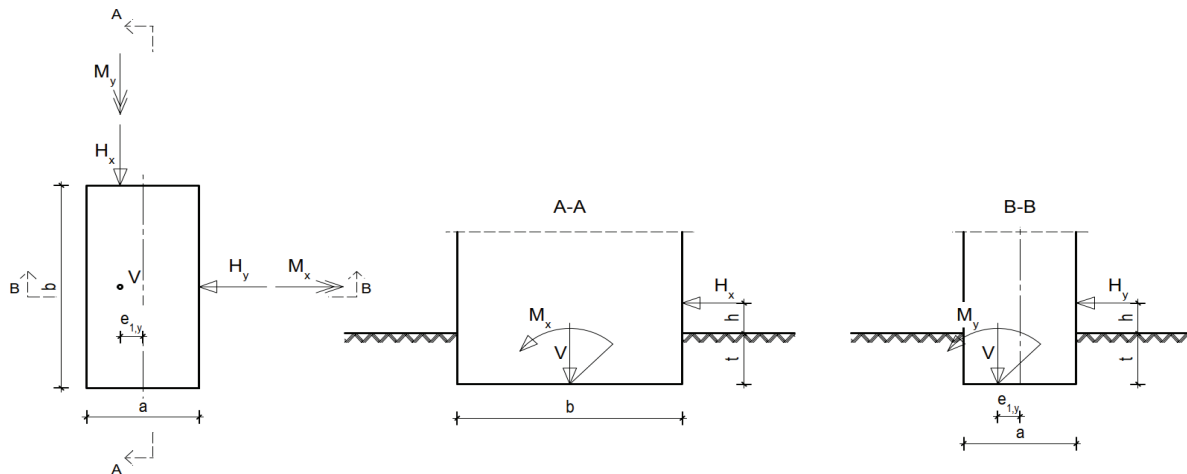
$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,30	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,30	m
Beiwert	$e_x / b$	0,15	
Beiwert	$e_y / a$	0,30	

$\frac{e_b}{b}$	$\mu$ - Werte															
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99										
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43							
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66					
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57				
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55			
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,11	5,57		
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66	
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28	
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30

Beiwert	$\mu$	5,43	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	40,80 kN/m <sup>2</sup>

Biegung der Stahlplatten				93
	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,70	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,20	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	12,78	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	3,68	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	39,48	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	19,74	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,51	
		Nachweis erfüllt		

### Windzone 4 - Platten 100x200cm - Mast exzentrisch Bemessung - Kippsicherheit

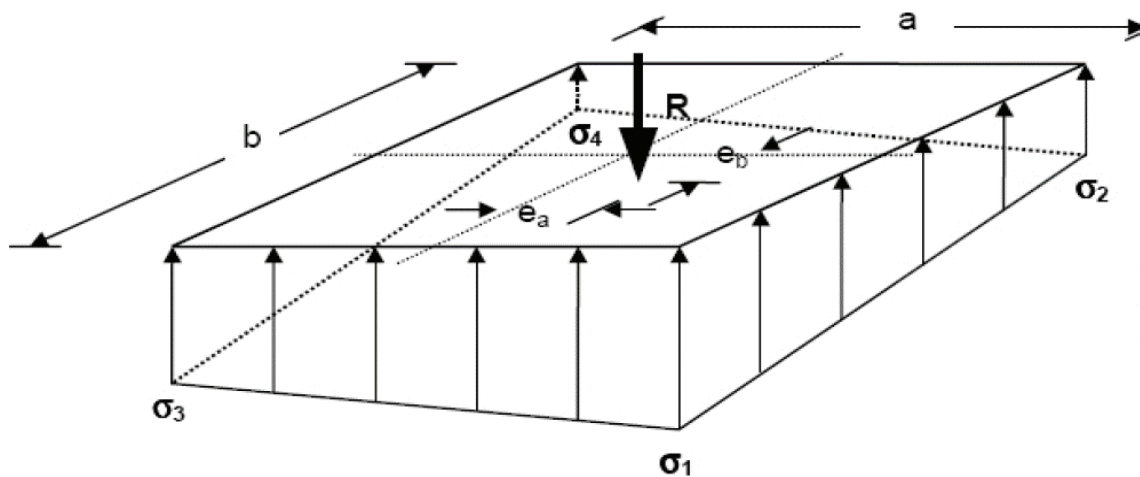


Anzahl der Fundamentplatten	n	22,00	
Dicke der Fundamentplatten	$t_{pl}$	0,004	m
Fundamentplattenbreite	a	1,00	m
Fundamentplattenlänge	b	2,00	m
Fundamentplattendicke	$t = n \cdot t_{pl}$	0,088	m
Abstand Lasteinleitung zur OK Fundament	h	0,00	m
Exzentrizität in y-Achse	$e_{1,y}$	0,20	m
Eigengewicht der Fundamentplatten	$G_{k,Fund} = 78,5 \cdot a \cdot b \cdot n \cdot t_{pl}$	$G_{k,Fund}$	13,82 kN
<b>Nachweis der Tragfähigkeit (GZT)</b>			
ständige Last	$V_G$	1,84	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ed,x}$	6,26	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ed,y}$	6,25	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ed,x}$	2,71	kN
Horizontal Last (Achse y)	$H_{Ed,y}$	2,77	kN
Teilsicherheitswert (ungünstiges Moment $M_E$ )	$\gamma_{G,dst}$	1,10	
Teilsicherheitswert (günstiges Moment $M_R$ )	$\gamma_{G,stb}$	0,90	
treibendes Moment	$M_{Ed,x,dst} = H_{Ed,x} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,x}$	$M_{Ed,x,dst}$	6,52 kNm
treibendes Moment	$M_{Ed,y,dst} = H_{Ed,y} \cdot (h + t) \cdot \gamma_{G,dst} + M_{Ed,y}$	$M_{Ed,y,dst}$	6,52 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,x,stb} = (G_{k,fund} + V_G) \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,x,dst}$	14,09 kNm
haltendes Moment	$M_{Rd,y,stb} = \left( G_{k,fund} \cdot \frac{a}{2} + V_G \cdot \left( \frac{a}{2} - e_{1,y} \right) \right) \cdot \gamma_{G,stb}$	$M_{Rd,y,dst}$	6,71 kNm
Nachweis der Tragfähigkeit um die x-Achse	$\frac{M_{Ed,x,dst}}{M_{Rd,x,stb}} \leq 1,0$	0,46	Nachweis erfüllt
Nachweis der Tragfähigkeit um die y-Achse	$\frac{M_{Ed,y,dst}}{M_{Rd,y,stb}} \leq 1,0$	0,97	Nachweis erfüllt

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (GZG)			
ständige Last	$V_{G,ständig}$	1,36	kN
destabilisierendes Moment (Achse x)	$M_{Ek,x}$	4,17	kNm
destabilisierendes Moment (Achse y)	$M_{Ek,y}$	4,19	kNm
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,x}$	1,81	kN
Horizontal Last (Achse x)	$H_{Ek,y}$	1,85	kN
Nachweis der 2. Kernweite			
$M_{Ek,x,GZG} = H_{Ek,x} \cdot (h + t) + M_{Ek,x}$	$M_{Ek,x,GZG}$	4,33	kNm
$M_{Ek,y,GZG} = H_{Ek,y} \cdot (h + t) + M_{Ek,y} + V_{G,ständig} \cdot e_{1,y}$	$M_{Ek,y,GZG}$	4,62	kNm
$e_{q,x} = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{q,x}$	0,29	m
$e_{q,y} = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_{q,y}$	0,30	m
$\frac{e_{q,x}}{\frac{b}{3}} \leq 1,0$		0,43	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{q,y}}{\frac{a}{3}} \leq 1,0$		0,91	
	Nachweis erfüllt		
Nachweis der 1. Kernweite (klaffende Fuge)			
$M_{Ek,ständig,x} = V_{G,ständig} \cdot \frac{b}{2}$	$M_{Ek,ständig,x}$	1,36	kNm
$M_{Ek,ständig,y} = V_{G,ständig} \cdot \left(\frac{a}{2} + e_{1,y}\right)$	$M_{Ek,ständig,y}$	0,95	kNm
$e_{g,x} = \frac{M_{Ek,ständig,x}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,x}$	0,10	m
$e_{g,y} = \frac{M_{Ek,ständig,y}}{G_{k,Fund}}$	$e_{g,y}$	0,07	m
$\frac{e_{g,x}}{\frac{b}{6}} \leq 1,0$		0,30	
	Nachweis erfüllt		
$\frac{e_{g,y}}{\frac{a}{6}} \leq 1,0$		0,41	
	Nachweis erfüllt		

# Bemessung - Biegung der Stahlplatten

## Bodenpressung



$e_x = \frac{M_{Ek,x,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_x$	0,29	m
$e_y = \frac{M_{Ek,y,GZG}}{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}$	$e_y$	0,30	m
Beiwert	$e_x / b$	0,14	
Beiwert	$e_y / a$	0,30	

$\frac{e_b}{b}$	$\mu$ - Werte															
0,32	3,70	3,93	4,17	4,43	4,70	4,99										
0,30	3,33	3,54	3,75	3,98	4,23	4,49	4,78	5,09	5,43							
0,28	3,03	3,22	3,41	3,62	3,84	4,08	4,35	4,63	4,94	5,28	5,66					
0,26	2,78	2,95	3,13	3,32	3,52	3,74	3,98	4,24	4,53	4,84	5,19	5,57				
0,24	2,56	2,72	2,88	3,06	3,25	3,46	3,68	3,92	4,18	4,47	4,79	5,15	5,55			
0,22	2,38	2,53	2,68	2,84	3,02	3,20	3,41	3,64	3,88	4,15	4,44	4,77	5,11	5,57		
0,20	2,22	2,36	2,50	2,66	2,82	2,99	3,18	3,39	3,62	3,86	4,14	4,44	4,79	5,19	5,66	
0,18	2,08	2,21	2,35	2,49	2,64	2,80	2,98	3,17	3,38	3,61	3,86	4,15	4,47	4,84	5,28	
0,16	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,97	3,17	3,38	3,62	3,88	4,18	4,53	4,94	5,43
0,14	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,79	2,97	3,17	3,39	3,64	3,92	4,24	4,63	5,09
0,12	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,80	2,98	3,18	3,41	3,68	3,98	4,35	4,78
0,10	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,34	2,48	2,63	2,80	2,99	3,20	3,46	3,74	4,08	4,49
0,08	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,64	2,82	3,02	3,25	3,52	3,84	4,23
0,06	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,49	2,66	2,84	3,06	3,32	3,62	3,98
0,04	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,35	2,50	2,68	2,88	3,13	3,41	3,75
0,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,36	2,53	2,72	2,95	3,22	3,54
0,00	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,96	2,08	2,22	2,38	2,56	2,78	3,03	3,33
$\frac{e_a}{a}$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30

Beiwert	$\mu$	5,09	
maximale Bodenpressung	$\sigma = \mu \cdot \frac{V_{G,ständig} + G_{k,Fund}}{A}$	$\sigma$	39,84 kN/m <sup>2</sup>

Biegung der Stahlplatten				
	$c_x = \frac{b}{2} - e_x$	$c_x$	0,71	m
	$c_y = \frac{a}{2} - e_y$	$c_y$	0,20	m
Einwirkendes Moment	$M_{l,x} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_x}{2} \cdot e_x$	$M_{l,x}$	12,19	kNm
Einwirkendes Moment	$M_{l,y} = \frac{\sigma \cdot 3 \cdot c_y}{2} \cdot e_y$	$M_{l,y}$	3,56	kNm
Steckgrenze für Stahl		$f_{y,k}$	235000	kN/m <sup>2</sup>
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,x} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot b \cdot f_y$	$M_{pl,x}$	41,36	kNm
plastisches Moment der Stahlplatten	$M_{pl,y} = \frac{1}{4} \cdot n \cdot t_{pl}^2 \cdot a \cdot f_y$	$M_{pl,y}$	20,68	kNm
Nachweis	$\frac{M_{l,x}}{M_{pl,x}} + \frac{M_{l,y}}{M_{pl,y}} \leq 1$		0,47	
		Nachweis erfüllt		

# MiMo Directional Antenna

WMM8G-7-38

PANORAMA ANTENNAS A1-1.



- Provides 2x2 MiMo antenna system for 4G/5G
- Two wideband elements with medium gain
- Durable housing for external or internal use
- Suitable for mast, wall and desk mounting

The WMM8G antenna provides an innovative and future proof solution for 3G/4G and 3.4-3.8GHz 5G networks. Incorporating two separately fed, ultra wideband elements in a single housing, it provides a client side 2x2 MiMo antenna system for the networks of today and tomorrow. With between 6-9dBi gain in the range 698-3800MHz, the WMM8G gives great performance, whilst maintaining a wide beam pattern which is ideal for metro and urban areas.

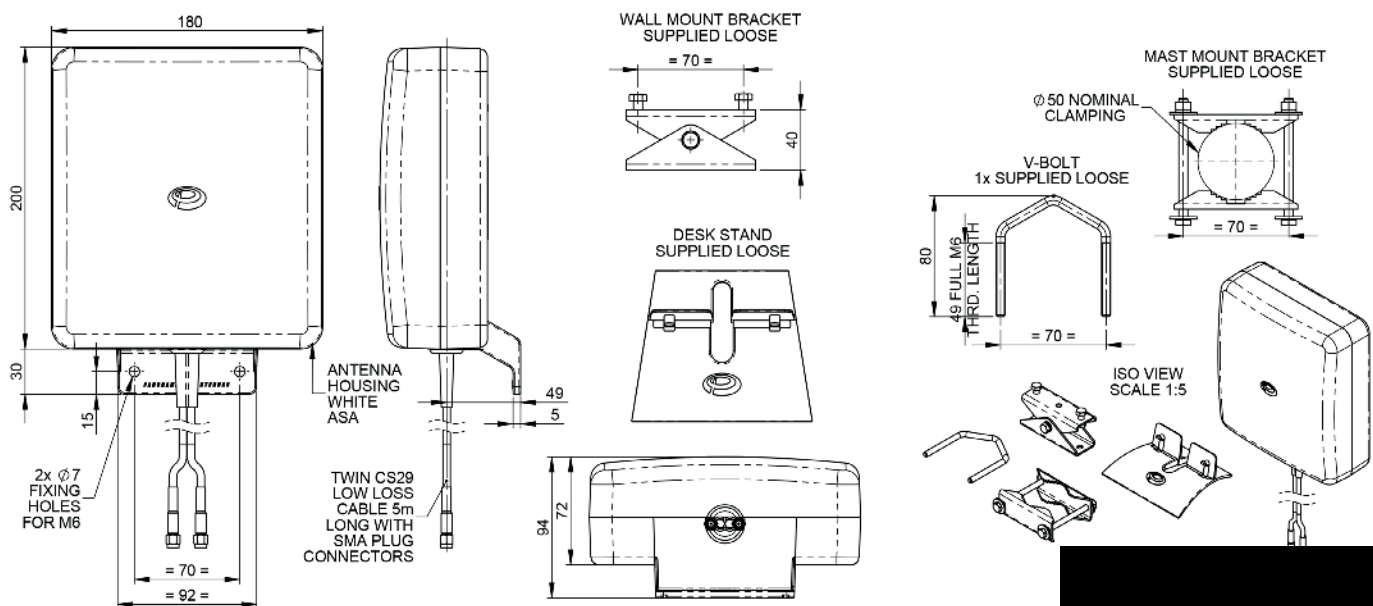
The rugged, weatherproof housing is designed for wall or mast mounting and hardware is provided. A desk stand is also included to enable the antenna to be positioned on a window sill if preferred.

The antenna is supplied with integral "twinned" CS29 coaxial cable. WMM8G-7-38-5SP version has 5m length, fitted with sma plug connectors for a simple 'plug & play' installation. WMM8G-7-38-03NJ version has 30cm length, fitted with N socket connectors, which enables use of lower loss cable types for longer runs.

The WMM8G is a cost effective value added product for network operators and service providers ensuring a stable network connection with improved data rates for subscribers, improving satisfaction and retention.

## Technical Drawing

WMM8G-7-38-5SP Shown



# MiMo Directional Antenna

WMM8G-7-38

PANORAMA ANTENNAS

A1-2.

## Product Data

### Part No.

WMM8G-7-38-5SP

WMM8G-7-38-03NJ

### Electrical Data

Frequency Range (MHz)	Antenna 1	698-960/1710-2700/3400-3800
	Antenna 2	698-960/1710-2700/3400-3800
Operational bands	2G / 3G / 4G / 5G	
Radiation pattern	Directional	
Nominal Polarisation	+/- 45deg Vertical	
Peak Gain (excl cable loss)+	698-960 MHz	6dBi
	1710-2170 MHz	9dBi
	2396-2700 MHz	9dBi
	3400-3800MHz	9dBi
Efficiency - excluding cable loss (all bands)	> 60%	
Correlation co-efficient ( all bands)	< 0.1	
Max input power (W)	20 Watts	
Nominal Impedance	50Ω	

### Mechanical Data

Dimensions (mm)	Height	230 (9")
	Width	180 (7.1")
	Depth	94 (3.7")
Operating temp (°C)	-45° / +80°C (-49° / 176°F)	
Material	U.V. stable, impact resistant ASA	
Colour	RAL9010 (Pure White)	
Weight (g)	955	
Ingress Protection	IP 65	
Wind Survival Speed (KMph)	200	

### Mounting Data

Fixing	Wall mount / mast mount / desk mount
Mounting bracket material	Stainless steel / Aluminium
Pole diameter (mm)	20-50 / (0.78 - 1.96")

### Cable Data

Type	2 x CS29	2 x CS29
Diameter (mm)	5 (0.2")	5 (0.2")
Length (m)	5 (16')	0.3 (12")
Termination	2 x SMA (m)	2 x N(f)

+ Swept peak gain simulated in CST Microwave studio for each element excluding cable loss

**PANEL**

Technology	13" E Ink Monochrome
Active Area	270.4 (H) x 202.8 (V) mm
Resolution	1600 x 1200 px
Pixel Pitch (H) x (V)	0.169 x 0.169 mm
Contrast Ratio	10:1 (Min.) 16:1 (Typ.) 9:1 (Min, 70° viewing angle)
White Reflectance	45%
Viewing Angle	> 160°
Number of Grey	16 Grey Level – 4bit (monochrome) from 0°C to 50°C 2 Frey Level – 1bit (monochrome) from -20°C to 0°C
Solar Load	800 W/m <sup>2</sup> (incident solar radiation) 1150 W/m <sup>2</sup> (ambient solar radiation)

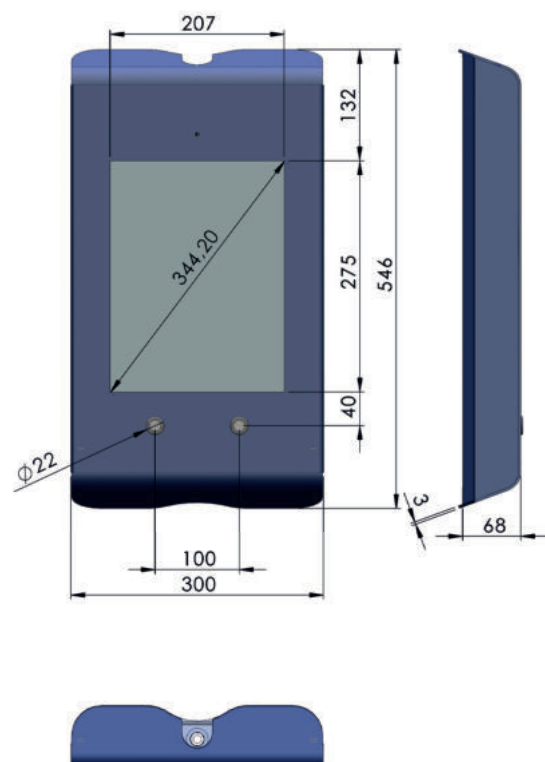
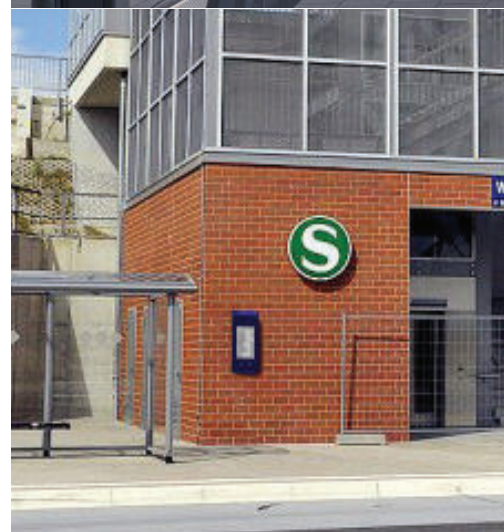
Operating Temperature (4bit images)	0°C to +50°C
Operating Temperature (1bit images)	-20°C to 0°C
Storage Temperature	-40°C to +60°C
Relative Humidity	5-95% non-condensing
Front Light	Luminance: 20 nits (Max.) Uniformity: 50% - 60%
Front Light Reliability	50 Kh at 75% of original luminance value
Power Consumption	<10 W
IP Rate	IP65 (Display) IP67 (Connectors and Buttons)
IK Rate	Mechanical Chassis: IK10 Display front glass: IK08

Weight	15 Kg
External Dimensions	300 x 546 x 68 (without fixing brackets)
Front Glass	4mm Thermal Hardened Anti-glare optically bonded glass

Software Architecture	Linux OS
Content Management	HTML, JS, CSS (web page), JSON (LoRa), radio protocols (DAB+)
Connectivity	POE Line 100Mbit/sec (M12 input connector, IEEE Std 802.3-2018)
Diagnostic	Possibility to remotely manage diagnostic data log
Sensors	Internal temperature, Internal humidity, External Ambient Light, Shock/Acceleration (USB and I2C port available for other additional sensors)

**CERTIFICATION**

CE
EN55032 (EN61000-6-4)
EN55035 (EN61000-4-...)
EN61000-3-2
EN61000-3-3
EN62368-1
DIN1055-4
DIN1055-5
RoHS 2011/65/EU
Recycle 2012/19/UE

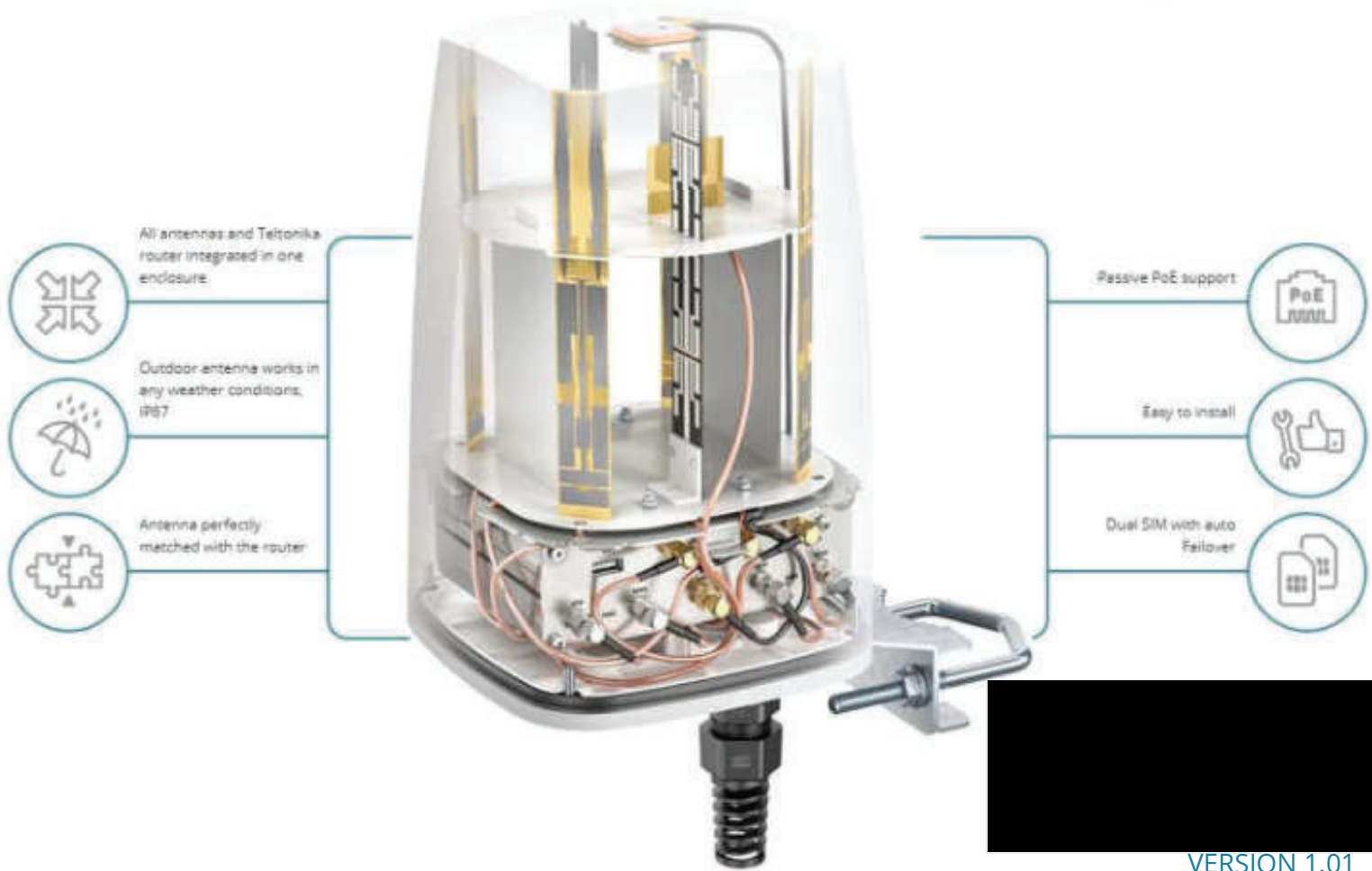


# QuSpot for RUTX12 / RUTX14

P/N: AX12S

**Integrated 2x multi-band LTE omni antenna + WiFi omni antenna + GPS antenna + Bluetooth antenna + place to install Teltonika RUTX12 / RUTX14 (All-in-one)**

QuSpot dual omni LTE antenna (4x SMA connector for 2x embedded LTE modems) for Teltonika RUTX12 & RUTX14 router is a perfect outdoor device for mobile and fixed installations like industrial, CCTV, hotspots, yachts, boats, campers, RV etc. It also has embedded Wi-Fi dualband 2.4 & 5 GHz omni antenna, GPS antenna and Bluetooth antenna. If you use RUTX12 / RUTX14 with QuSpot antenna, you get an integrated complete solution with embedded router and multi band antennas in one enclosure.



VERSION 1.01

## OUTDOOR

Use Teltonika router wherever you want

## ANTENNA

Maximize your signal with QuWireless antennas

## SOLUTION

Plug Teltonika router and you are good to go

**LTE SPECIFICATION**

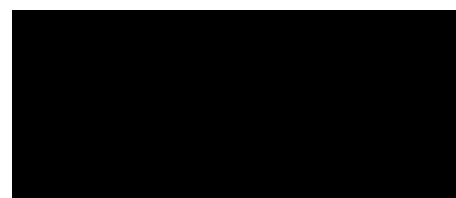
FREQUENCY	0.694-0.96 GHz 1.7 - 2.2 GHz 2.2 - 2.7 GHz
SUPPORTED LTE/5G BANDS	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 53, 59, 62, 65, 66, 67, 68, 69, 85, n80, n81, n82, n83, n84, n86, n89, n90, n95
GAIN	0.694 - 0.96 GHz : 2 dBi 1.7 - 2.2 GHz : 2 dBi 2.2 - 2.7 GHz : 3 dBi
VSWR	<1.50, max <2.50
BEAMWIDTH	360°/25° +/- 5°
POLARIZATION	Vertical
IMPEDANCE	50 $\Omega$

**WI-FI SPECIFICATION**

FREQUENCY	2.40-2.50 GHz 4.70 - 6.00 GHz
GAIN	2.40 - 2.50 GHz : 6 dBi 4.70 - 6.00 GHz : 7 dBi
VSWR	<1.70, max <2.00
BEAMWIDTH	360°/25° +/- 5°
POLARIZATION	Vertical
IMPEDANCE	50 $\Omega$

**BLUETOOTH SPECIFICATION**

FREQUENCY	2.40-2.50 GHz
GAIN	2 dBi
VSWR	<1.70, max <2.00
BEAMWIDTH	360°/25° +/- 5°
POLARIZATION	Vertical
IMPEDANCE	50 $\Omega$





// RUTX12 is the most powerful Dual LTE Cat 6 router in Teltonika's portfolio.

// Two simultaneously operational LTE Cat 6 modems provide speeds up to 600 Mbps with load balancing feature.

// The bonding functionality effectively combines multiple internet sources into one for a seamless data transfer.

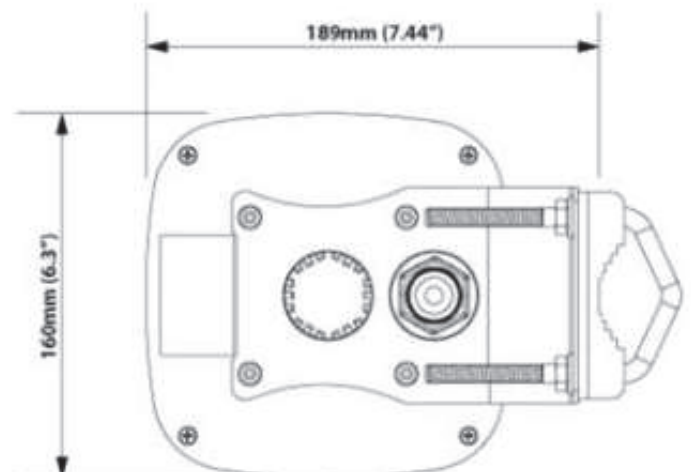
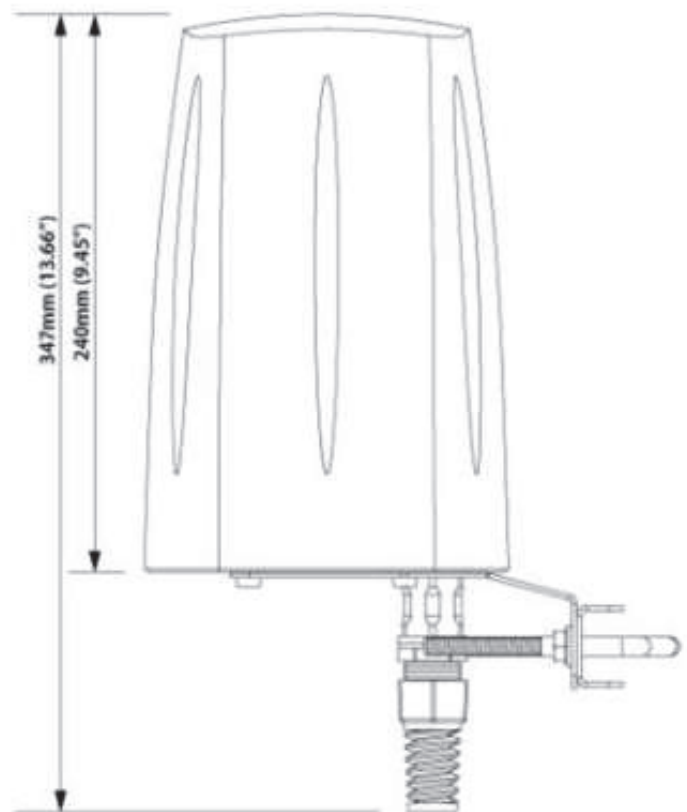
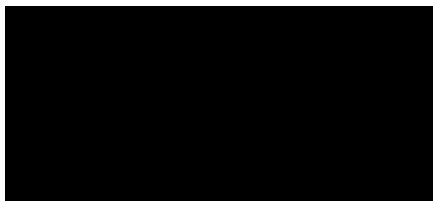
// 5 x Gigabit Ethernet ports, Wave-2 802.11ac Dual-Band Wi-Fi, Bluetooth LE, and USB interfaces and dual SIM make this device irreplaceable in applications where losing connection is not an option.

// Packed with advanced security features like VPN, IPsec, PPTP, L2TP Stunnel and GNSS tracking.

[RUTX12 Datasheet](#)

[RUTX12 User Manual](#)

[RUTX12 Quick Start Guide](#)



## HEADQUARTER:

Wireless Instruments sp. z o.o.

ul. Kościuszki 27

52-116 Iwiny

POLAND

[sales@quwireless.com](mailto:sales@quwireless.com)

tel 1. +48 601 366 369

tel 2. +48 577 667 761



**ZENTRALE, NORWEGEN**  
**PNH AS**

---

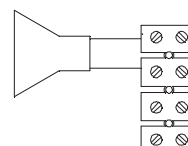
*ENGLAND*

DEUTSCHLAND

USA

Telefon..... + 1 484 494 5790  
Fax.....+ 1 484 494 5793  
E-Mail..dnh@dnhspeakers.com

A1-7.  
**DPD-10(T)**



CIRCUIT DIAGRAM

## Transformer

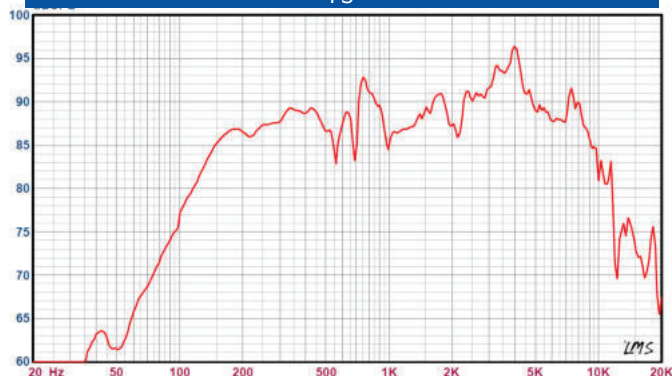
Kombinierter Übertrager  
70 / 100 Volt  
Primäre Anschlüsse

Weiß: Grün	70 V
Weiß: Rot	100 V

Sekundäre  
Nennanzapfungen

1 : 4	10,0 W
1 : 3	5,0 W
2 : 4	3,5 W
1 : 2	2,5 W
3 : 4	1,5 W
2 : 3	0,8 W

Frequenzbereich (Schalldruck) bei 1 W / 1 m P5/15T  
PS



## Spezifikationen

Material / Farbe	Ronfalin (5VA) / RAL7035
Befestigung	P.A-6 Schwenkfuß
Anschluss (Klemme)	Schraubverbindung innen
Nettogewicht mit Übertrager	3,3 kg
IP-Grad	55
Max. / min. Temperatur	90 °C / -40 °C
Nenn- / Höchstleistung	10 W / 15 W
SPL 1 W / 1 m	89 dB
SPL-Nennleistung	98 dB
Frequenzbereich	110 – 16.000 Hz
Abstrahlung (-6 dB) 1 kHz/4 kHz	110° / 40° (bidirektional)
Optionen	Impedanzen, Farben und Labels

## Installation, Betrieb und allgemeine Hinweise

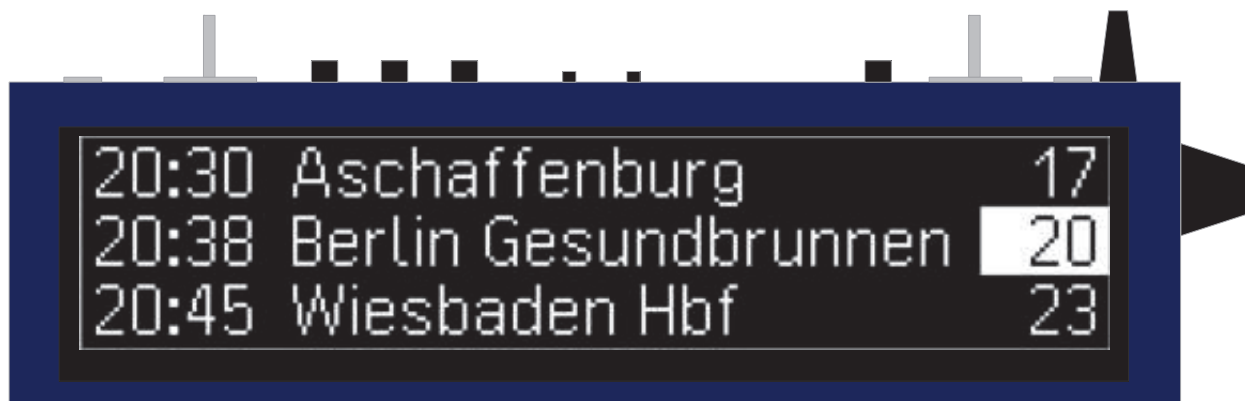
- Schrauben Sie den Wandarm mit 2 - 4 Schrauben an Wand oder Decke fest. Befestigen Sie den Lautsprecher mit den zwei mitgelieferten Schrauben/Schuttscheiben am Schwenkarm. Fixieren Sie nach dem Ausrichten des Lautsprechers die Position mit den kleinen seitlichen Fixierschrauben im Schwenkarm.
- Entfernen Sie den Deckel an der Seite des Lautsprechers und führen Sie das Kabel durch die Verschraubung ein; schließen Sie es an der Klemme (70V oder 100V) an und wählen Sie die gewünschte Anzapfung aus.
- Schrauben Sie den Deckel wieder fest und sichern Sie das Kabel in der Verschraubung durch festes Anziehen gegen Herausziehen.
- Um das optimale Ergebnis zu erzielen, benutzen Sie bitte immer die korrekte Betriebsspannung. Lautsprecher innerhalb des vorgegebenen Frequenzbereichs.
- Öffnen Sie den Lautsprecher nicht, wenn er in Betrieb ist.
- Auf diesen Lautsprecher geben wir eine Garantie von 2 Jahren gegen mangelhafte Verarbeitung.

DNH behält sich das Recht vor, Änderungen ohne weitere Bekanntgabe vorzunehmen

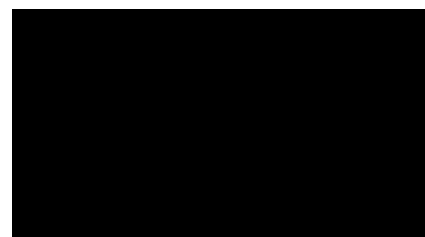


## LED Anzeiger Fernverkehr

### Dynamischer Schriftanzeiger DSA+ Anzeiger Premium



DSA+ Anzeiger DB Ausführung Premium, 225x46 Pixel



Bestell.-Nr.	
360.30100-0004	DSA+ Anzeiger Premium einseitig
360.30100-0005	DSA+ Anzeiger Premium doppelseitig
360.30100-0006	DSA+ Anzeiger Premium Master-Slave

© Funkwerk Systems GmbH, Betrieb Karlsfeld

D-85757 Karlsfeld

Telefon

+49 (0) 8131/9075-0

Telefax

+49 (0) 8131/9075-110

[www.funkwerk.com](http://www.funkwerk.com)

Technische Änderungen vorbehalten. Mit diesen Daten werden Geräte spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert.  
Achtung: Die Farbdarstellung entspricht nicht den Originalfarben!

### Technische Beschreibung

<i>Allgemeine Beschreibung</i>	
<b>Genaue Bezeichnung des Anzeigers</b>	DSA+ Anzeiger Premium es, ds, ms mit Vorlesefunktion, Ansagefunktion
<b>Einsatzbereich</b>	Ausführung für Einsatz im Außen- und Innenbereich, auch mit direkter Sonneneinstrahlung.
<b>Technologie</b>	SMD LED weiß
<b>Anzeigefläche (BxH)</b>	900 x 202 [mm]
<b>Pixelraster, Pixelabstand (HxV)</b>	225 x 46 Pixel, 4 x 4,4 [mm]
<b>Temperaturbereich Betrieb</b> <b>Temperaturbereich Lager</b>	-30°C bis +45°C -30°C bis + 60°C
<b>Abmessung TFT (B x H x T)</b>	Einseitig 1020 x 275 x 167 [mm] Doppelseitig 1020 x 275 x 200 [mm] Master Slave 2 Gehäuse mit 1020 x 275 x 167 [mm]
<b>Frontscheibe</b>	Entspiegeltes Polycarbonat mit Dicke von 4mm mit Graufilter für Kontrastverbesserung mit Transmissionsgrad von ca. 20%
<b>Oberfläche Gehäuse</b>	Pulverbeschichtung im Farbton RAL5022
<b>Gewicht</b>	Einseitig 19,3 kg Doppelseitig 24,5 kg Master Slave 34,7 kg
<b>Befestigung</b>	Über zwei Bolzen M10 von oben
<b>Stromversorgung</b>	230VAC / 50 Hz, P=0,3kW Absicherung: Schmelzsicherung 2,5A träge Überspannungsschutz Typ3 nach EN61643-11 Einschaltstrombegrenzung auf 16A Externer Leitungsschutz: LS Schalter C10A
<b>Typ. Leistungsaufnahme Betrieb</b>	Einseitig typ. 40W / Max. 120W Doppelseitig/Master Slave typ. 60W / Max. 180W
<b>Schutzart / elektrische Schutzklasse</b>	IP 65 / Schutzklasse 2
<b>Sensorik</b>	Helligkeitssensor für automatische Anpassung der Displayhelligkeit an das Umgebungslicht je Seite, Gerätetemperatur, Feuchtigkeit, Schlag- und Lageerkennung, LED Fehler Erkennung.
<b>Klimatisierung</b>	passiv
<b>Leuchtstärke</b>	Helligkeitsregelung nach Umgebungslicht
<b>Nutzungsdauer Gesamtgerät</b>	ca. 10 Jahre, Reduzierung der Leuchtkraft nach 100.000 h auf 70% (bei T = 25°)
<b>Zulassungen</b>	CE (EMV und elektrische Sicherheit)

Darstellung	
Anzeigefläche	900 x 202 [mm]
Darstellungsfarbe	Weiß, 6500K
Lesewinkel	Typ. 140° in horizontaler und vertikaler Richtung
Initialeuchtstärke	Max. 2200 cd/m <sup>2</sup>
Initialkontrast	Typ. 0,9 Dunkel und 0,7 Auflicht Kontrast (nach Michelson)
Umgebungslicht	Lesbar auch bei direktem Sonnenlicht
Schrift	Groß- Kleinschrift mit 11 Pixel Versalhöhe. Ggf. Laufschrift, Wechselschrift, Inversdarstellung. 3 Zeilen.
Lesbarkeit	Leseentfernung ca. 12m nach TSI bei Schriftgröße 48mm. Laufzeile mit max. Geschwindigkeit von 2,5 Zeichen / s, längstes zulässiges Wort: 14 Zeichen (nach TSI PRM für Lesedauer von 2 s), optional Wechseltext mit Umschaltzeit > 2 s Helligkeit der Schrift ca. max. 2200 cd/m <sup>2</sup> / min. 60 cd/m <sup>2</sup>

Schnittstellen und Funktionen	
Datenschnittstelle	Mobilfunk 2G/3G/4G MIMO. 2 Gehäuseantennen.
Anschluss Versorgung	Gehäusestecker Hirschmann C3-GS 4 pol. Mit Anschlusskabel 5m mit abgewinkeltem Anschlussstecker.
Anschluss Lautsprecher 100V	Anschluss 1 externer Lautsprecher für Ansagen. Hirschmann CA 6 GD (7.pol) Mit Anschlusskabel 5m mit abgewinkeltem Anschlussstecker.  Anschluss 2 externer Lautsprecher/Verstärker mit Schaltsignal für Ansagen. Hirschmann CA 6 GD (7.pol)
Anschluss Taster/Lautsprecher Vorlesefunktion	Anschluss Hirschmann CA 3 GD (4.pol) Mit Anschlusskabel 5m mit abgewinkeltem Anschlussstecker.
Audioausgabe	Integrierter Verstärker 1, 20W 100V Integrierter Verstärker 2, 5W
Messung Umgebungslautstärke	Integriertes Mikrofon mit Lautstärkemessung in 8 Frequenzbändern
Externe Netzwerkanschlüsse	Zwei Anschlüsse M12-D für zusätzliche externe Netzwerk Geräte mit PoE Typ1 und 100 Mbit Datenrate.
Software	DB Iris plus

Steuereinheit und Ein/Ausgabe Komponenten	
Steuerrechner	Celeron J1900, Quadcore Prozessor 2,4Ghz
Speicher	4GB RAM, 32GB CFAST Flash
Auslösetaster	Taktile Drucktaster Buchstaben „i“ wie Information für Personen mit eingeschränkter Sehfähigkeit. Breite Tastfläche. Braille Beschriftung.
Akustische Ausgabe	Ausgabelautsprecher 2W integriert im Tastergehäuse.

© Funkwerk Systems GmbH, Betrieb Karlsfeld

D-85757 Karlsfeld

Telefon

+49 (0) 8131/9075-0

Telefax

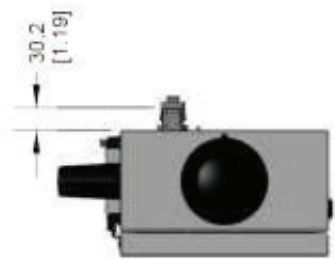
+49 (0) 8131/9075-110

Technische Änderungen vorbehalten. Mit diesen Daten werden Geräte spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert.  
Achtung: Die Farbdarstellung entspricht nicht den Originalfarben!

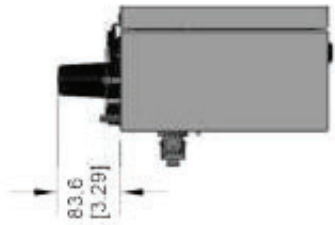
100



REV	DATE	DESCRIPTION	BY
 <p>THE CONCEPTS EXPRESSED AND DETAILS SHOWN ON THIS DRAWING ARE CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. DO NOT REPRODUCE BY ANY MEANS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN CONSENT OF DAX TRONICS, INC. OR ITS WHOLLY OWNED SUBSIDIARIES. COPYRIGHT 2002 DAX TRONICS, INC. (USA)</p>			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			

-SECURITY CAPTIVE  
SCREW TORC PIN

RHS VIEW



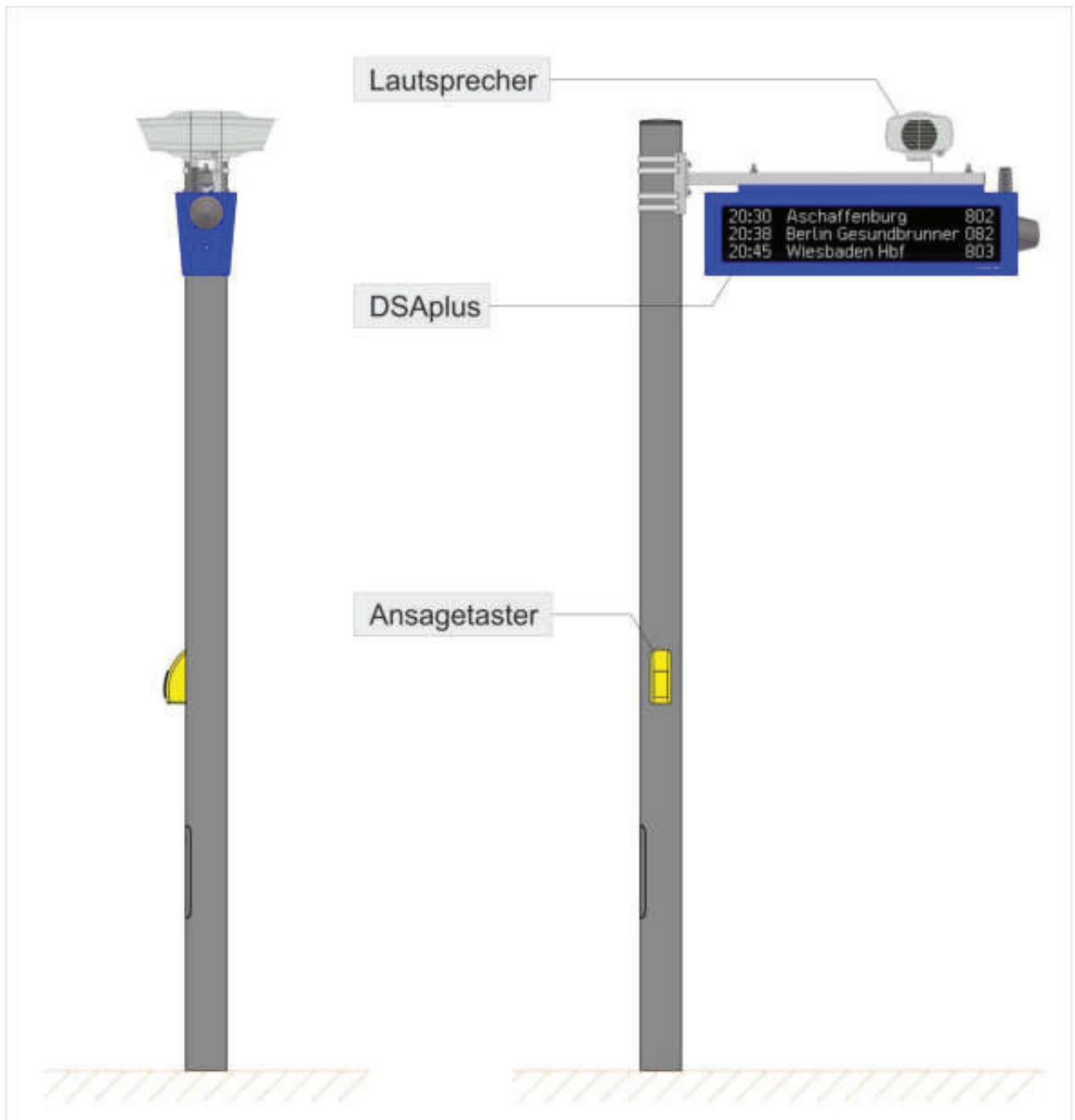
LHS VIEW

REV	DATE	DESCRIPTION	BY
		THE CONCEPTS EXPRESSED AND DETAILS SHOWN ON THIS DRAWING ARE CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. DO NOT REPRODUCE BY ANY MEANS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN CONSENT OF DAE TRONICS, INC. OR ITS WHOLLY OWNED SUBSIDIARIES. COPYRIGHT 2012 DAE TRONICS, INC. (USA)	
PROJECT DB - DSA PROJECT			
TITLE	PREMIUM SF, SIDE A, OVERALL DIMENSION DRAWING		
DATE	23-JUL-21	SHEET 1 OF 1	
SCALE	2/3	REV	
DESIGN	JVDM	A	
DRAWN	JW	DO NOT SCALE JCB NO. _____ FUNC. TYPE SIZE C29030 E - 07 - A4	

# Kundendokumentation

## Informations- und Anzeigesysteme

- Kurz-Dokumentation für VISTRA-I Matrixanzeigen  
AM22446-395446-WXO-D-01  
(DSAPlus Premium Typ 2: doppelseitig)



# Kundendokumentation

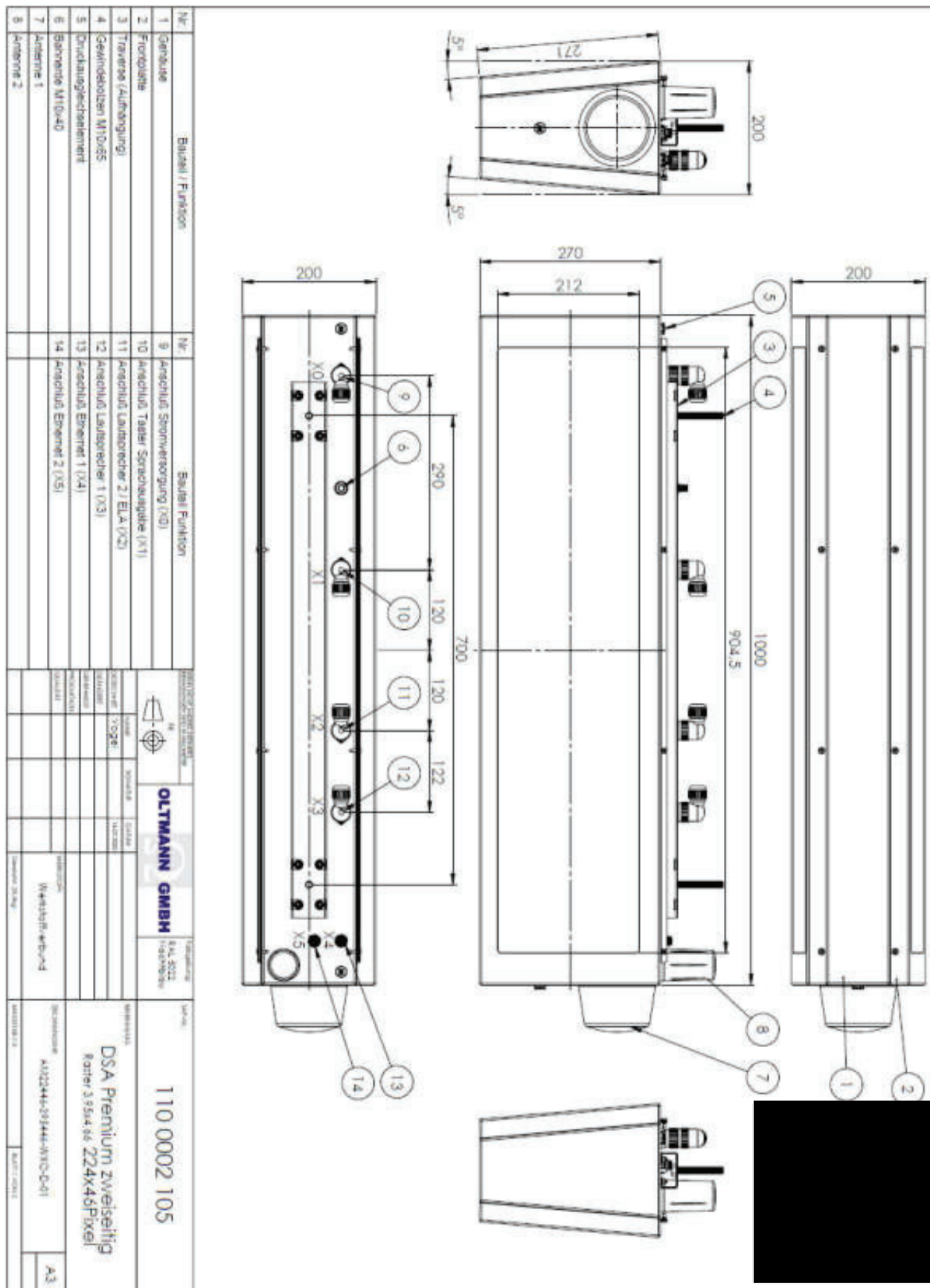
## Informations- und Anzeigesysteme

### 1 Technische Daten

Betriebsspannung:	230V AC / 50Hz
Leistungsaufnahme:	< 50 W (Normalbetrieb, ohne PoE) < 368 W (Testbetrieb, alle LED's mit maximaler Helligkeit, Akustikverstärker Volllast, PoE in Betrieb)
Temperaturbereich:	-30°C bis +45°C (Betrieb) -30°C bis +60°C (Lagerung)
Abmessungen:	1000x270x180mm (BxHxT)
Gehäuse:	Aluminiumkonstruktion, Oberfläche pulverbeschichtet RAL 5022 (Nachtblau, matt) Frontscheibe aus 7,14mm VSG-Glas, entspiegelt und mit innen liegender Kontrastfolie
Gewicht:	23,5 kg
Schutzklasse:	II (Schutzisolierung)
Schutzart:	IP65
Photobiologische Sicherheit:	Risikogruppe 0 (Freie Gruppe, keine fotobiologische Gefährdung)
Erforderliche Versicherung:	Mindestanforderung: Leitungsschutzschalter 4A Charakteristik C (Standardinstallation DSAPlus; 1 DSA je Leitungsschutzschalter)
Interne Gerätesicherung:	Feinsicherung 5x20mm, 3,15A träge, IEC EN 60127-2-5
Mitgelieferte Anschlussleitungen:	ca. 5m Anschlusskabel Spannungsversorgung (Bestell-Nr.: AM15820-560750-WXO-X-B06) ca. 0,9 m Anschlusskabel Lautsprecher (Bestell-Nr.: AM15820-560750-WXO-X-B07) optional: ca. 5m Anschlusskabel Ansagetaster (Bestell-Nr.: AM15820-560750-WXO-X-B09)

### 2 Allgemeine Eigenschaften

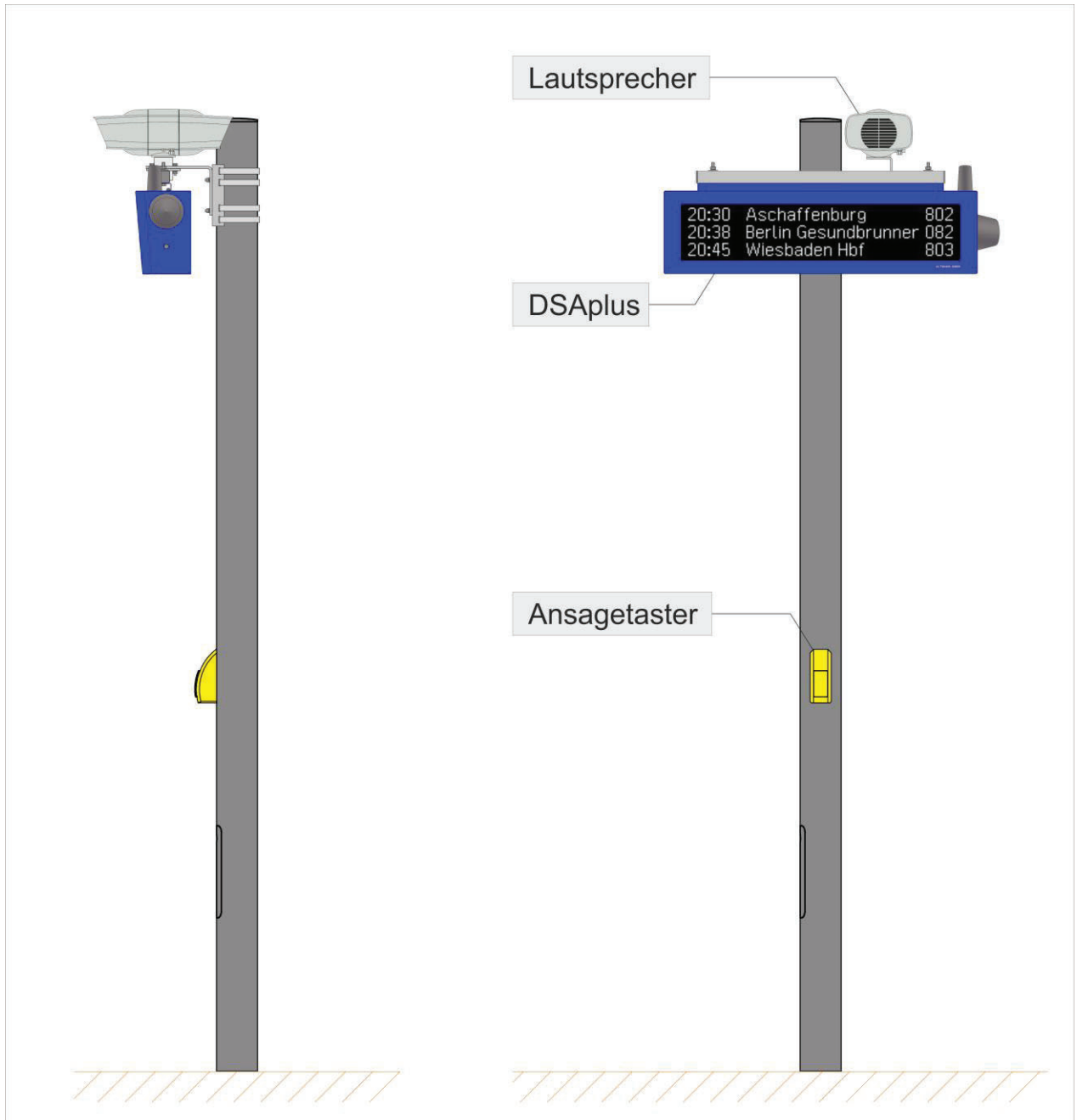
LED-Matrixanzeige:	224x46 Power-LED (SMT) je Anzeigenseite
Hintergrundfarbe:	schwarz
Abstrahlwinkel LED:	> 120°
Rastermaß:	3,95 mm (horizontal) x 4,46 mm (vertikal)
Leuchtdichte:	maximal 3576 cd/m <sup>2</sup> / typisch 3023 cd/m <sup>2</sup>
LED-Ansteuerung:	Multiplex
Helligkeitsregelung:	automatische Anpassung an die Umgebungshelligkeit, sehr gute Ablesbarkeit auch bei voller Sonneneinstrahlung
LED-Überwachung:	Einzel-LED-Überwachung mit Übergabe von Fehlerklassen bzw. genauer Anzahl von defekten LED's an übergeordnetes RBL (Rechnergestütztes Betriebsleitsystem)
Modulgröße:	2 LED-Module, 112 x 46 (je Anzeigenseite)
Datenversorgung:	LTE-GSM-Modem mit zwei außen montierten Antennen (MiMo)
Akustikmodul:	20W Verstärker mit 2 100V-NF-Ausgängen Messmikrofon Potenzialfreier Kontakt zum Einschalten externer Geräte Frequenzbereich: 300Hz bis 3000Hz als Lautsprecher wird der bahnzugelassene Typ DPD-10 empfohlen
LED-Sichtfläche:	883,85 x 204,1 mm



# Kundendokumentation

## Informations- und Anzeigesysteme

- **Kurz-Dokumentation für VISTRA-I Matrixanzeigen**  
**AM22446-395446-WXO-E-01**  
**(DSAplus Premium Typ 1: einseitig)**



# Kundendokumentation

## Informations- und Anzeigesysteme

### 1 Technische Daten

Betriebsspannung:	230V AC / 50Hz
Leistungsaufnahme:	< 42 W (Normalbetrieb, ohne PoE) < 221 W (Testbetrieb, alle LED's mit maximaler Helligkeit, Akustikverstärker Volllast, PoE in Betrieb)
Temperaturbereich:	-30°C bis +45°C (Betrieb) -30°C bis +60°C (Lagerung)
Abmessungen:	1000x270x180mm (BxHxT)
Gehäuse:	Aluminiumkonstruktion, Oberfläche pulverbeschichtet RAL 5022 (Nachtblau, matt) Frontscheibe aus 7,14mm VSG-Glas, entspiegelt und mit innen liegender Kontrastfolie
Gewicht:	17,5 kg
Schutzklasse:	II (Schutzisolierung)
Schutzart:	IP65
Photobiologische Sicherheit:	Risikogruppe 0 (Freie Gruppe, keine fotobiologische Gefährdung)
Erforderliche Versicherung:	Mindestanforderung: Leitungsschutzschalter 4A Charakteristik C (Standardinstallation DSAPlus; 1 DSA je Leitungsschutzschalter)
Interne Gerätesicherung:	Feinsicherung 5x20mm, 3,15A träge, IEC EN 60127-2-5
Mitgelieferte Anschlussleitungen:	ca. 5m Anschlusskabel Spannungsversorgung (Bestell-Nr.: AM15820-560750-WXO-X-B06) ca. 0,9 m Anschlusskabel Lautsprecher (Bestell-Nr.: AM15820-560750-WXO-X-B07) optional: ca. 5m Anschlusskabel Ansagetaster (Bestell-Nr.: AM15820-560750-WXO-X-B09)

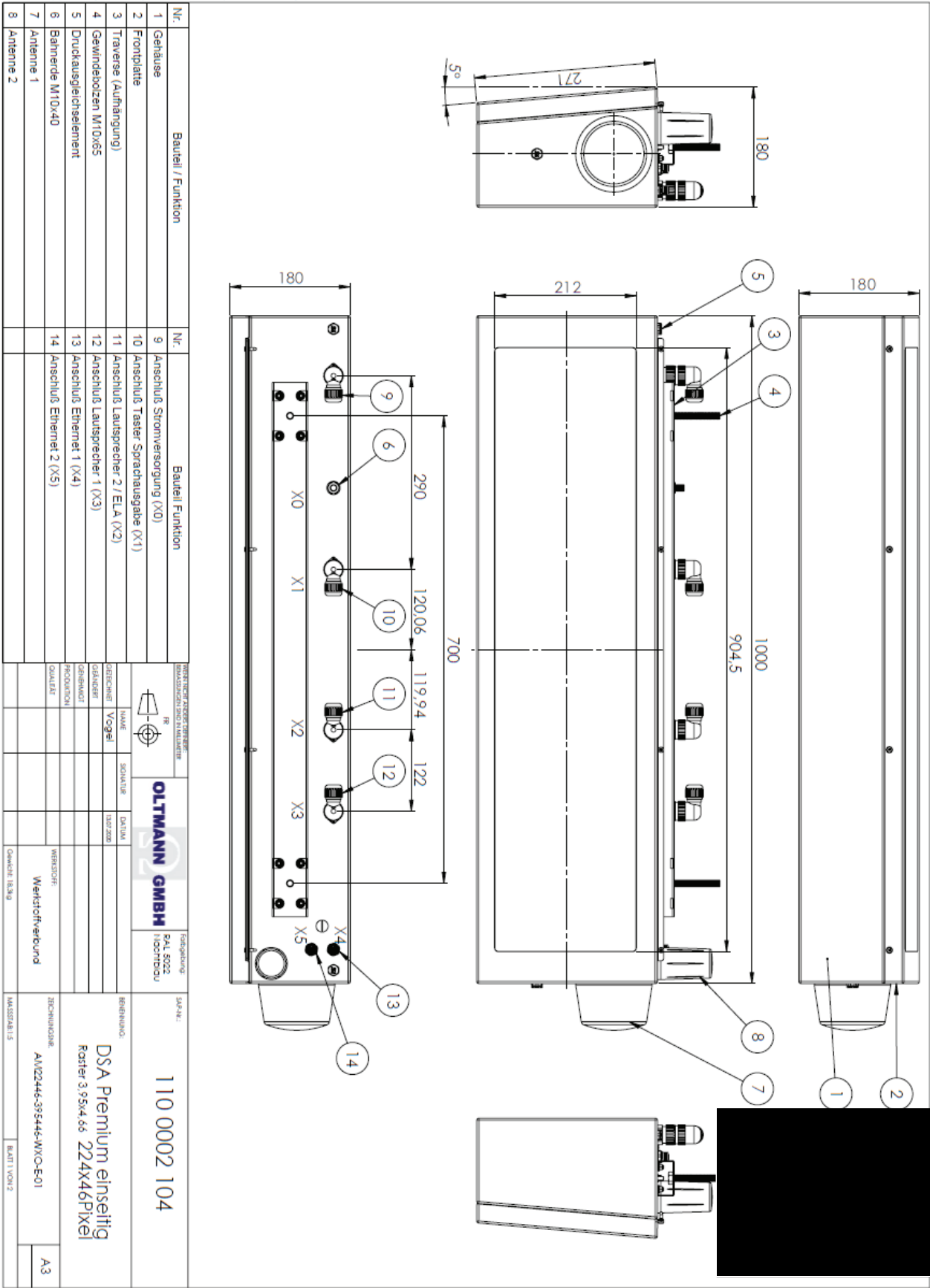
### 2 Allgemeine Eigenschaften

LED-Matrixanzeige:	224x46 Power-LED (SMT)
Hintergrundfarbe:	schwarz
Abstrahlwinkel LED:	> 120°
Rastermaß:	3,95 mm (horizontal) x 4,46 mm (vertikal)
Leuchtdichte:	maximal 6940 cd/m <sup>2</sup> / typisch 1040 cd/m <sup>2</sup>
LED-Ansteuerung:	Multiplex
Helligkeitsregelung:	automatische Anpassung an die Umgebungshelligkeit, sehr gute Ablesbarkeit auch bei voller Sonneneinstrahlung
LED-Überwachung:	Einzel-LED-Überwachung mit Übergabe von Fehlerklassen bzw. genauer Anzahl von defekten LED's an übergeordnetes RBL (Rechnergestütztes Betriebsleitsystem)
Modulgröße:	2 LED-Module, 112 x 46
Datenversorgung:	LTE-GSM-Modem mit zwei außen montierten Antennen (MiMo)
Akustikmodul:	20W Verstärker mit 2 100V-NF-Ausgängen Messmikrofon Potenzialfreier Kontakt zum Einschalten externer Geräte Frequenzbereich: 300Hz bis 3000Hz als Lautsprecher wird der bahnzugelassene Typ DPD-10 empfohlen
LED-Sichtfläche:	883,85 x 204,1 mm

Kundendokumentation

Informations- und Anzeigesysteme

9 Gesamtgeräteansicht

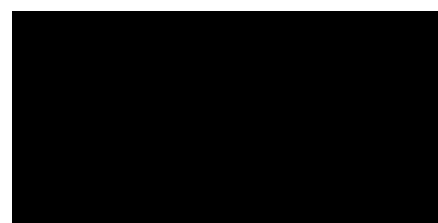


*Der Sprachausgabetaster*  
*Technische Dokumentation Version 1.1*

## **Sprachausgabetaster**



- **Mechanischer Taster**
- **Sprachausgabe**



## 2 Montage

### 2.1 Allgemeine Hinweise zur Montage

Beachten Sie vor der Montage eines Tasters,

- welche Standortbedingungen vorliegen (Verkehrinsel, vielbefahrene Kreuzung, Anzahl der Lichtsignal-Anlagen, etc.)
- die Anzahl der in der näheren Umgebung bereits angebrachten oder noch anzubringenden Taster

### 2.2 Gerät öffnen und zur Montage vorbereiten

- Lösen Sie die zwei Innensechskantschrauben mit dem mitgelieferten Innensechskantschlüssel an der Unterseite des Deckels.
- Nehmen Sie den Deckel ab.

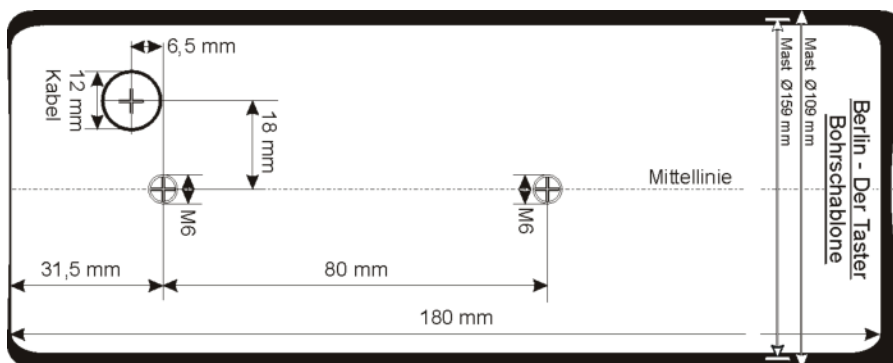
Sie haben nun freien Zugriff zum Befestigen des Gehäuses am Mast der Straßenverkehrs-Signalanlage.

### 2.3 Gehäuse

Es sollte darauf geachtet werden, dass der Streubereich des akustischen Signals nicht zu groß wird, da es sonst Schwierigkeiten mit Anwohnern (Lärmbelästigung) geben kann.

Die am Taster vormontierten Adapter sind variabel für Mastdurchmesser von 90 bis 250 Millimeter geeignet.

Für die Montage auf ebenen Flächen existiert eine besondere Adapterplatte, die kurzfristig beim Hersteller abgerufen werden kann.



Diese Bohrschablone liegt als lösbarer Aufkleber jedem Gerät bei. Darstellung hier nicht 1:1!!!

Kleben Sie die mitgelieferte Bohrschablone an die Stelle, wo sie den Taster montieren wollen. Nun müssen Sie die eingezeichneten Bohrungen, die Sie auf der Schablone finden durchführen und die dafür vorgesehenen Gewinde in den Masten schneiden.

Bevor Sie den Taster mit dem mitgelieferten Innensechskantschlüssel montieren, muss das Anschlusskabel durch die Bohrung geführt werden.

Es wird empfohlen den Taster mit einem Drehmoment von 2,5 Nm zu befestigen.

Als Letztes ist der Deckel wieder am Taster zu befestigen.

### 3 Anschließen

Im Folgenden wird das Anschließen des Sprachausgabetasters beschrieben.

#### 3.1 Anschlüsse

Klemmen Sie die Anschlussleitung gem. Tabelle an:

Ader	Potenzial	Beschreibung
1	+	Anschluss des akustischen Signals
2	-	
3	Eingang Steuergerät	<b>Nur beim BM Taster:</b> Anschluss des mechanischen Tasters für eine Anforderung
4	Eingang Steuergerät	

### 4 Technische Daten

#### Zulässige Umgebungstemperatur

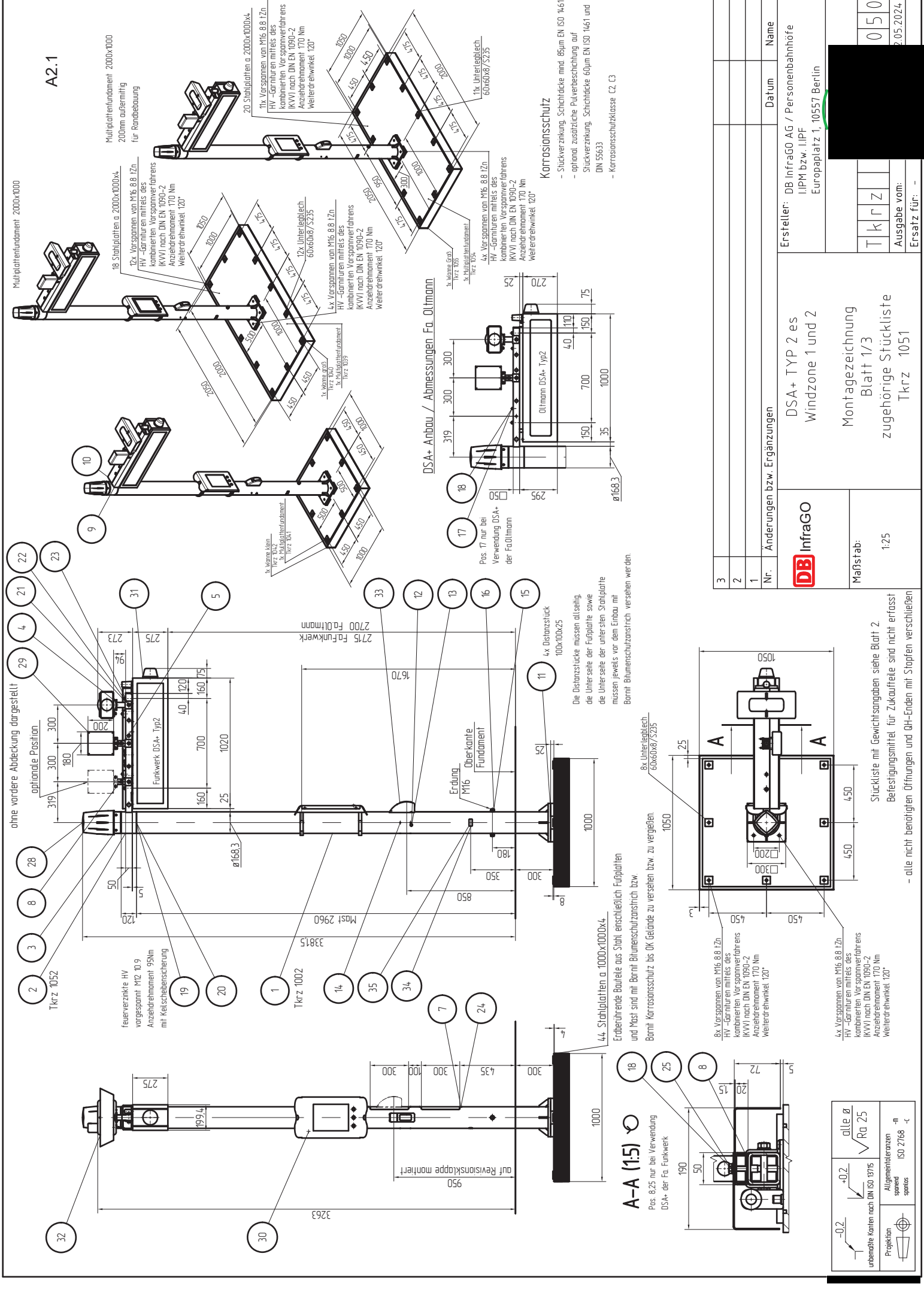
	Minimum	Maximum
Betrieb	-25°C	+70°C
Lagerung	-30°C	+85°C

#### Gehäuse

Isolation	Schutzklasse II
IP-Schutzart	IP55

#### Sonstige Eigenschaften

Zulässige Mastdurchmesser	Minimum: 90mm Maximum: 250mm
verfügbares Zubehör	Adapter für ebene Flächen



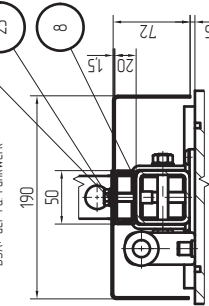
A2.1

KORROSIONSSCHUTZ

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional: zusätzliche Pulverbeschichtung auf
- Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

A-A (1:5)

Pos. 8/25 nur bei Verwendung DSA+ der Fa. Funkwerk



	alle Ø
$\sqrt{Ra\ 25}$	
Projektion	spanned
ISO 2768 -M	-C

Stückliste mit Gewichtangaben siehe Blatt 2.  
Befestigungsmittel für Zukaufteile sind nicht erfasst  
- alle nicht benötigten Öffnungen und OH-Enden mit Stopfen verschließen

Maßstab: 1:25

DB InfraGO

DSA+ TYP 2 es  
Windzone 1 und 2

Montagezeichnung  
Blatt 1/3  
zugehörige Stückliste  
Tkrz 1051

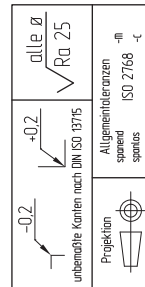
Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhofe  
LIPM bzw. LIPF  
Europaplatz 1, 10557 Berlin

T	k	r	z	0	5	0
Ausgabe vom:						2.05.2024
Ersatz für:						-

Multipiattefundament 2000x1000



Pos. 8,25 nur bei Verwendung  
DASA+ der Fa. Funkwerk



Stückliste mit Gewichtsangaben siehe Blatt 2

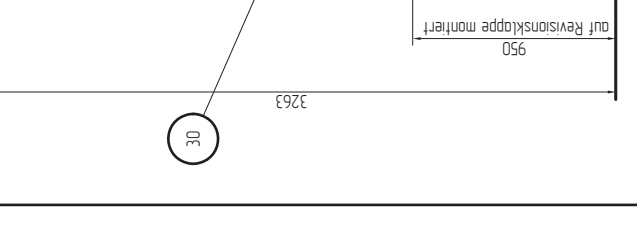
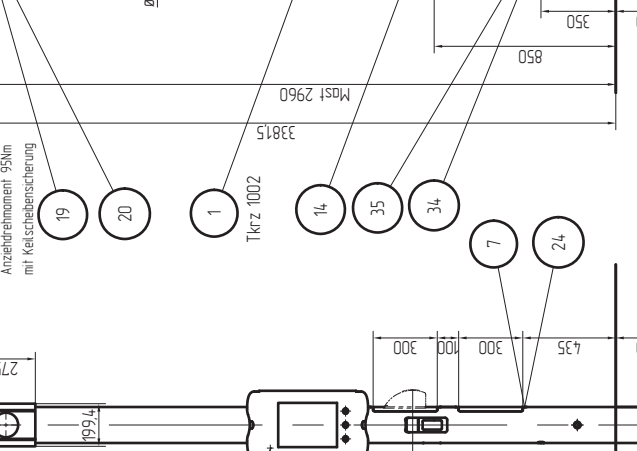
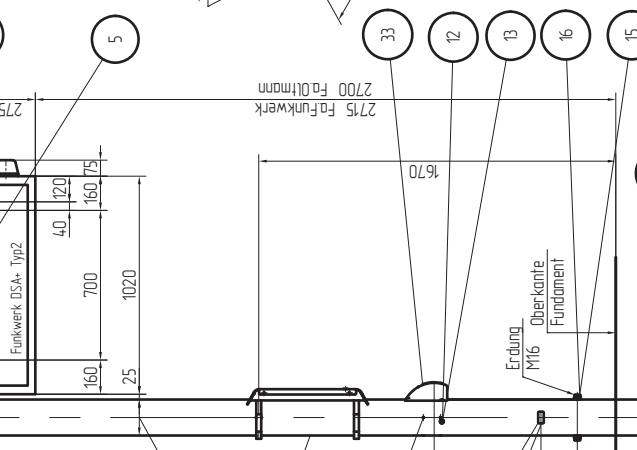
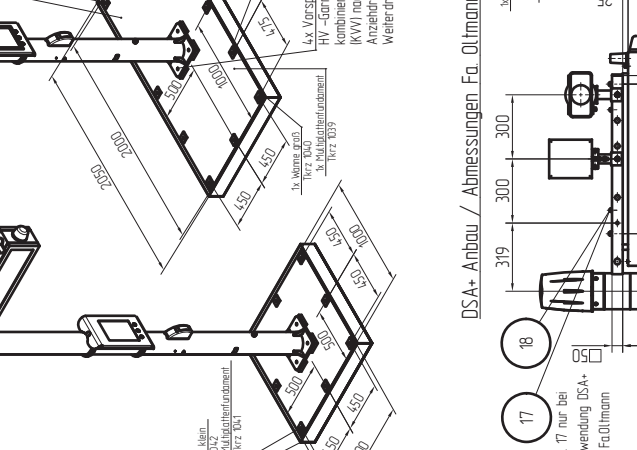
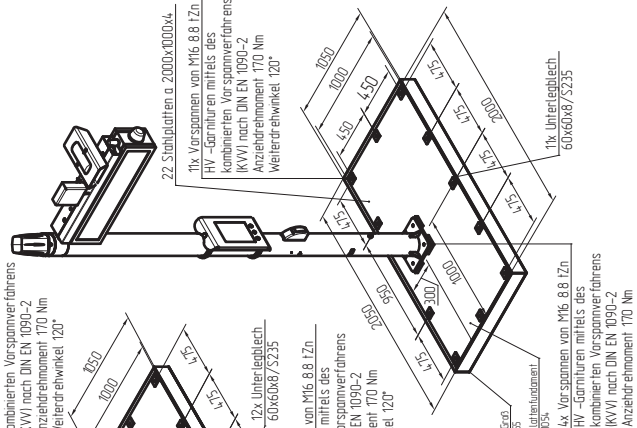
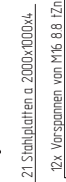
— alle nicht benötigten Öffnungen und QH-Enden mit Stopfen verschließen

## Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional, zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633

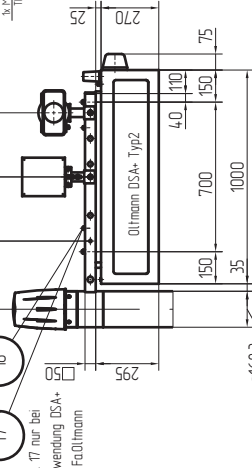
[illegible]

## Multinational fund 200x1000

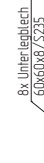


## Korrosionsschutz

- Stuckverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
  - optional, zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stuckverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und
- DN 55633
- Korrosionsschutzklasse C3

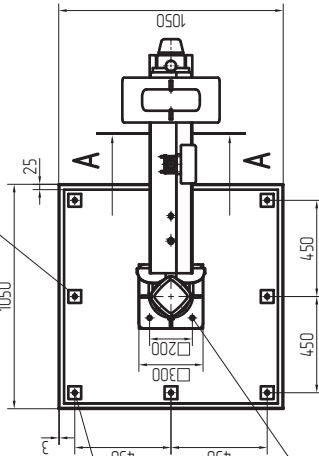


Die Distanzstücke müssen allseitig, die Unterseite der Fußplatte sowie die Unterseite der untersten Stahlplatte jeweils vor dem Einbau mit Bitumenschutzanstrich versehen.

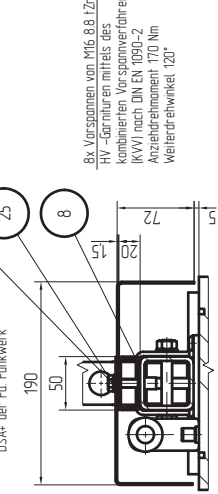












Erderührende Bauteile aus Stahl einschließlich Fußplatten und Mast sind mit Bornit Bitumenschutzanstrich bzw.


Bornit Korrosionsschutz bis OK Gelände zu versphen bzw zu vernießen




Stückliste mit Gewichtsangaben siehe Blatt 2.  
Befestigungsmittel für Zukaufteile sind nicht e-

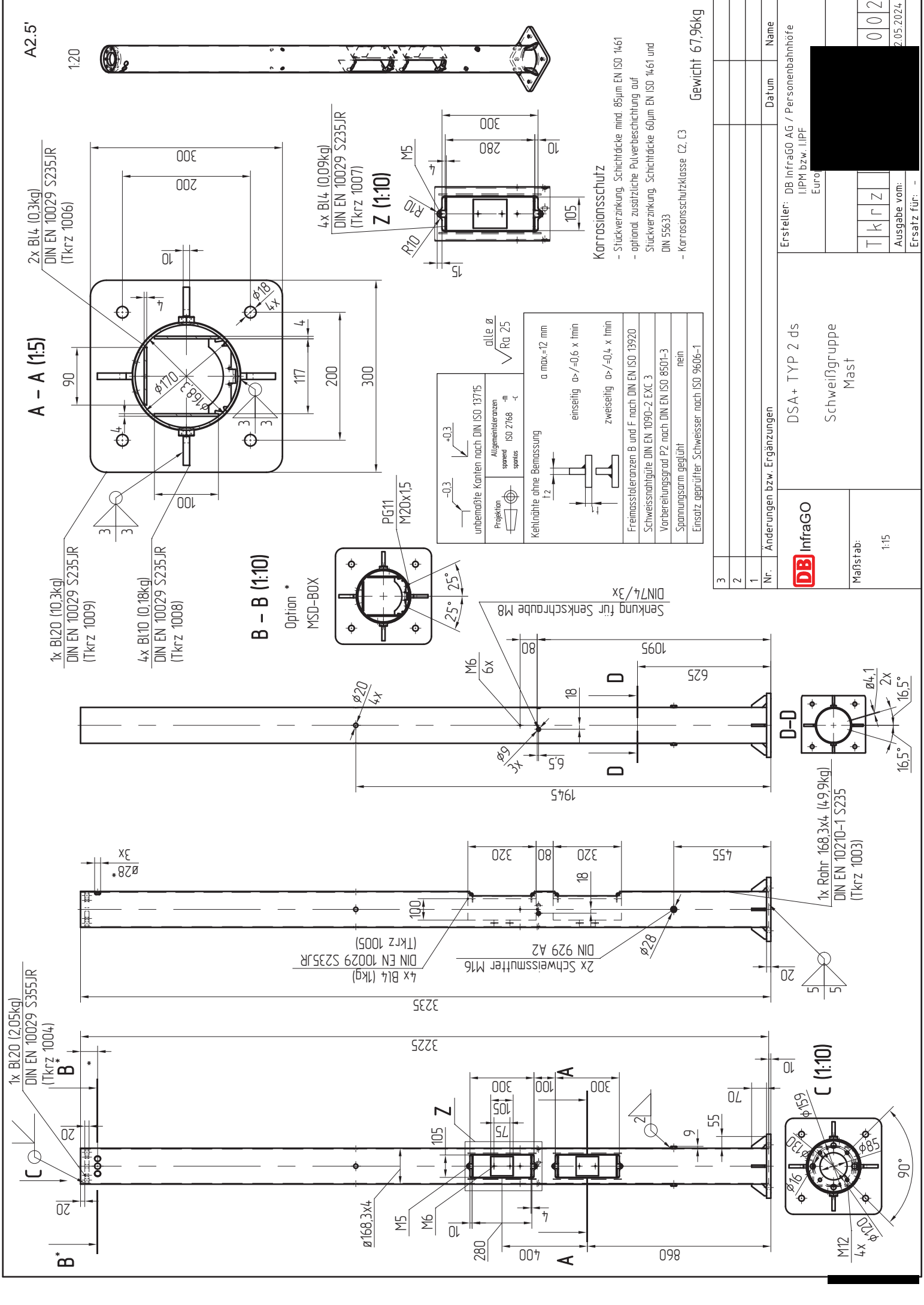


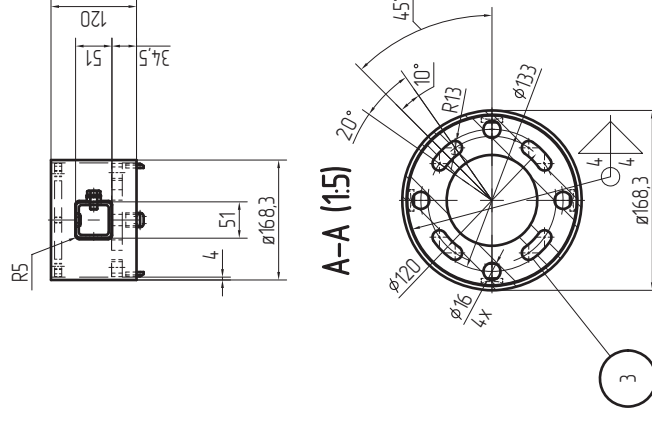
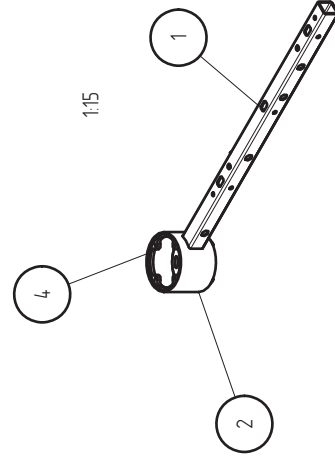
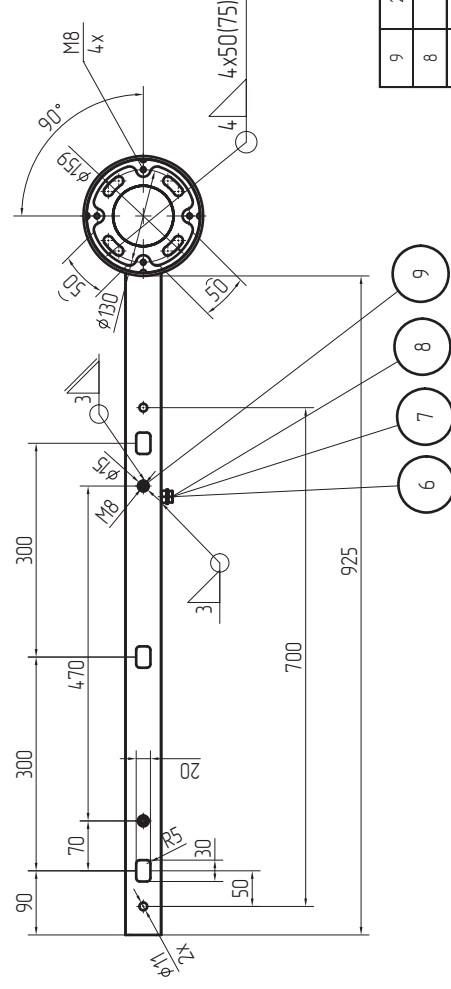
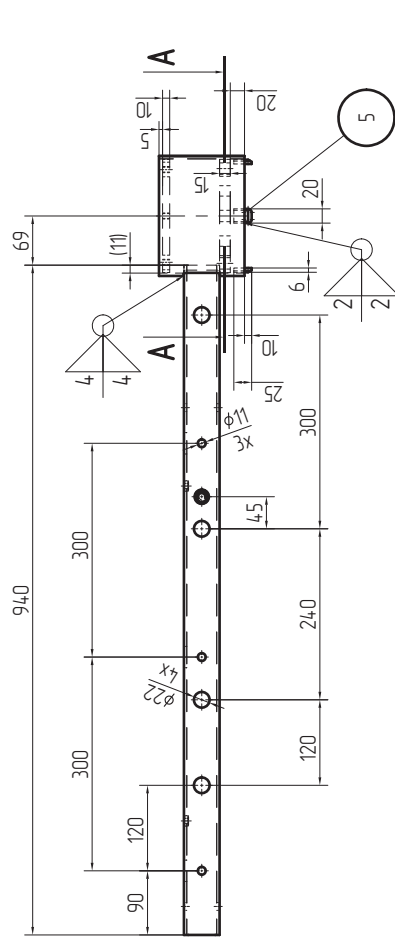
							
-0.2	+0.2	$\sqrt{Ra\ 25}$ alle $\emptyset$					
unbearbeitete Kanten nach DIN ISO 13715							
				Allgem. Toleranzen spaced ISO 2768 sparsus -c			

3	Änderungen bzw. Ergänzungen	Nr.	DSA+ TYP 2 es Windzone 4	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe IIPM bzw. IUPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	Datum	Name
2						
1						
			Montagezeichnung Blatt 3/3 zugehörige Stückliste Tkrz 1051			
Maßstab: 1:25			<div> <div>T</div> <div>k</div> <div>r</div> <div>Z</div> </div> <div>1050</div> <div>         Ausgabe vom:          Ersatz für: -       </div> <div>22.05.2024</div>			

36		Befestigungselemente Pos. 28–33 nicht in	Stückliste enthalten		A2.4'	139
35	1	Typenschild DSA+	Tkrz 1035	A2	0,01	0,01
34	2	Halbrundkerbnagel 4x10	DIN 1476	A2	0,001	0,002
33	1	Sprachausgabebtaster	Fa. RTB GmbH & Co.KG		0,5	0,5
32	1	Lautsprecher DPD–10(T)	Fa. DNH GmbH		3,6	3,6
31	1	DSA+ Anzeiger Premium Typ 2 ds	Fa. Funkwerk		24,5	24,5
30	1	DAB–Panel ETL1300X	FA GDS		15	15
29	1	Richtantenne WMM8G–7–38.grb	Fa. Panorama Antennas Ltd		0,955	0,955
28	1	OuSpot AX12S LTE Antenne	Fa. QuWireless		1,5	1,5
27						
26						
25	2	Sechskantschraube M8x30	DIN EN ISO 4014	8.8 tZn	0,012	0,024
24	4	Senkschraube M5x10	DIN EN ISO 10642	8.8 tZn	0,002	0,008
23	2	Sechskantschraube M10x70	DIN EN ISO 4014	8.8 tZn	0,06	0,12
22	2	Keilsicherungsscheibe NL10SP	Nord–Lock / Z–14.4–705	EN 1.7182	0,005	0,01
21	2	Sechskantmutter M10	DIN EN ISO 4032	8 tZn	0,01	0,02
20	4	Keilsicherungsscheibe NL12SP	Nord–Lock / Z–14.4–705	EN 1.7182	0,01	0,04
19	4	Sechskantschraube M12x90 HV Schraube mittels Pos.20 sichern, Anziehdrehmoment 95 Nm	DIN EN ISO 4017	10.9	0,086	0,344
18	2	Keilsicherungsscheibe NL8SP	Nord–Lock / Z–14.4–705	EN 1.7182	0,002	0,004
17	2	Sechskantschraube M8x12	DIN EN ISO 4014	8.8 tZn	0,012	0,024
16	2	Scheibe 16	DIN EN ISO 7089	A2/200HV	0,012	0,024
15	2	Sechskantschraube M16x20	DIN EN ISO 4017	A2	0,084	0,168
14	4	Gewindestift M6x6	DIN 916	A2	0,001	0,004
13	2	Sechskantmutter M8	DIN EN ISO 4032	A2	0,005	0,01
12	2	Senkschraube M8x20	DIN EN ISO 10642	A2	0,01	0,02
11	4	Distanzstück	Tkrz 1037	S235JR	1,5	6
10	1	Abdeckung	Tkrz 1033	DX51D+Z275	1,99	1,99
9	1	Abdeckung	Tkrz 1032	DX51D+Z275	1,99	1,99
8	2	Distanzstück	Tkrz 1031	S235JR	0,11	0,22
7	2	Revisionsdeckel	Tkrz 1030	S235JR	1,11	2,22
6						
5	1	Halter Richtantenne	Tkrz 1027	S235JR	0,56	0,56
4	1	Halter Lautsprecher	Tkrz 1023	S235JR	0,51	0,51
3	1	LTE Mastadapter	Tkrz 1016	S235JR	2,01	2,01
2	1	Mastkopf	Tkrz 1052	S235JR	8,85	8,85
1	1	Mast	Tkrz 1002	S235JR	67,96	67,96
Pos.	Stück	Benennung	Norm / Zeichnungsnummer	Werkstoff	kg/Stück	kg/Total

1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen				Datum		Name				
<div></div> <div>Maßstab:  1:1</div>		DSA+ TYP 2 es  Stückliste Montagezeichnung   zugehörige Zeichnung Tkrz 1050		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin							
				<div></div>							
		T	k	r	z			1	0	5	1
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
		Ersatz für: -									





Gewicht 8,85kg

9	2	Schweißmutter M8	DIN 929	A2		0,006	0,012
8	1	Scheibe 10	DIN 125	140HV		0,004	0,004
7	1	Sechskantschraube M10x12	DIN EN ISO 24017	A2		0,02	0,02
6	1	Schweißmutter M10	DIN 929	A2		0,01	0,01
5	4	Passstück	Tkrz 1015	S235JR		0,02	0,08
4	1	Deckelrolle	Tkrz 1014	S235JR		0,36	0,36
3	1	Flansch	Tkrz 1013	S235JR		138	138
2	1	Rohr Kopfstück	Tkrz 1053	S235JR		186	186
1	1	Quadratrohr	Tkrz 1011	S235JR		5,11	5,11
Pos.	Stück	Benennung	Norm. / Zeichnungsnummer	Werkstoff		kg/Stück	kg/Total

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name

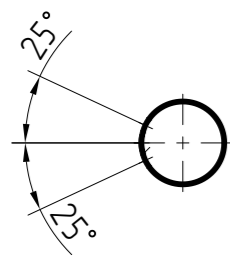
Anforderungen bzw. Ergänzungen:	DSA+ TYP 2 es  Schweißgruppe Mastkopf
Maßstab:  1:7,5	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe IIPM bzw. LI PF Europaplatz 1, 10557 Berlin  [Redacted] T K P Z Ausgabe vom: [Redacted] Ersatz für: - 1052 22.05.2024

		alle $\varnothing$ $\sqrt{Ra \leq 25}$
unbedachte Kanten nach DIN ISO 13715	Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend ISO 2768 -m spanlos $\pm$
Kehlnähte ohne Bemessung		freischnitttleranzen B und F nach DIN EN ISO 13920 Schweißnahtgröße DIN EN 1090-2 EXC 3 Vorbereitungsgrad P2 nach DIN EN ISO 8501-3 Spannungsrme geüht nein Einsatz geprüfter Schweißer nach ISO 9606-1

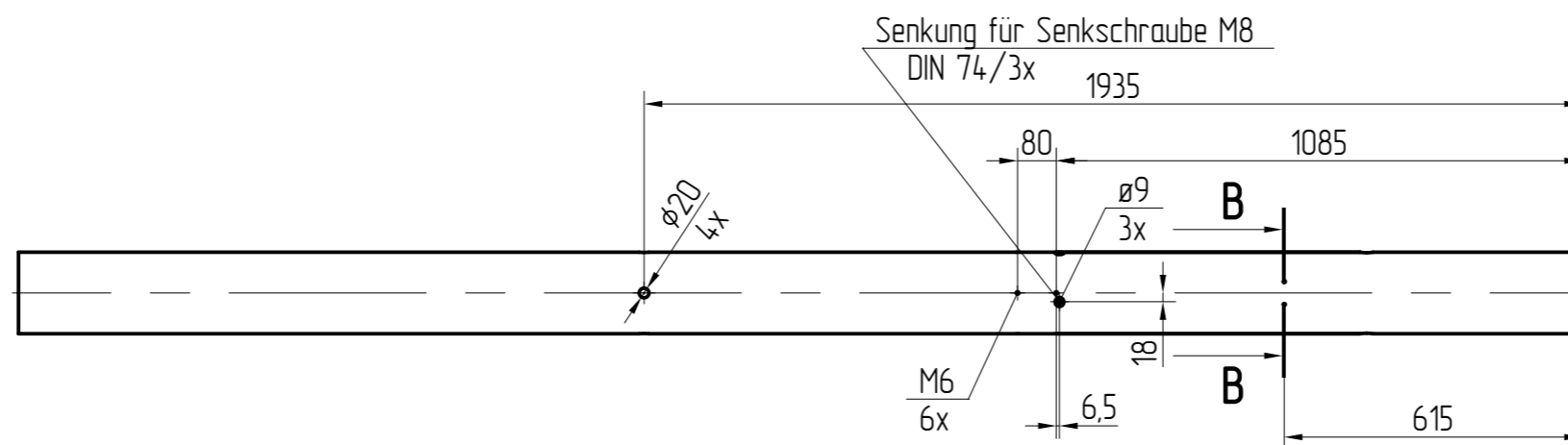
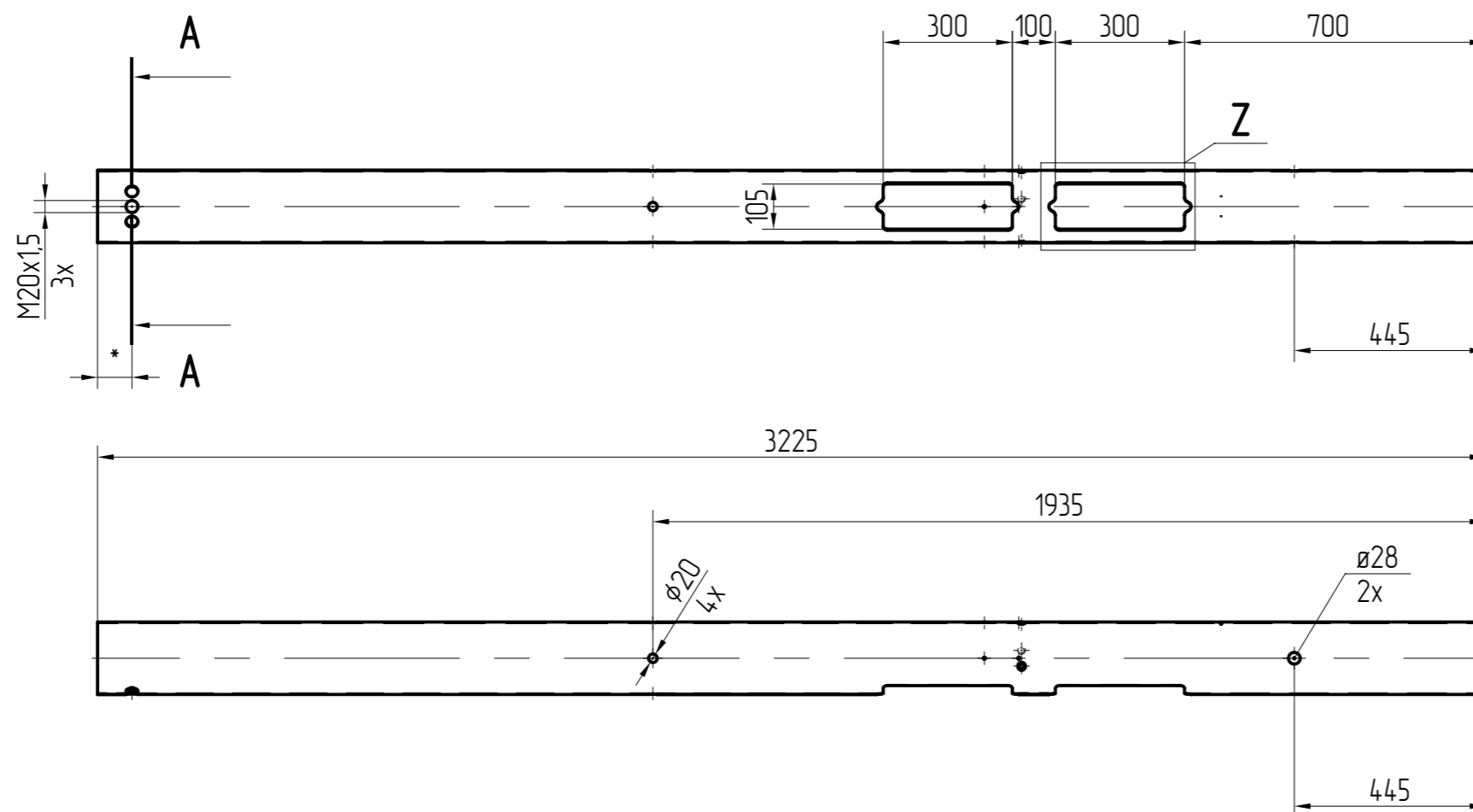
## Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C3

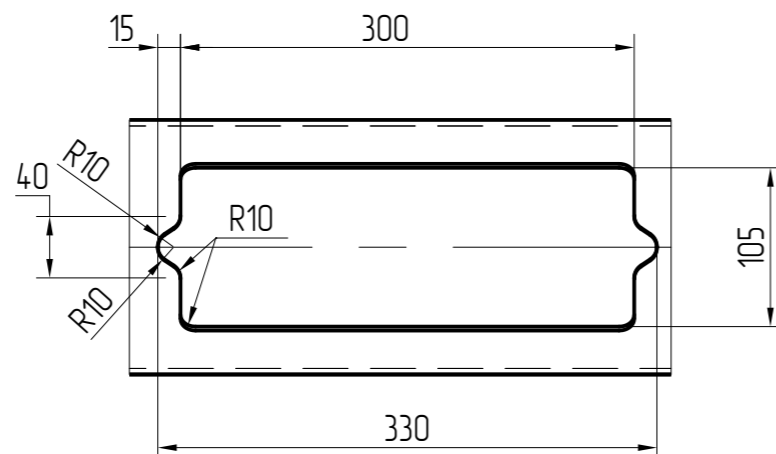
A - A






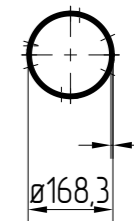
Schnitt A-A  
Maß \* nach Bedarf  
Option PG-Anschluss  
für MSD-BOX



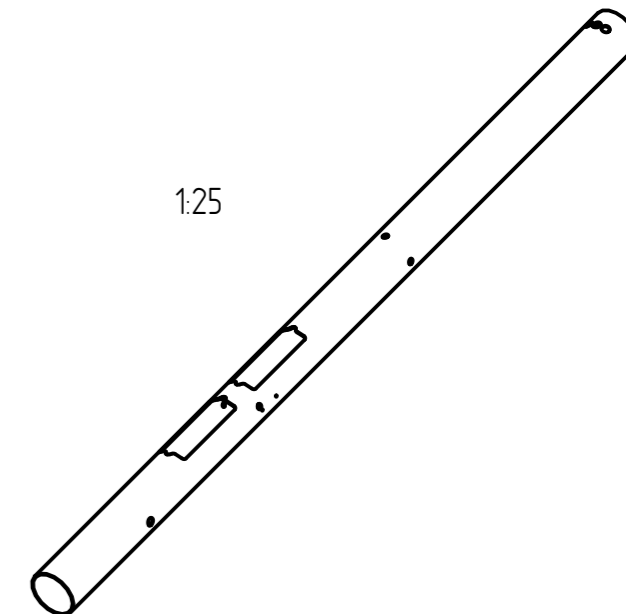
Z(1:5)



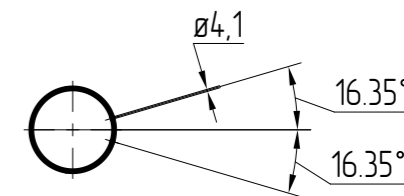
 -0,2	 +0,2	alle Ø Ra 25
unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715		
Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c	




1:25

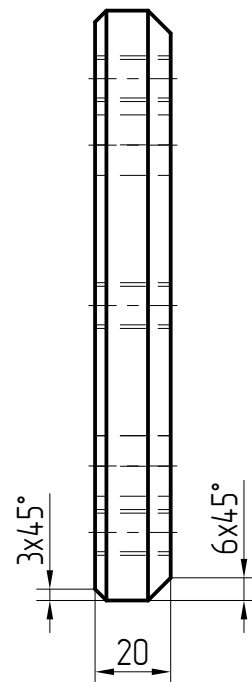
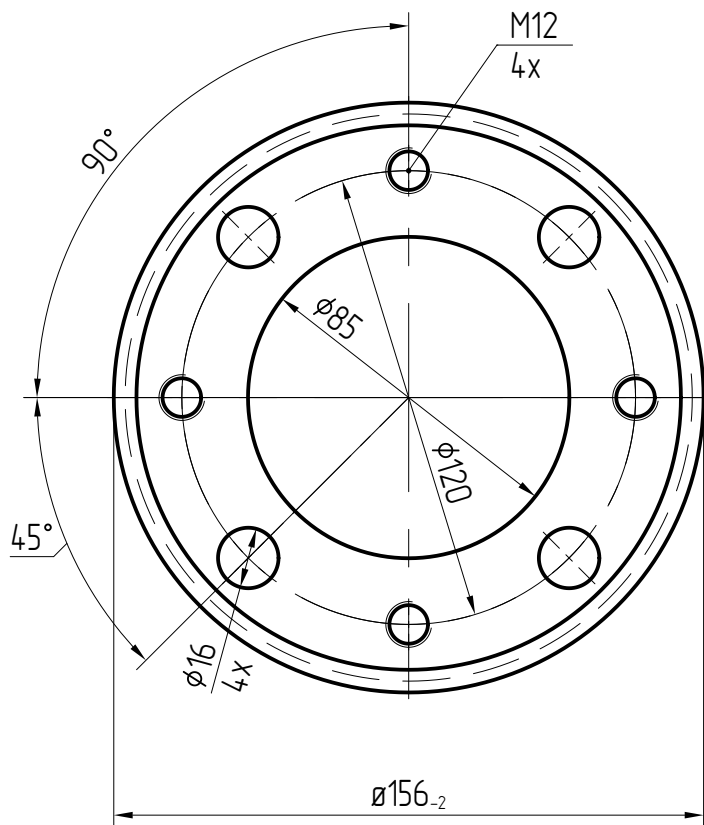


B-B

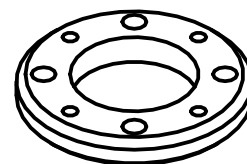


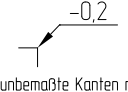


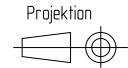
DIN EN 10210-1 S235

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
Maßstab: 1:15		gemäß Typenstatik 2024	
DSA+ TYP 2 ds Schweißgruppe Mast Rohr 168,3x4		T k r z 1 0 0 3	
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	




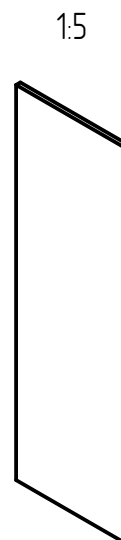
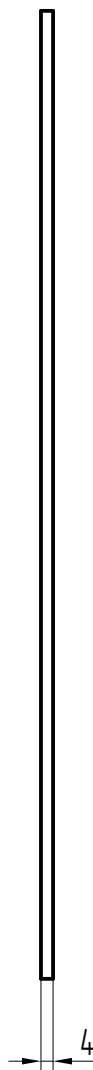
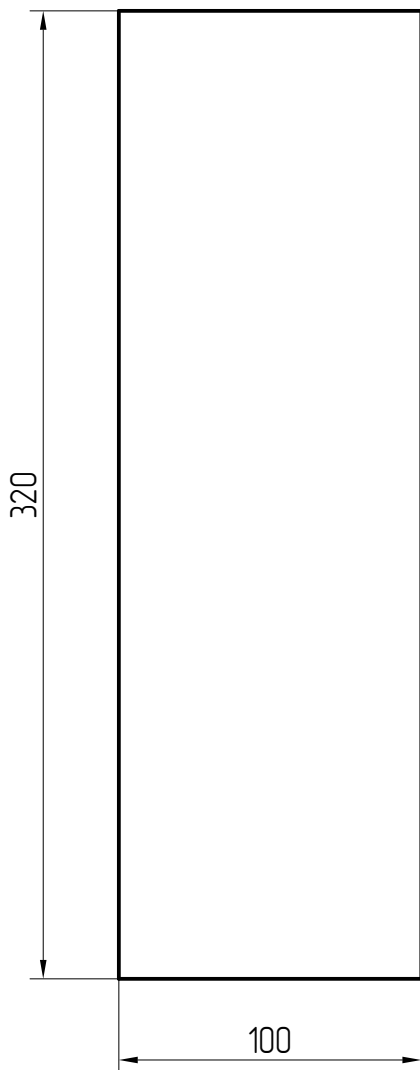
1:5



 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 spanend spanlos	 alle $\varnothing$ Ra 25
Projektion 	Allgemeintoleranzen ISO 2768 -m -c	

Bl20 DIN EN 10029 S355JR

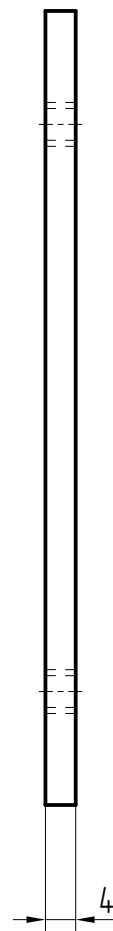
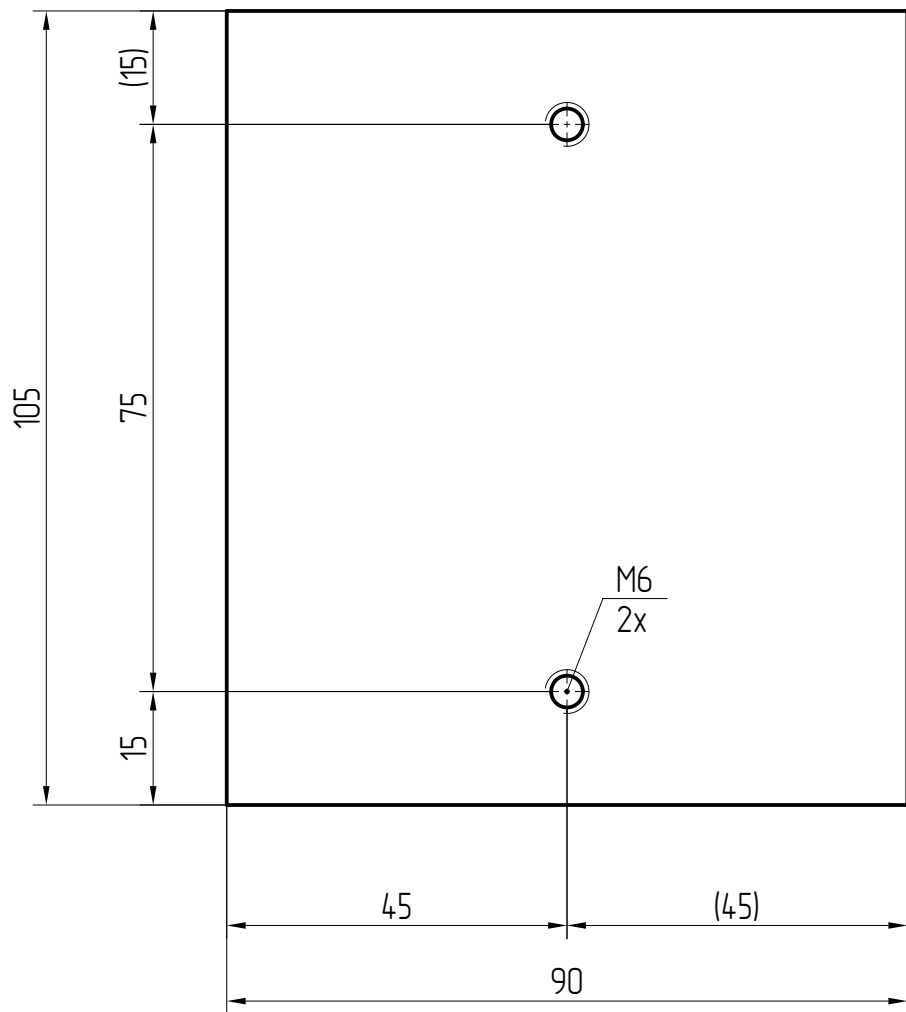
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	DSA+ TYP 2 ds Schweißgruppe Mast Flansch	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
		gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:		T k r z 1 0 0 4	
1:2		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



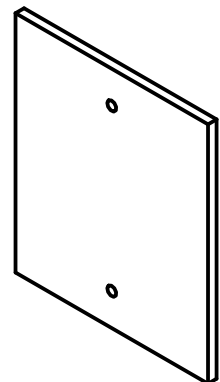
 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 alle $\varnothing$ Ra 25
 Projektion	 Allgemeintoleranzen spanend ISO 2768 -m spanlos -c

BL4 DIN EN 10029 S235JR

3											
2											
1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name								
<div><div>DB</div>InfraGO</div> <div>Maßstab:  1:2,5</div>	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Mast  Blech	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin									
		gemäß Typenstatik 2024									
		T	k	r	z			1	0	0	5
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
Ersatz für: -											



1:2.5



-0,2

+0,2

alle  $\varnothing$

unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715

$\sqrt{Ra\ 25}$

Projektion

Allgemeintoleranzen

spanend

spanlos

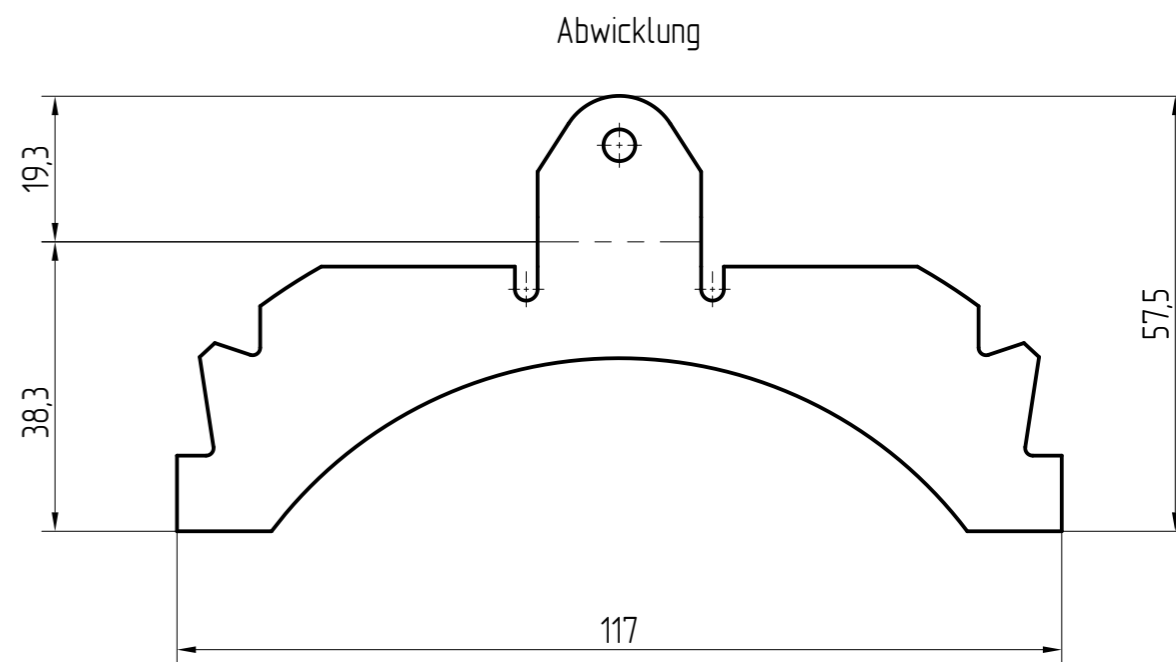
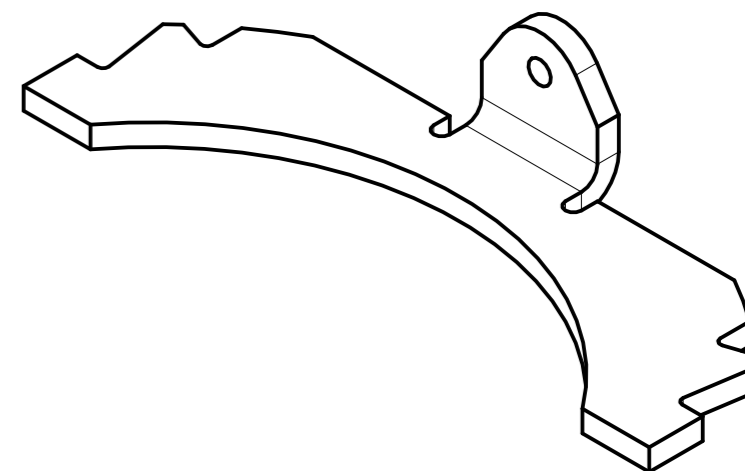
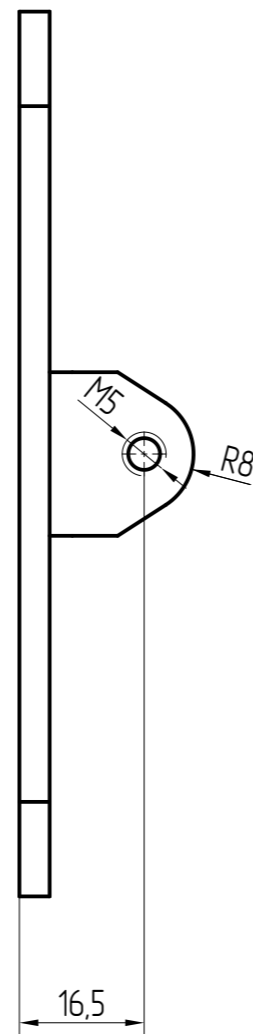
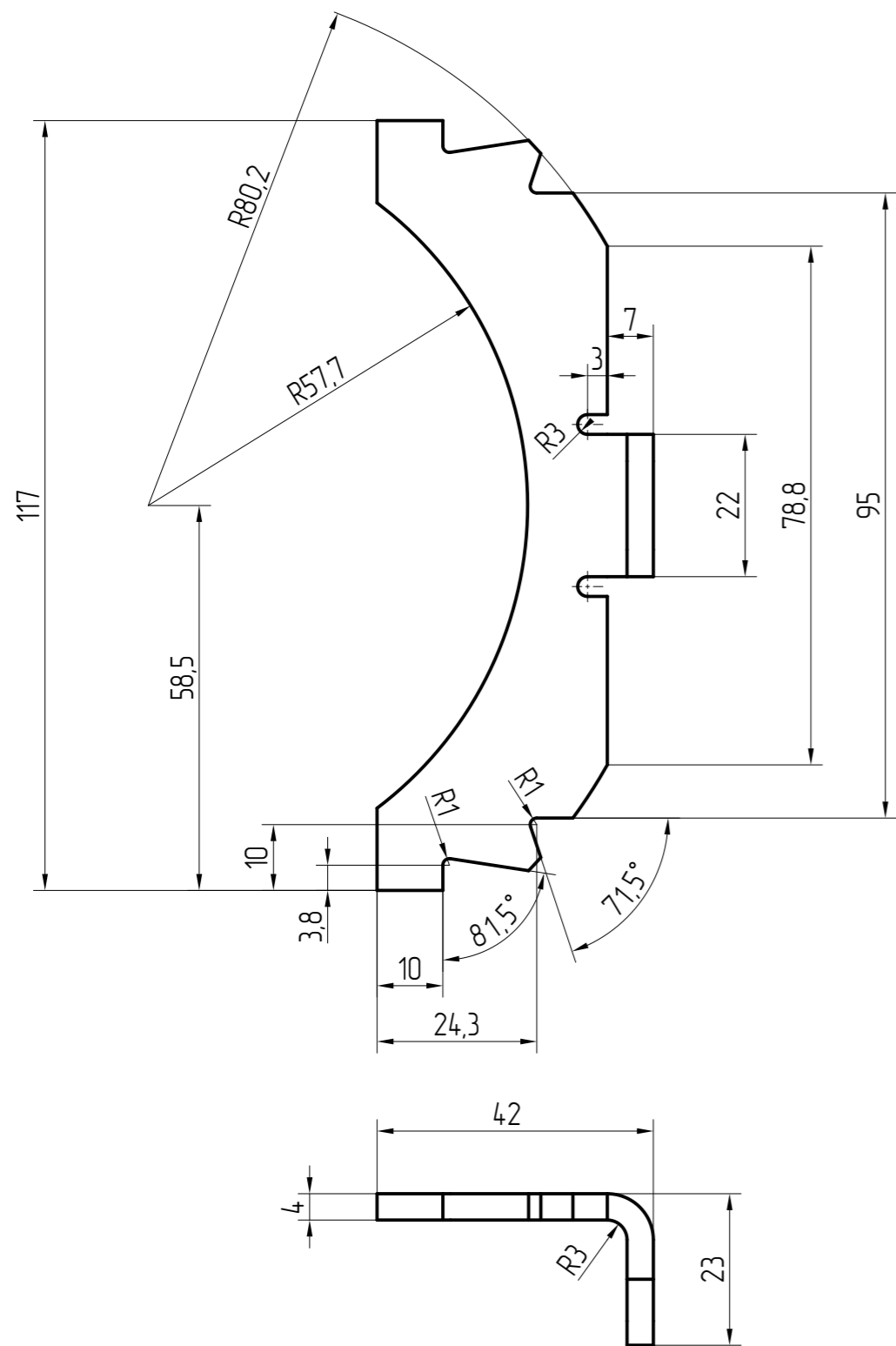
ISO 2768

-m

-c


BL4 DIN EN 10029 S235JR

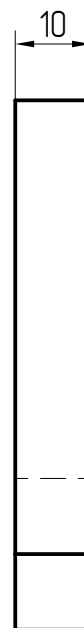
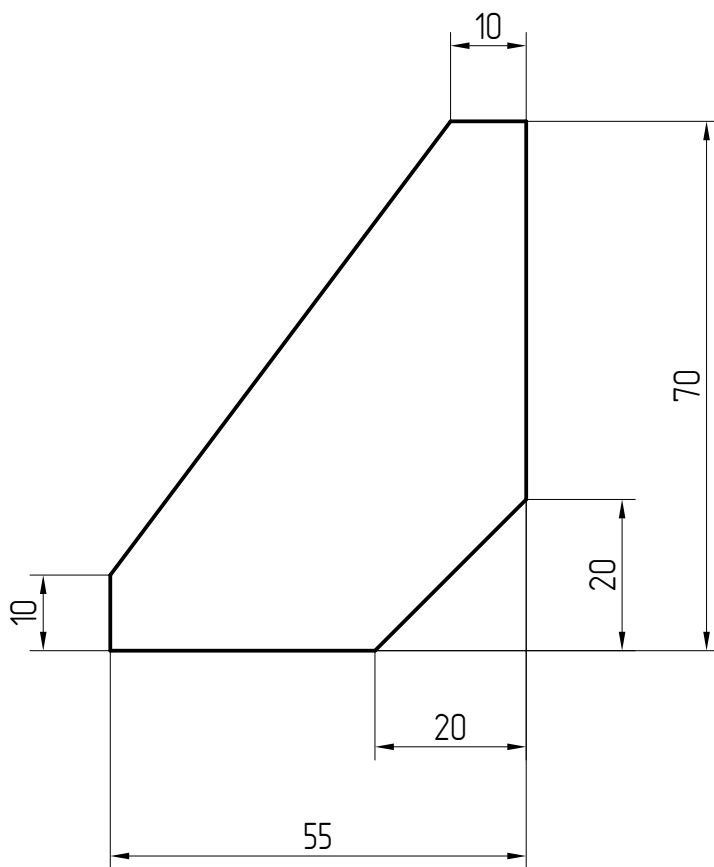
3											
2											
1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name								
<div><div><div><div>DB</div><div>InfraGO</div></div><div>Maßstab:</div><div>1:1</div></div></div>	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Mast  Platte	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin									
		gemäß Typenstatik 2024									
		T	k	r	z			1	0	0	6
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
		Ersatz für: -									



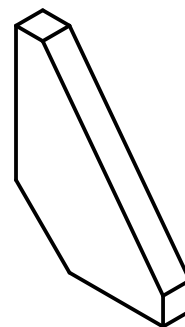
BL4 DIN EN 10029 S235JR




 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 alle $\varnothing$ $\sqrt{Ra\ 25}$
Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c

3																					
2																					
1																					
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen										Datum	Name									
<div> <b>InfraGO</b></div>		DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Mast  Halteblech								Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin											
										gemäß Typenstatik 2024											
Maßstab:  1:1										T	k	r	z					1	0	0	7
												Ausgabe vom:				22.05.2024					
												Ersatz für: -									




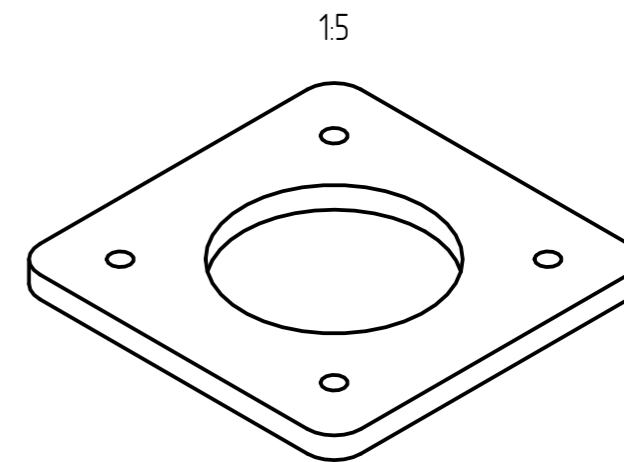
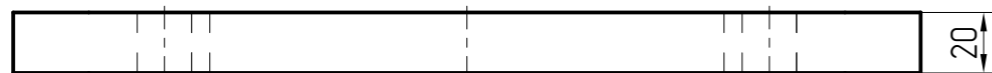
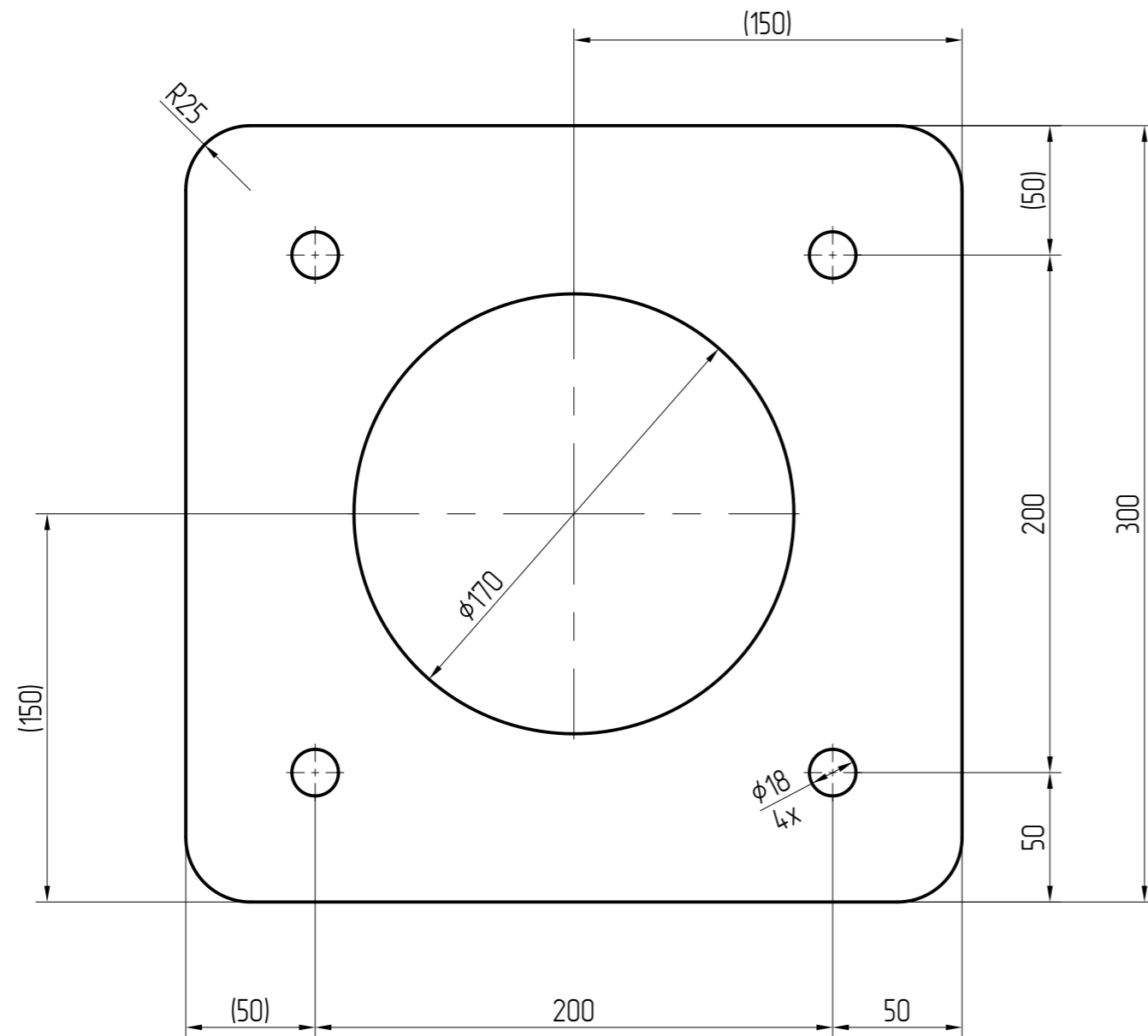
1:2



 -0,2 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 +0,2	alle $\varnothing$ $\sqrt{Ra\ 25}$
Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c	

BL10 DIN EN 10029 S235JR

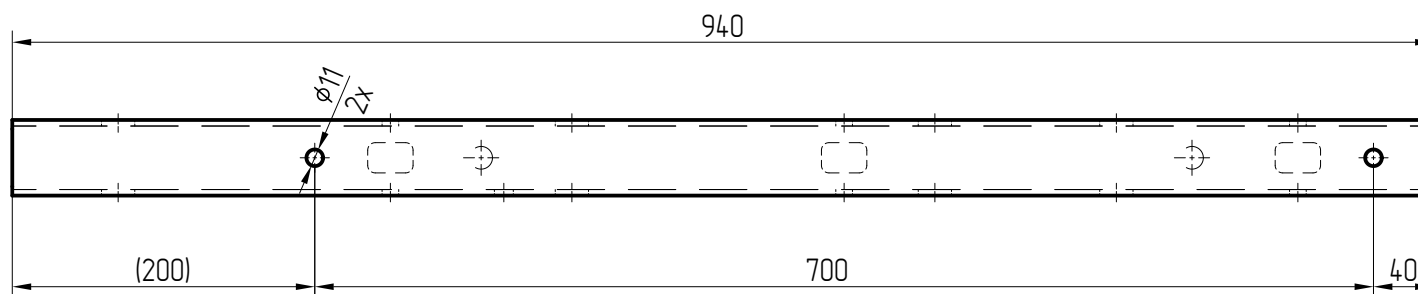
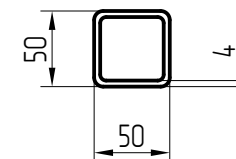
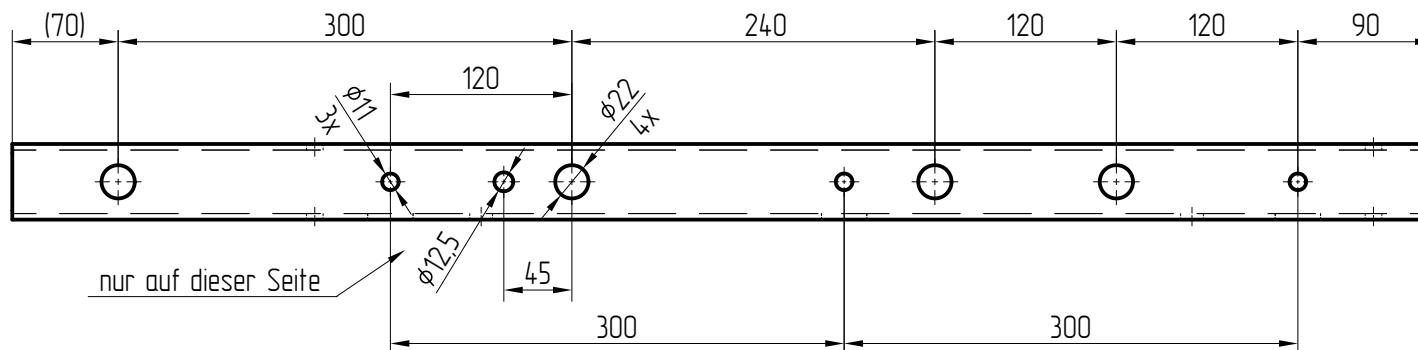
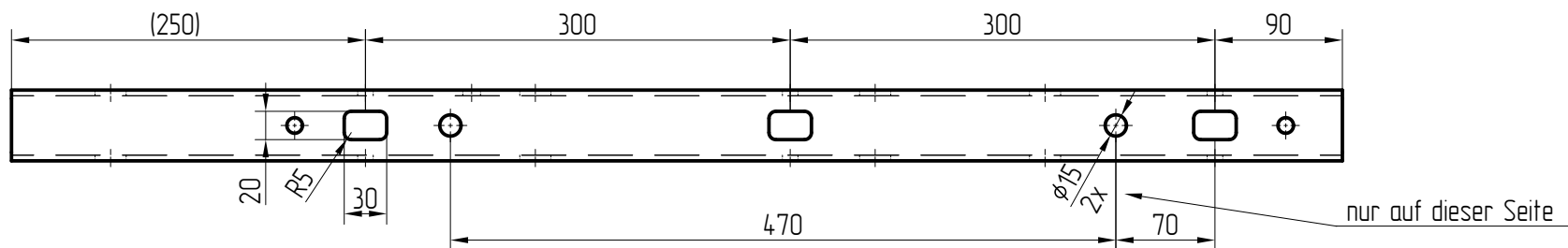
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Mast  Knotenblech	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
		gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:  1:1		T k r z	1 0 0 8
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



BL20 DIN EN 10029 S235JR

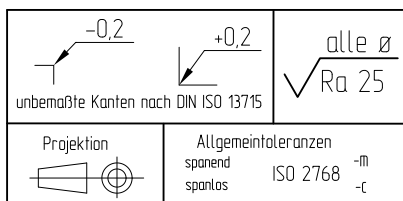
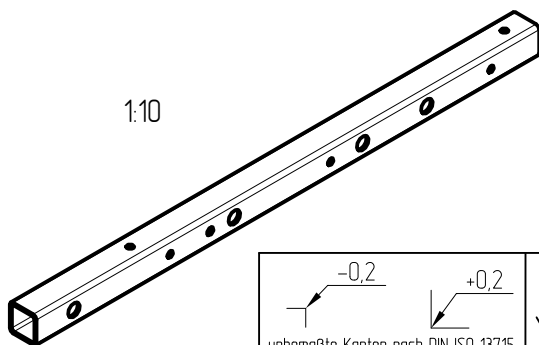
<div><div><div></div><div>-0,2</div></div><div><div></div><div>+0,2</div></div></div> <div>unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715</div>	<div>alle <math>\varnothing</math></div> <div><math>\sqrt{Ra\ 25}</math></div>
<div>Projektion</div> <div><div></div><div></div></div>	<div>Allgemeintoleranzen</div> <div>spanend ISO 2768 -m</div> <div>spanlos -c</div>

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
<div><div>DB</div>InfraGO</div>	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Mast  Fußplatte	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin  gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:	1:2,5	T k r z 1 0 0 9	
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	

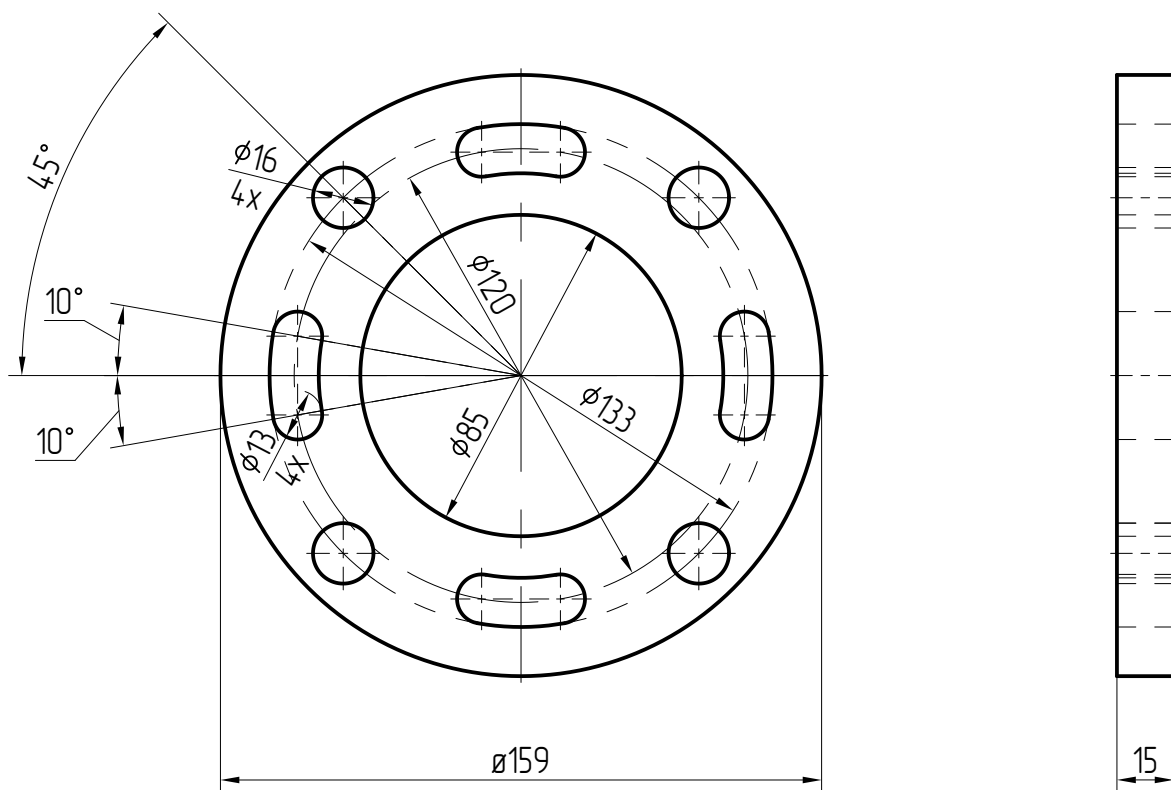


DIN EN 10210-1 QH50x4 S235

1:10



3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
<b>DB</b> InfraGO		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
Maßstab: 1:5		gemäß Typenstatik 2024	
DSA+ TYP 2 ds Schweißgruppe Mastkopf Quadratrohr		T k r z 1 0 1 1	
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



-0,2

+0,2

unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715

alle Ø

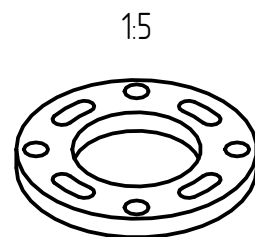
Ra 25

Projektion

Allgemeintoleranzen

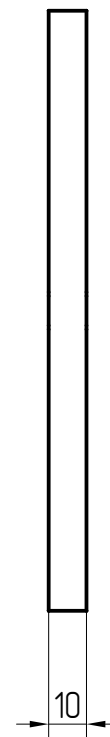
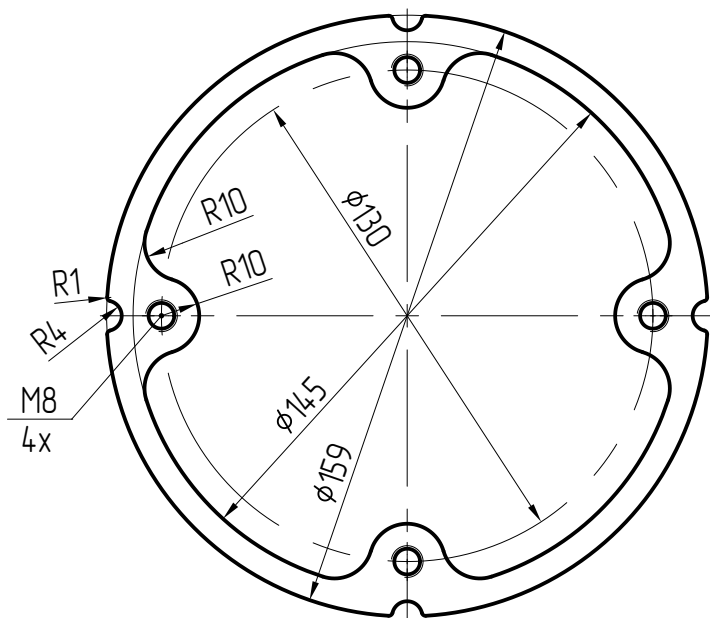
spanend  
spanlos

ISO 2768 -m  
-c

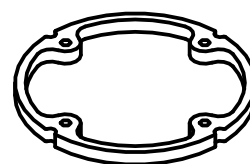





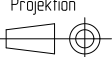
Bl15 DIN EN 10029 S235JR

3											
2											
1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name								
<div><div><div><div></div><div>DB</div></div><div>InfraGO</div></div><div>Maßstab:<div>1:2</div></div></div>	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Mastkopf  Flansch oben	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin									
		gemäß Typenstatik 2024									
		T	k	r	z			1	0	1	3
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
Ersatz für: -											




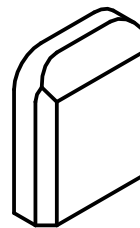
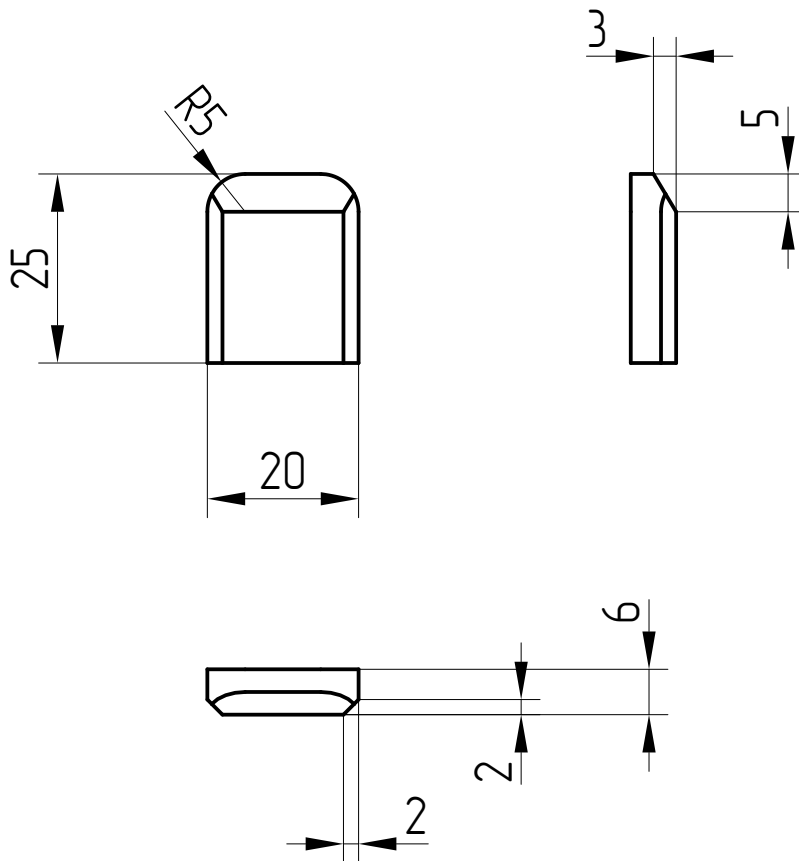
1:5

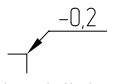
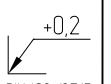
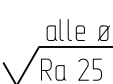
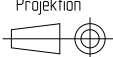


 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 +0,2	 alle $\phi$ Ra 25
Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend ISO 2768 -m spanlos -c	

BL10 DIN EN 10029 S235JR

3											
2											
1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name								
<div>  Maßstab:  1:2</div>	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Mastkopf  Deckelrunde	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin									
		gemäß Typenstatik 2024									
		T	k	r	z			1	0	1	4
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
		Ersatz für: -									

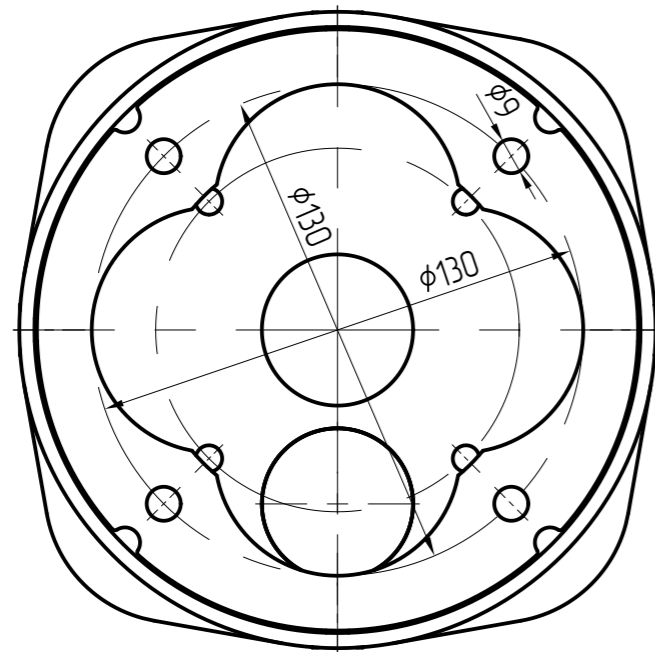


 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 spanend spanlos	 alle $\varnothing$ ISO 2768 -m -c
Projektion 		

$\sqrt{Ra\ 25}$

BL6 DIN EN 10029 S235JR

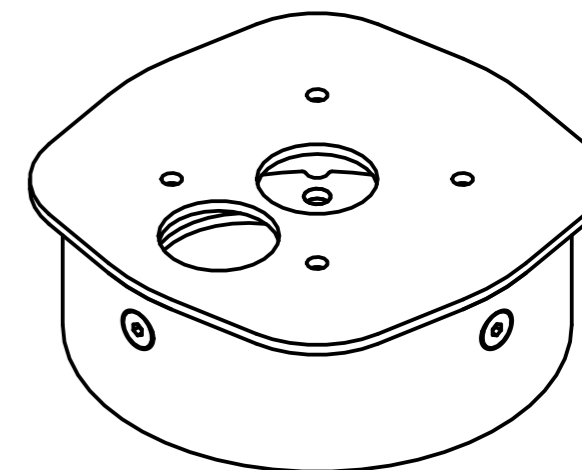
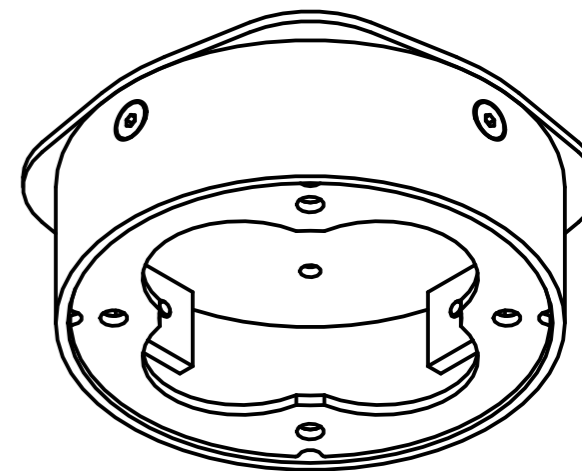
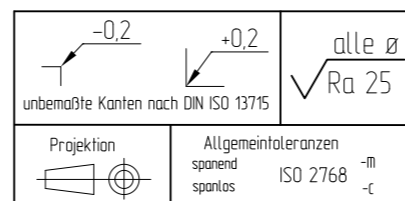
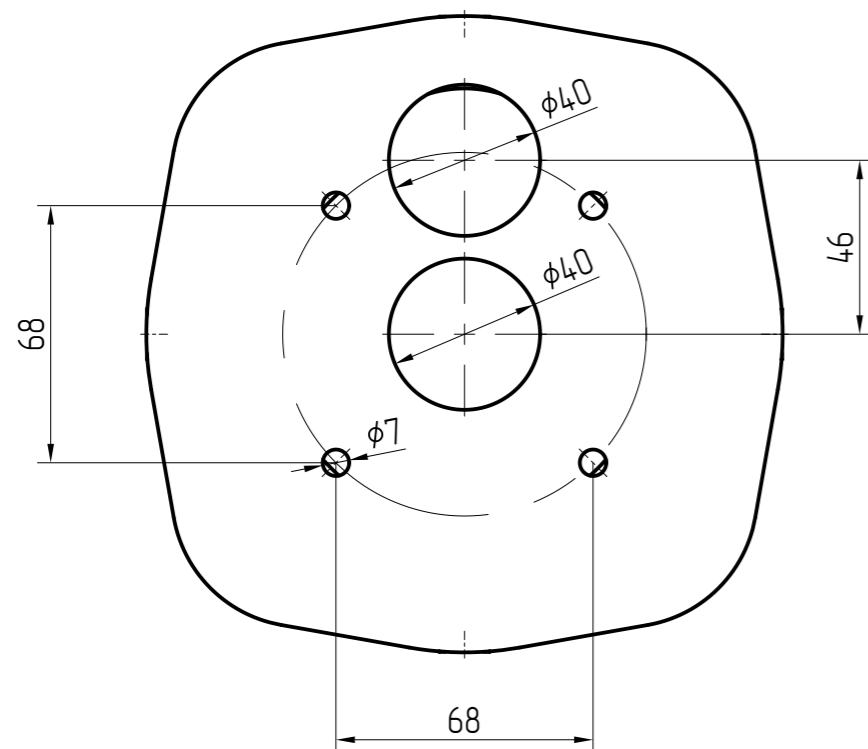
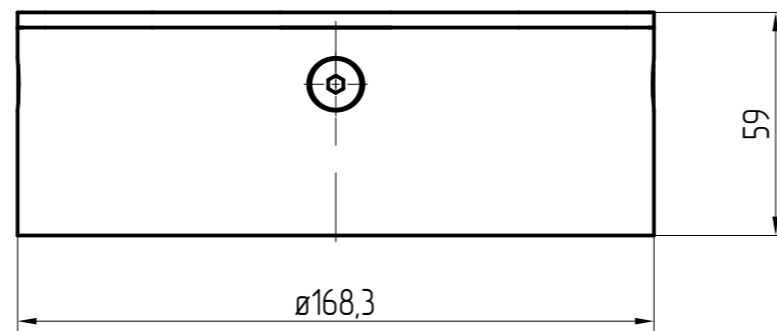
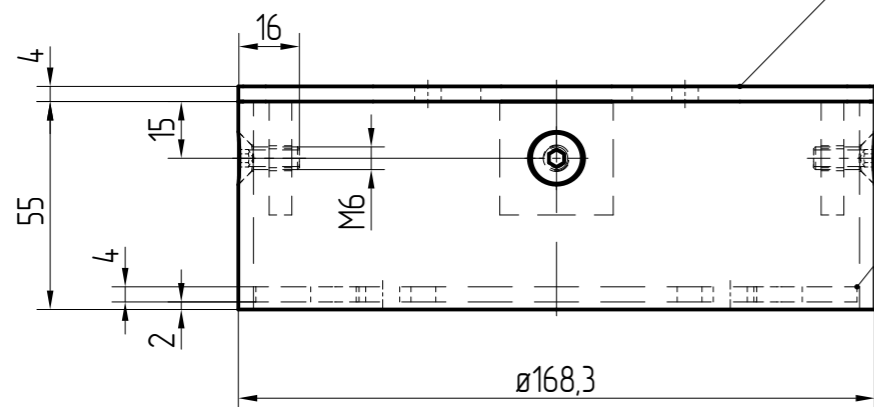
3											
2											
1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name								
<div><div><div>DB</div></div><div>InfraGO</div></div> <div>Maßstab:  1:1</div>	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Mastkopf  Passstück	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin									
		gemäß Typenstatik 2024									
		T	k	r	z			1	0	1	5
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
		Ersatz für: -									



1x Flanschadapter-LTE (0,85kg)  
Tkrz 1020

4x Senkschraube M6x12 A2  
DIN EN ISO 10642

1x Flanschadapter (1,15kg)  
Tkrz 1017

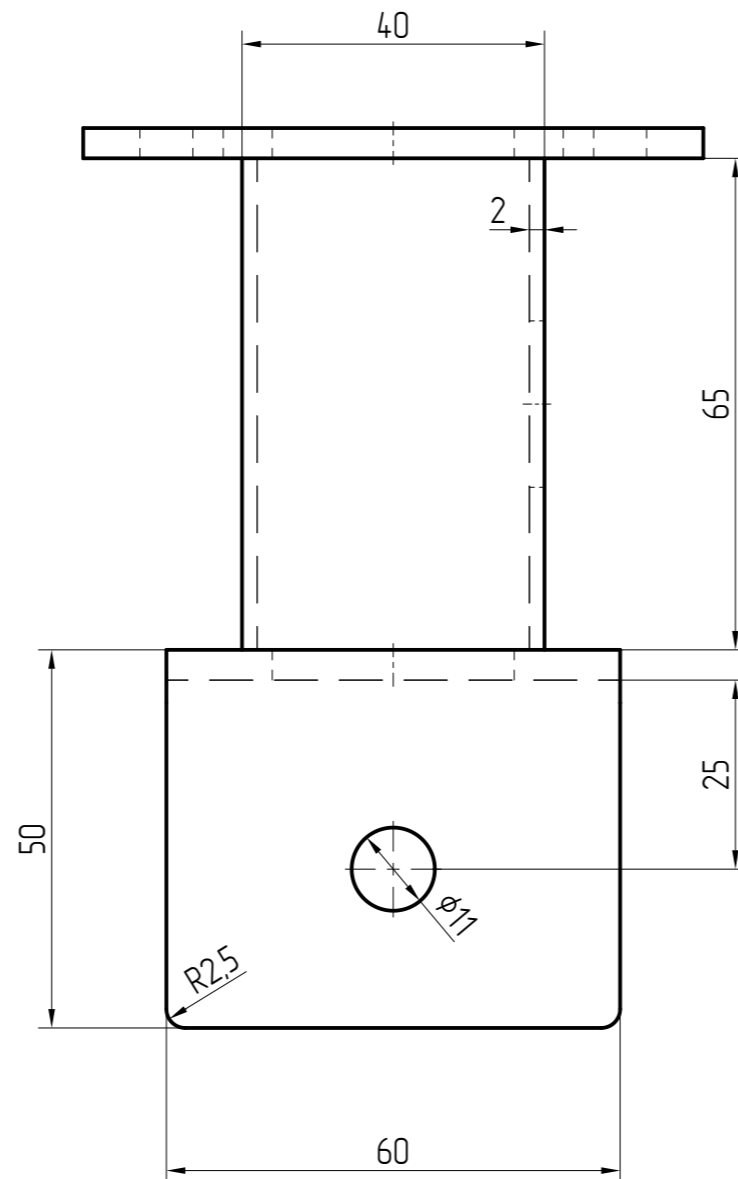
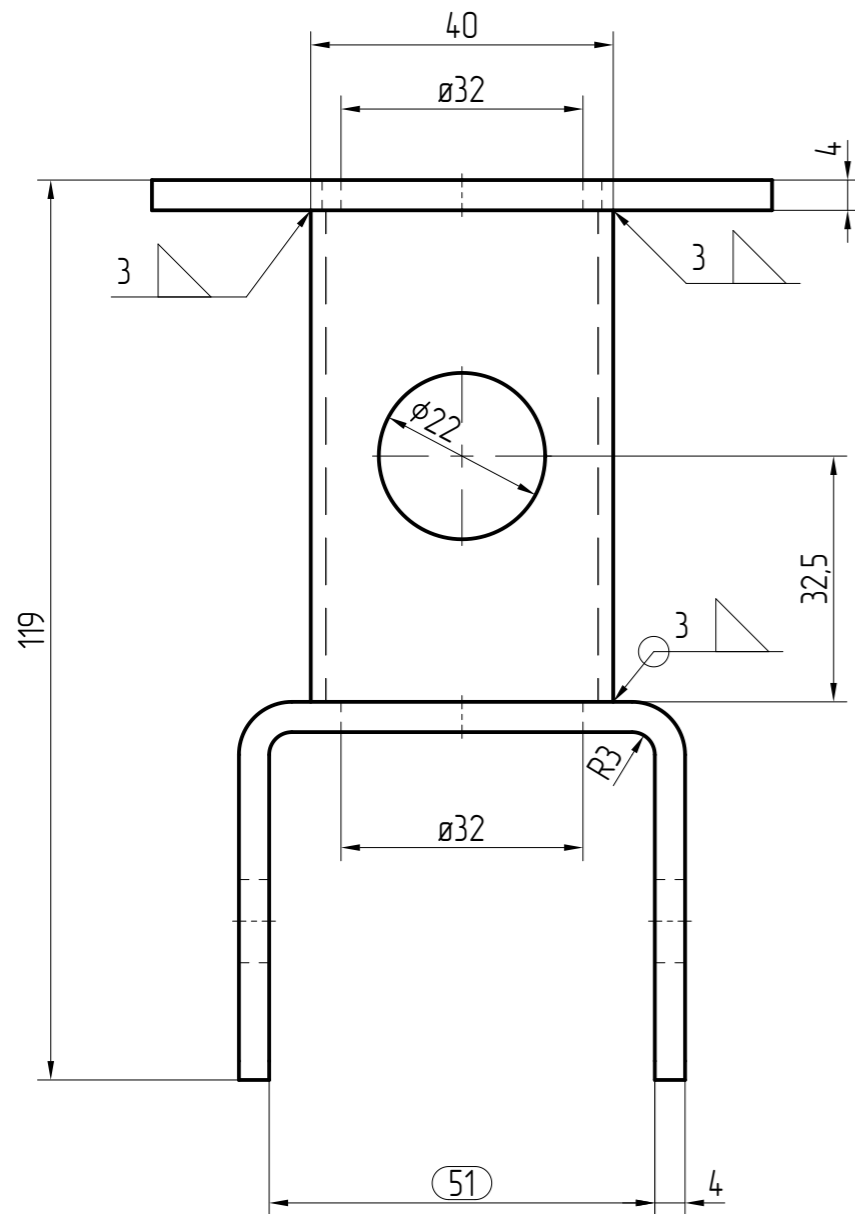


### Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

Gewicht 2,01g

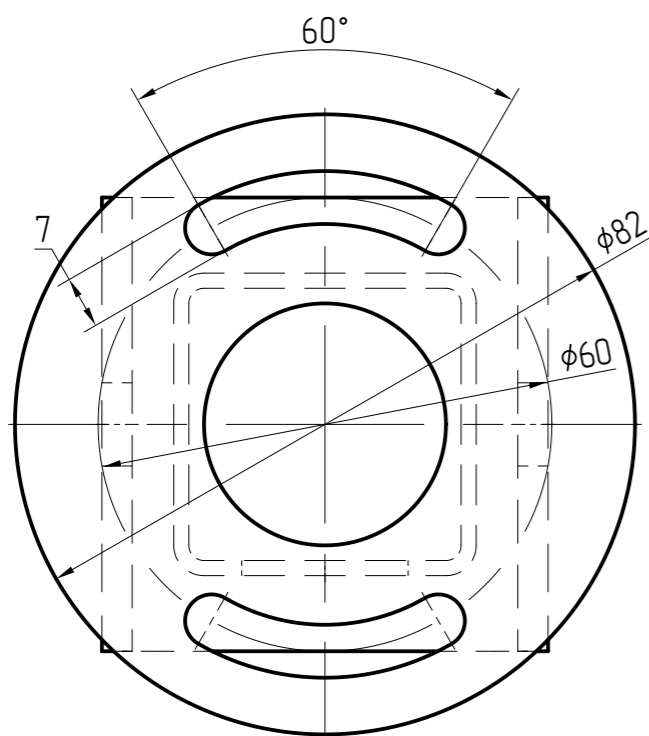
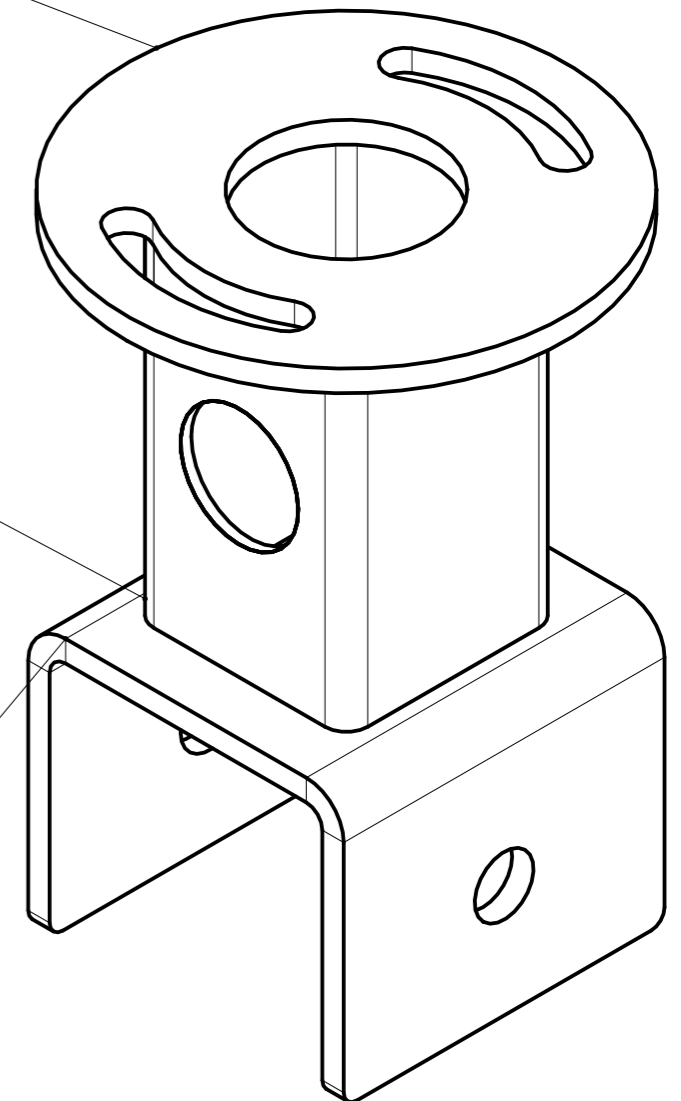
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	<b>DB</b> InfraGO	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
	Baugruppe LTE Mastadapter	gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:	1:2	T k r z 1 0 1 6	
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



1x BL4 (0,12kg)  
DIN EN 10029 S235  
(Tkrz 1026)

1x QH40x2 (0,14kg)  
DIN EN 10210-1 S235  
(Tkrz 1025)

1x BL4 (0,24kg)  
DIN EN 10029 S235  
(Tkrz 1024)



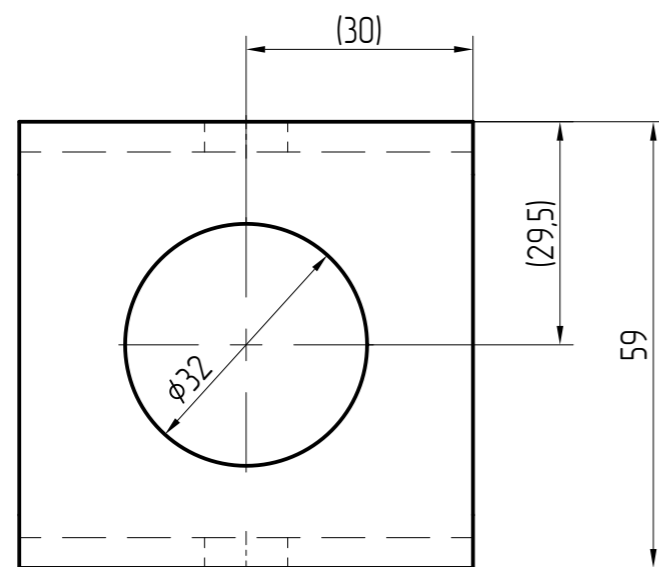
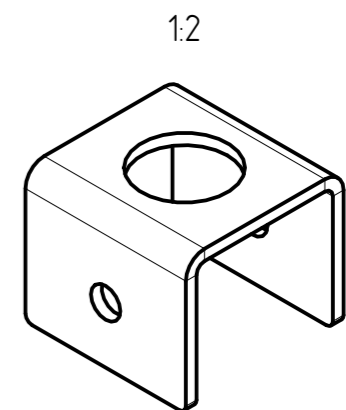
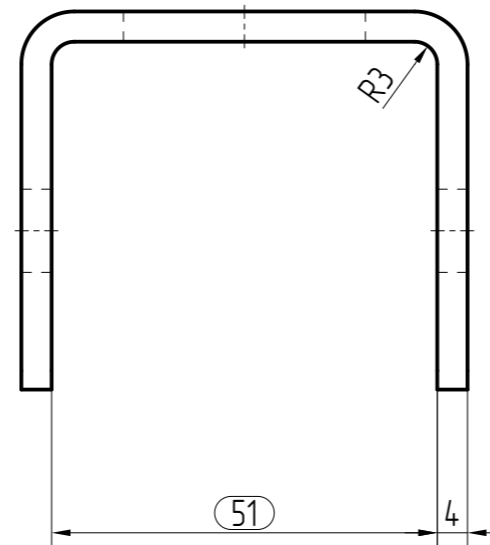
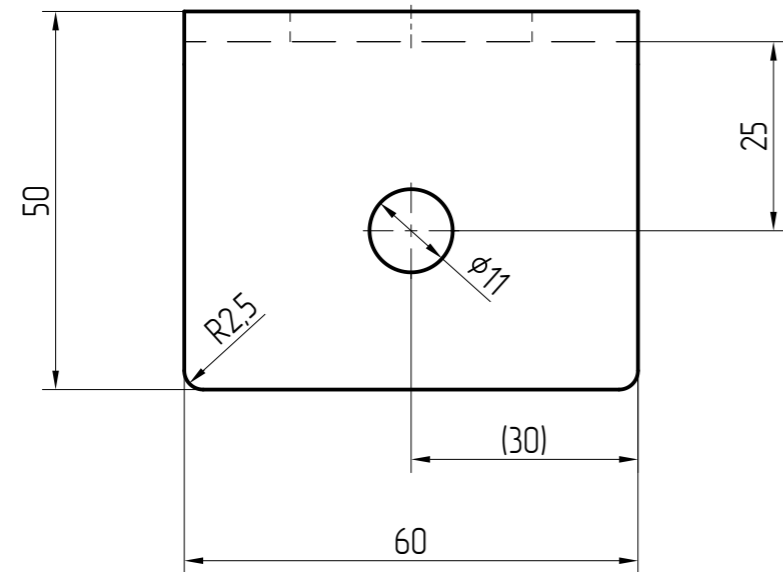
 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	
Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c
Kehlnähte ohne Bemassung  einseitig $a \geq 0,6 \times t_{min}$ zweiseitig $a \geq 0,4 \times t_{min}$	
Freimasstoleranzen B und F nach DIN EN ISO 13920	
Schweißnahtgüte DIN EN 1090-2 EXC 3	
Vorbereitungsgrad P2 nach DIN EN ISO 8501-3	
Spannungsarm gegläht	
Einsatz geprüfter Schweißer nach ISO 9606-1	

### Korrosionsschutz

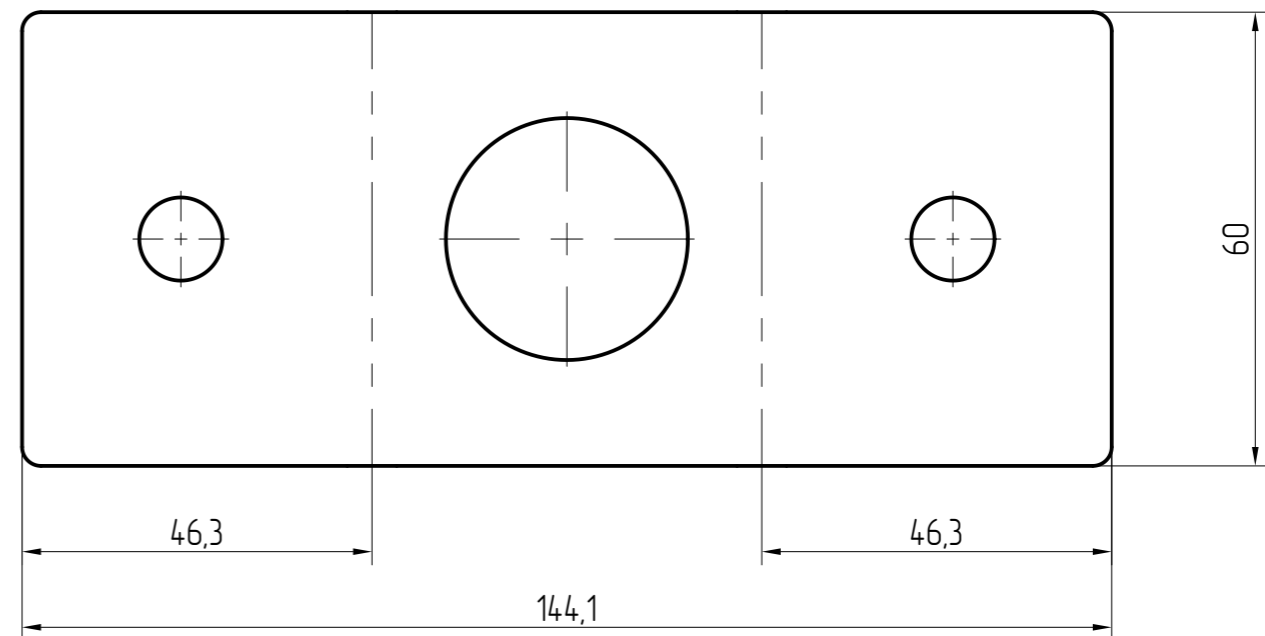
- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

Gewicht 0,51kg

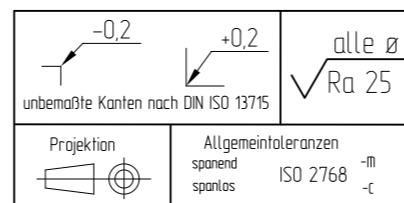
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
DB InfraGO	DSA+ TYP 2 ds	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
	Schweißgruppe Halter Lautsprecher	gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:	1:1	Tkrz	1023
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



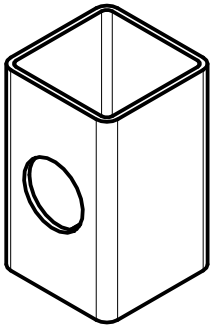
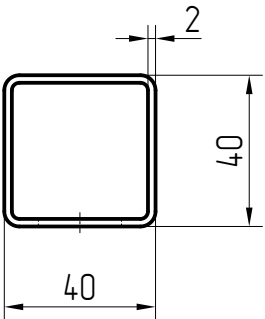
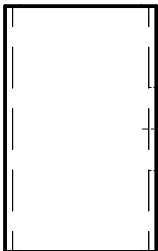
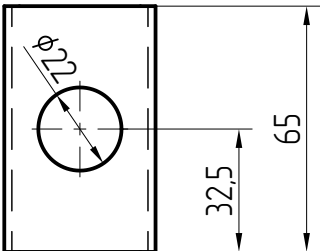
Abwicklung








BL4 DIN EN 10029 S235JR




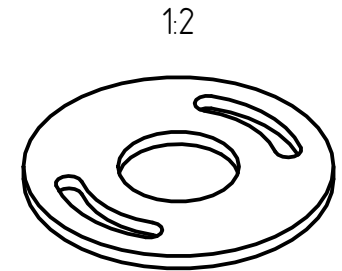
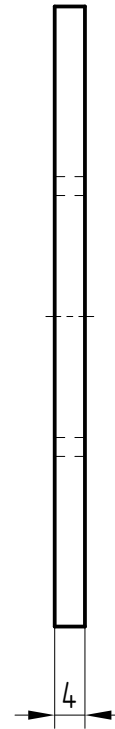
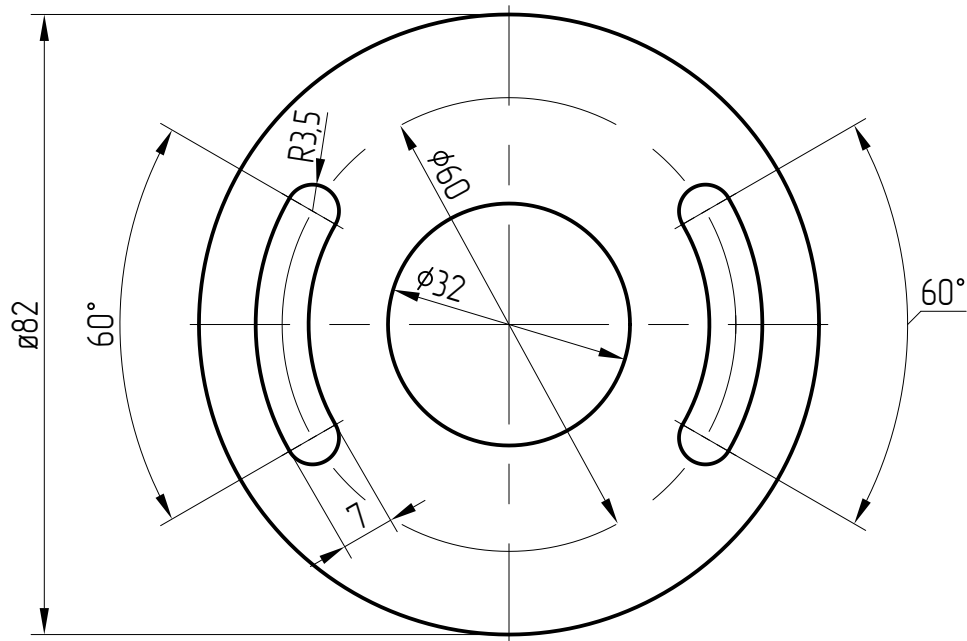
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	DSA+ TYP 2 ds	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
	Schweißgruppe Halter Lautsprecher	gemäß Typenstatik 2024	
	Klemme Halter	T k r z 1 0 2 4	
	Maßstab: 1:1	Ausgabe vom: 22.05.2024 Ersatz für: -	



QH40x2 DIN EN 10210-1 S235

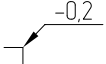


 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 alle $\varnothing$ $\sqrt{Ra\ 25}$
 Projektion	 Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c	

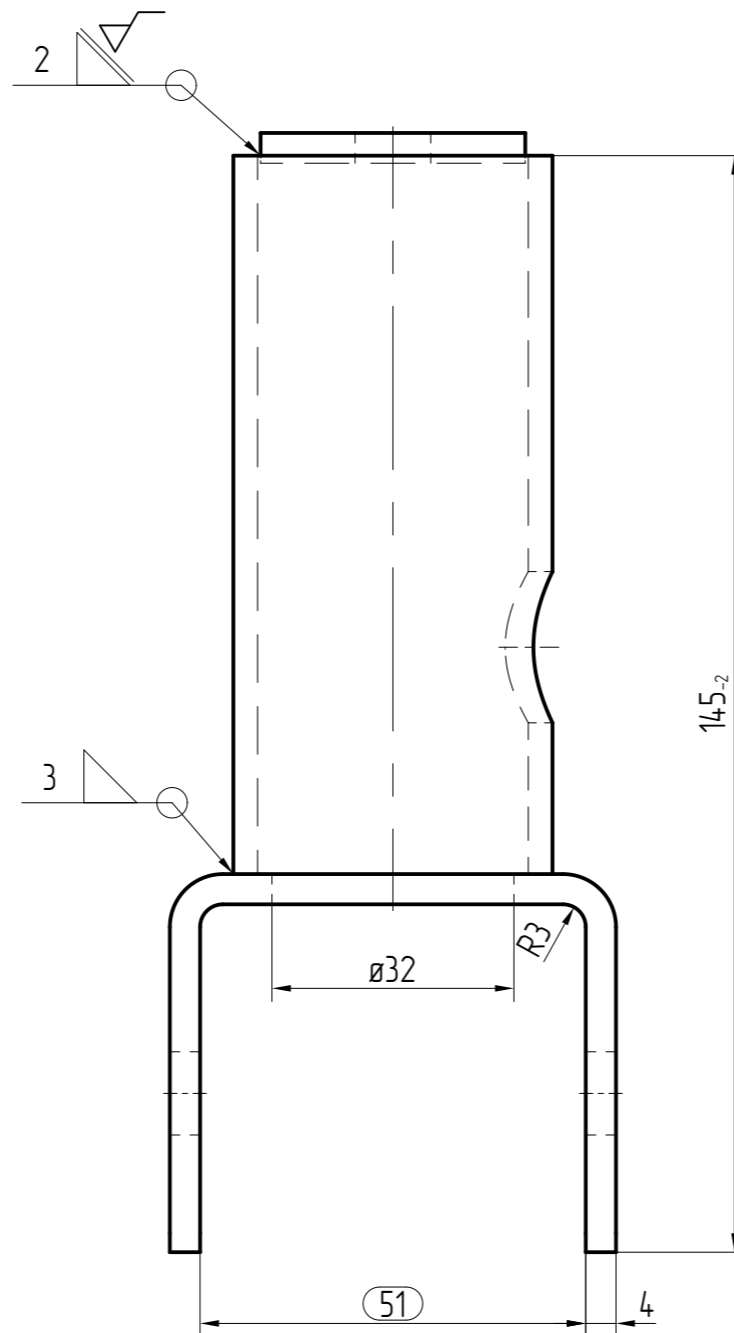
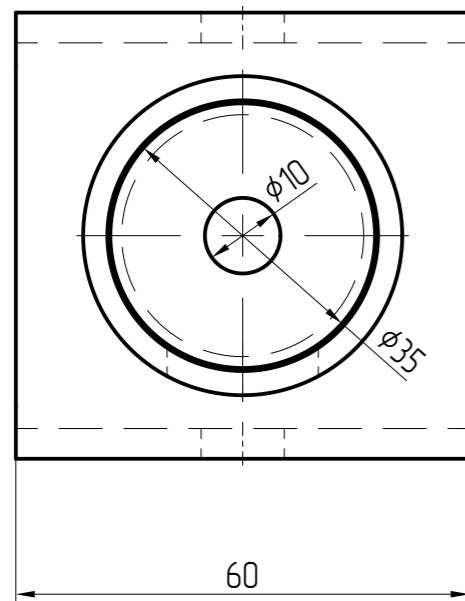
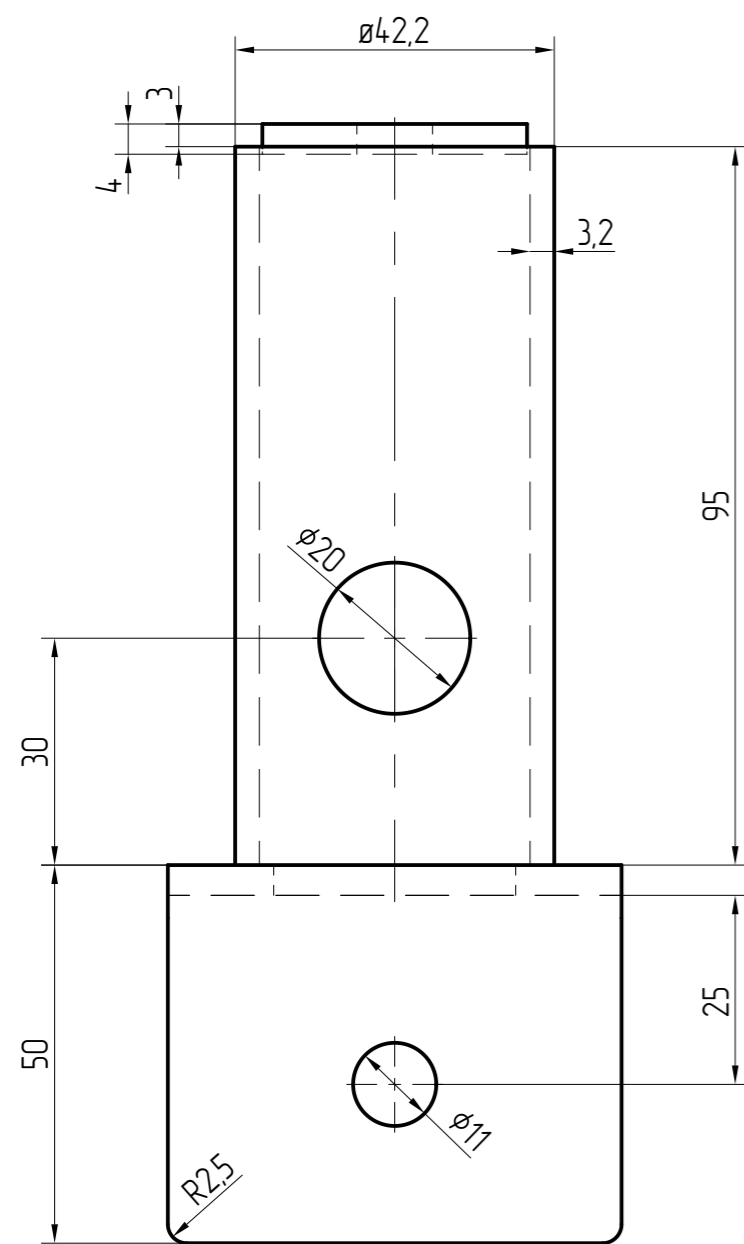
3										
2										
1										
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name							
	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Halter Lautsprecher  Stiel	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin								
		gemäß Typenstatik 2024								
T		k	r	z			1	0	2	5
Maßstab:		Ausgabe vom:		22.05.2024						
1:2		Ersatz für: -								



BL4 DIN EN 10029 S235JR

3											
2											
1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name								
<div><div>DB</div>InfraGO</div>	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Halter Lautsprecher  Flanschplatte	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin									
		gemäß Typenstatik 2024									
		T	k	r	z			1	0	2	6
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
Maßstab:  1:1		Ersatz für: -									

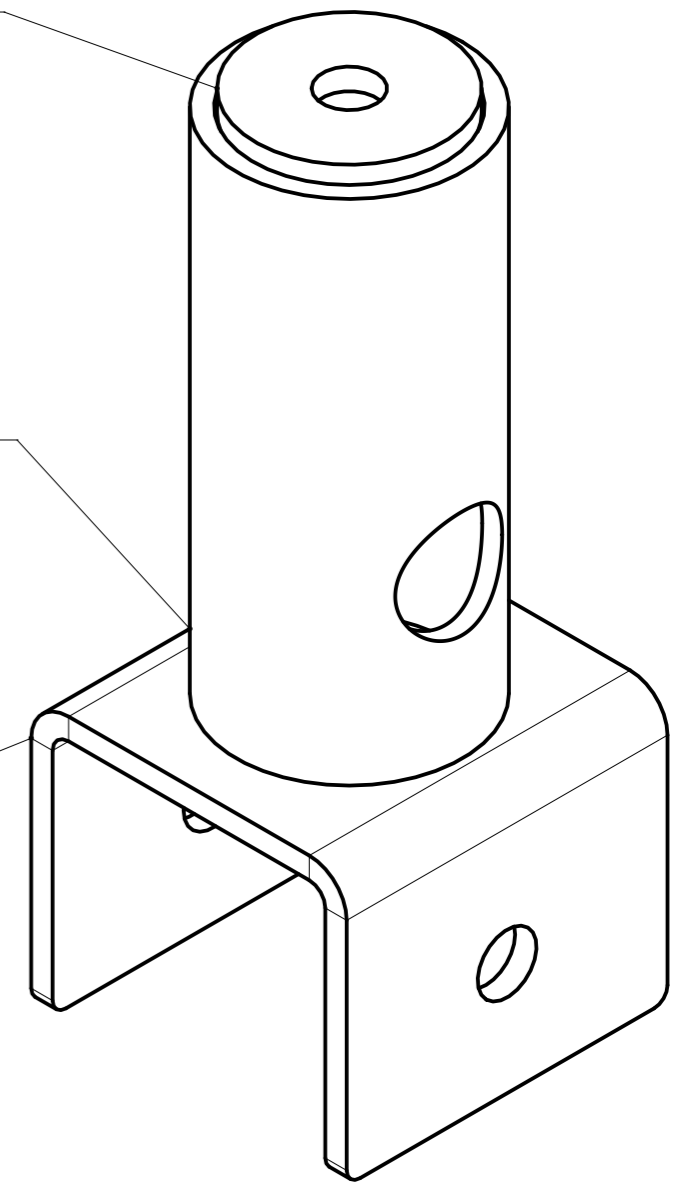
 -0,2 +0,2 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 alle Ø Ra 25
Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend -m spanlos -c ISO 2768



1x BL4 (0,03kg)  
DIN EN 10029 S235  
(Tkrz 1029)

1x Rohr33,7x3,2 (0,28kg)  
DIN EN 10210-1 S235  
(Tkrz 1028)

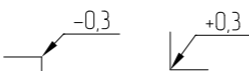
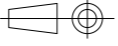
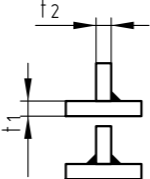
1x BL4 (0,24kg)  
DIN EN 10029 S235  
(Tkrz 1024)




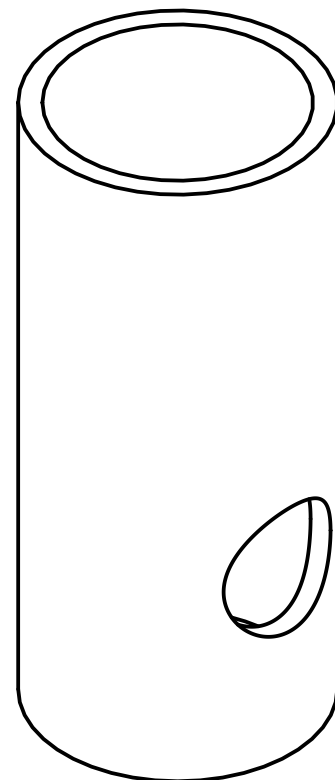
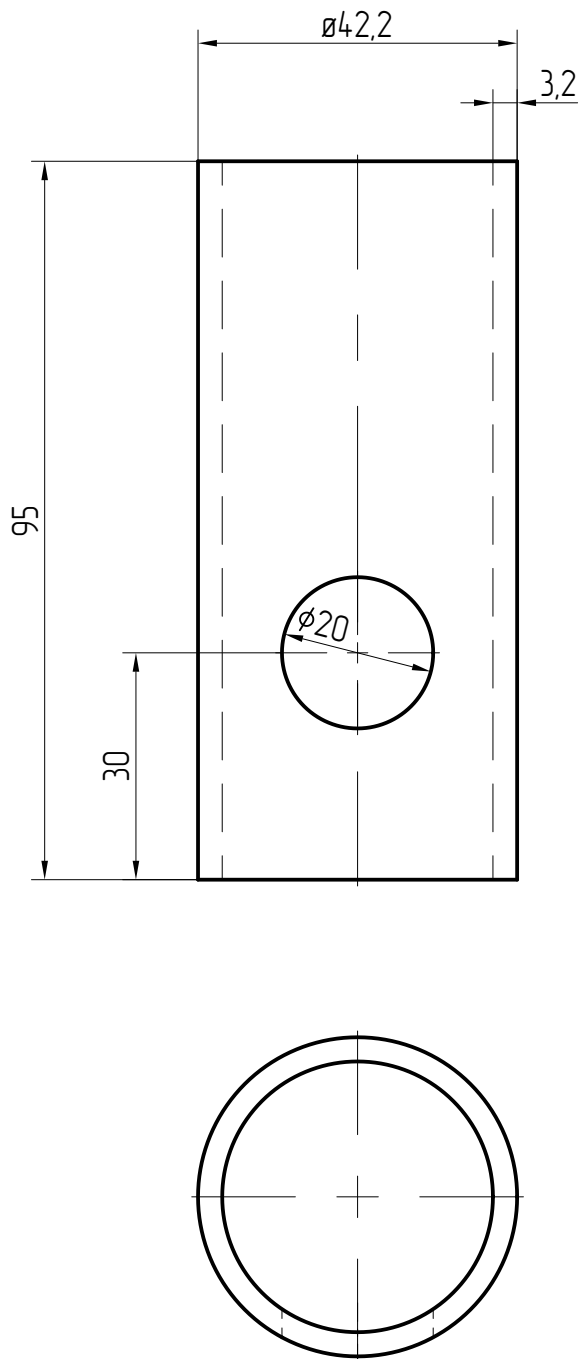
#### Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

Gewicht 0,56g

		unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	
Projektion		Allgemeintoleranzen	spannend spanlos
		ISO 2768	
		-m	-c
Kehlnähte ohne Bemassung		$\sqrt{\text{alle } \sigma}$ Ra 25	
		a max.=12 mm	
		einseitig $a \geq 0,6 \times t_{\min}$	
		zweiseitig $a \geq 0,4 \times t_{\min}$	
Freimasstoleranzen B und F nach DIN EN ISO 13920			
Schweißnahtgüte DIN EN 1090-2 EXC 3			
Vorbereitungsgrad P2 nach DIN EN ISO 8501-3			
Spannungsarm gegläut			nein
Einsatz geprüfter Schweißer nach ISO 9606-1			

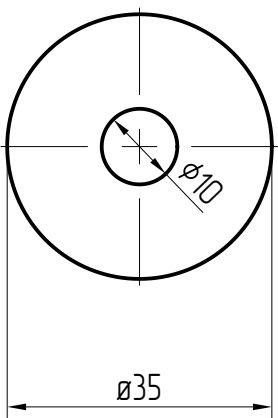
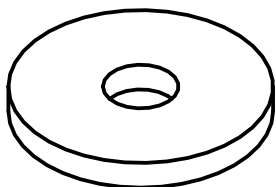
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
Maßstab:		gemäß Typenstatik 2024	
1:1		T k r z 1 0 2 7	
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	

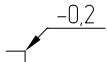
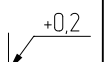





unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715		
	Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c	


DIN EN 10210-1 Rohr33,7x3,2 S235

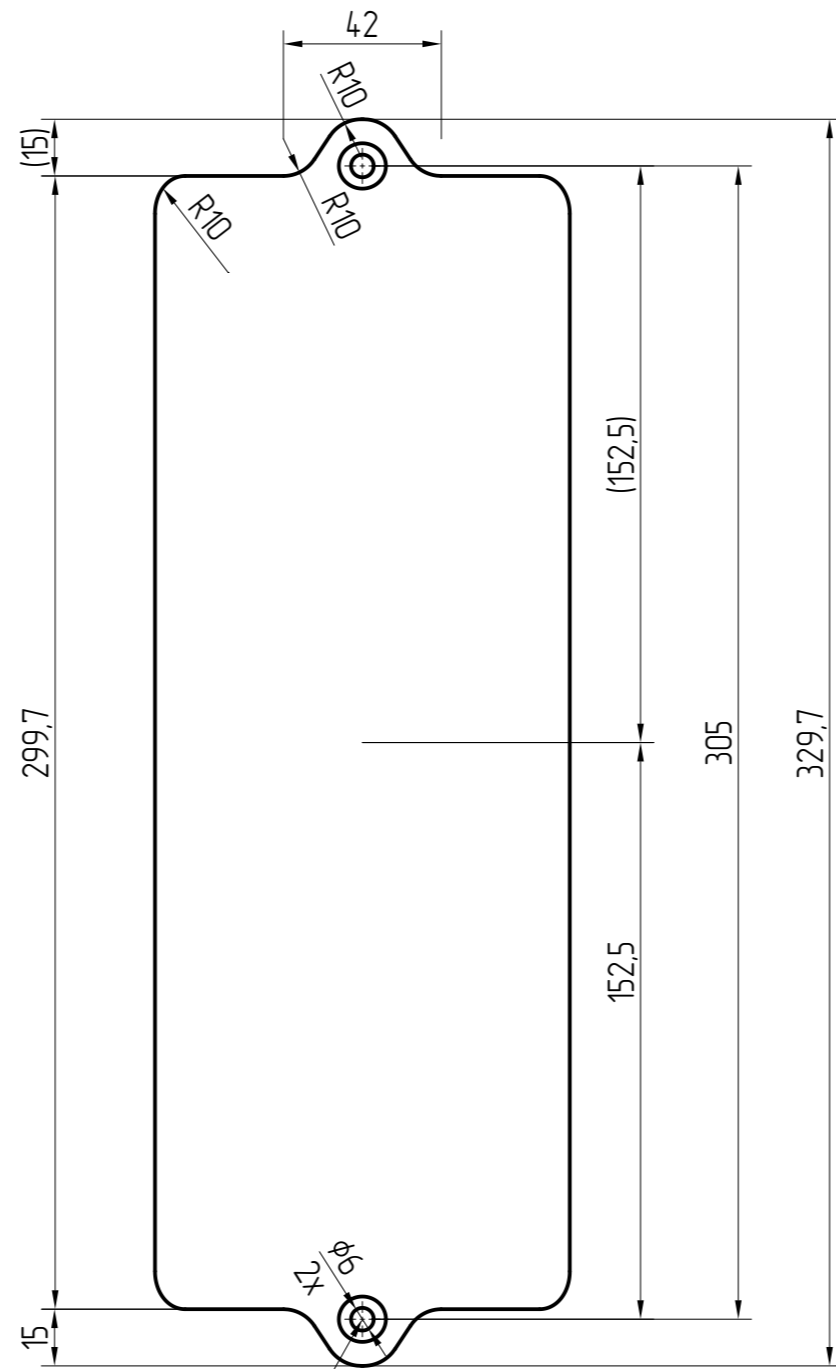
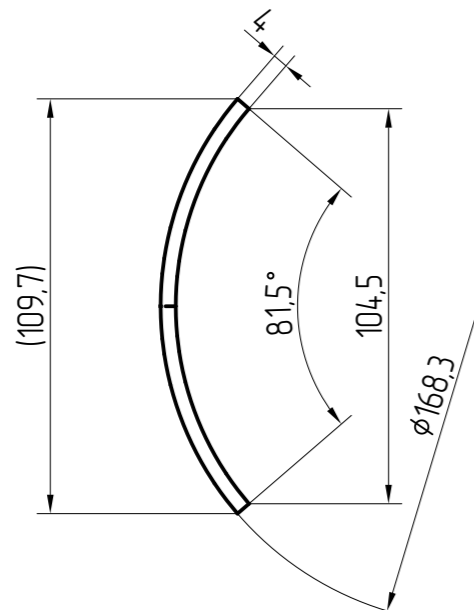
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	DSA+ TYP 2 ds	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
	Schweißgruppe Halter Richtantenne	gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:	Stiel	T k r z 1 0 2 8	
1:1		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



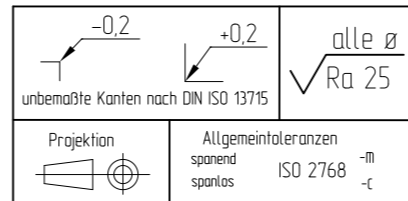
 -0,2 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 +0,2	 alle $\varnothing$ $\sqrt{Ra\ 25}$
 Projektion	 Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c	

BL4 DIN EN 10029 S235JR

3											
2											
1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name								
<div></div> <div>Maßstab:  1:1</div>	DSA+ TYP 2 ds  Schweißgruppe Halter Richtantenne  Deckel	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin									
		gemäß Typenstatik 2024									
		T	k	r	z			1	0	2	9
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
		Ersatz für: -									



2x Senkung für  
Senkschraube M5

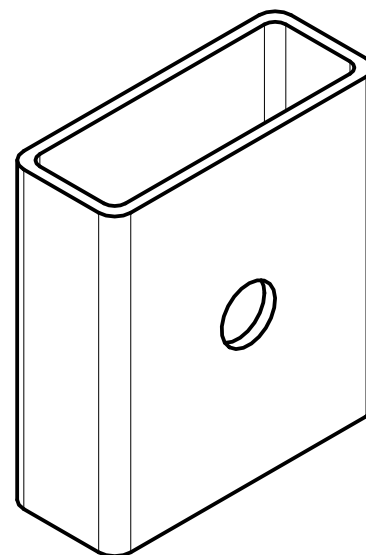
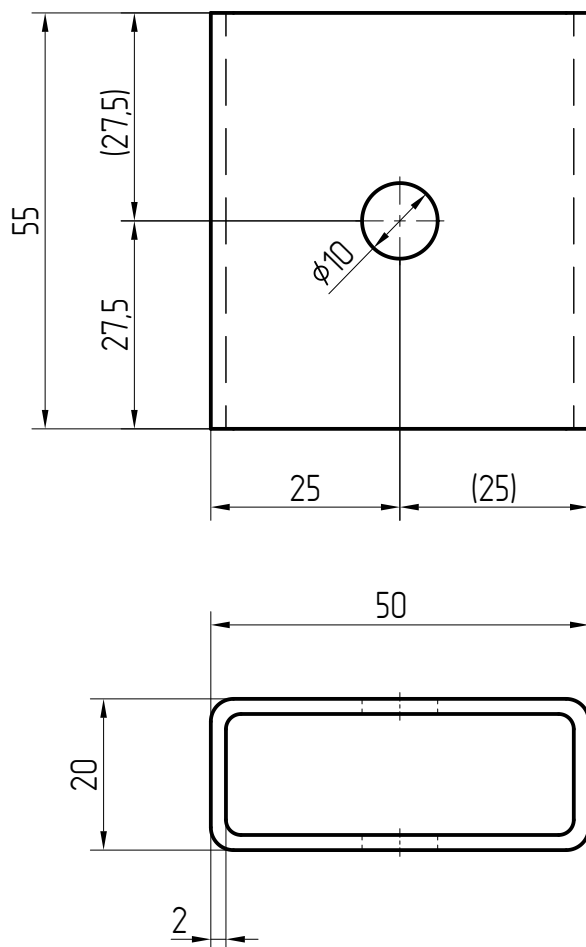


### Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf  
Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und  
DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

Rohr 168,3x4 DIN EN 10220-1 S235

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
DB InfraGO		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
DSA+ TYP 2 ds		gemäß Typenstatik 2024	
Revisionsdeckel		T k r z 1 0 3 0	
Maßstab: 1:2		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	




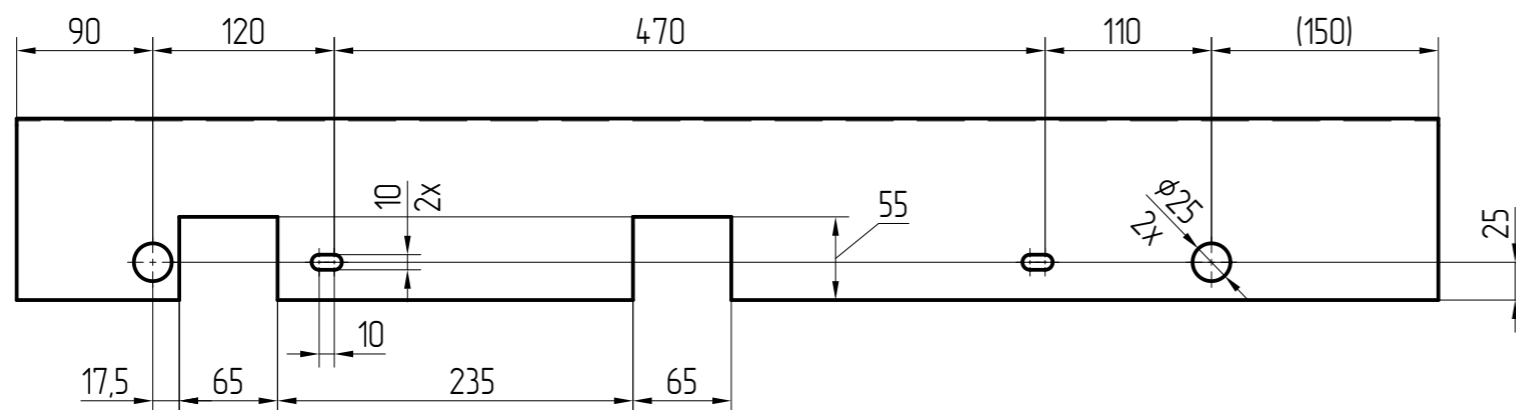
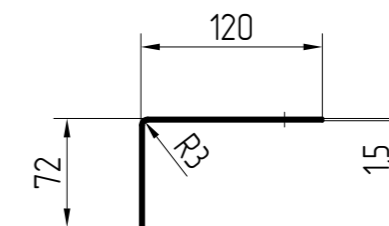
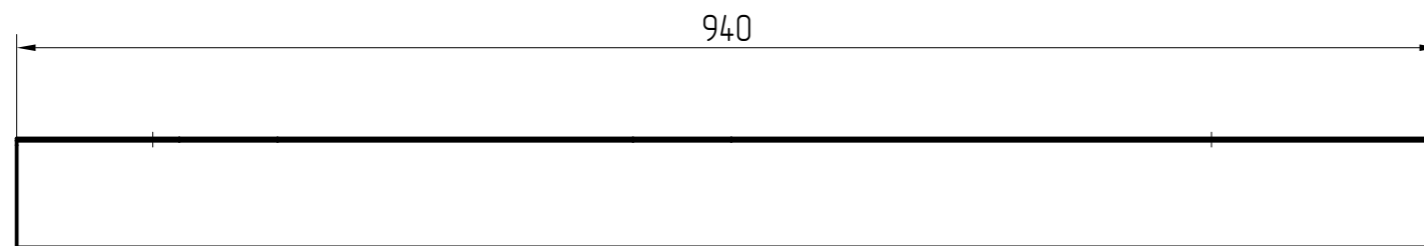
unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715		
	Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c	

### Korrosionsschutz

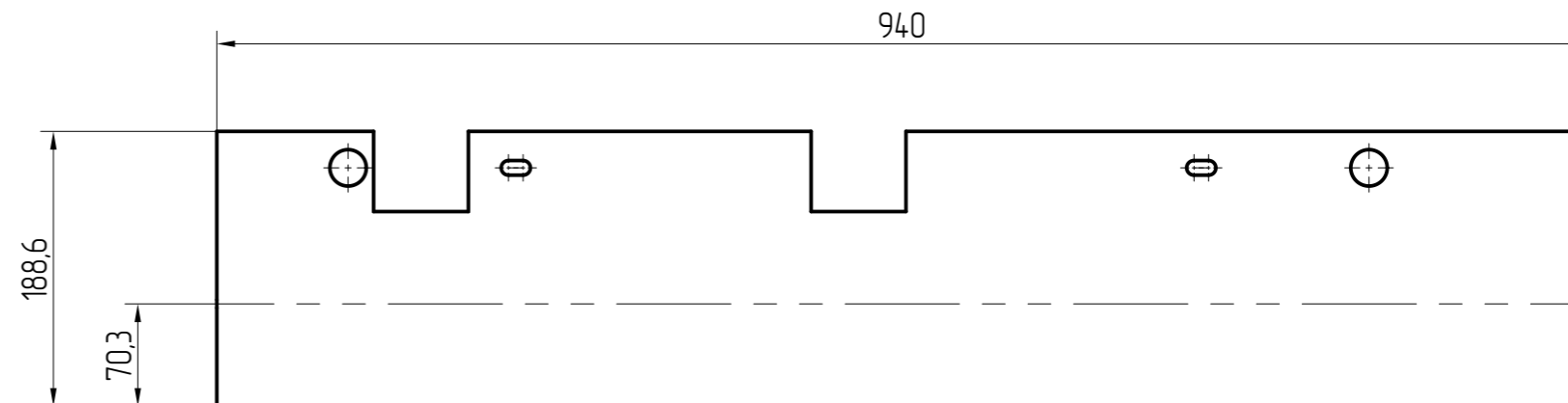
- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

QR50x20x2 DIN EN 10210-1 S235JR

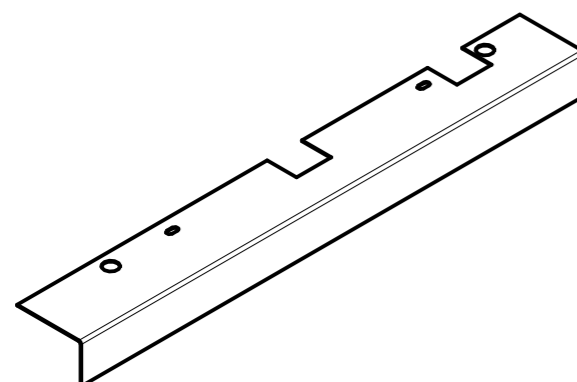
3										
2										
1										
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name							
 <b>InfraGO</b>	DSA+ TYP 2 ds  Distanzstück	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin								
		gemäß Typenstatik 2024								
T		k	r	z			1	0	3	1
Maßstab:		Ausgabe vom: 22.05.2024								
1:1		Ersatz für: -								



Abwicklung



1:10

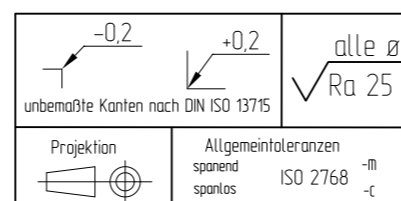


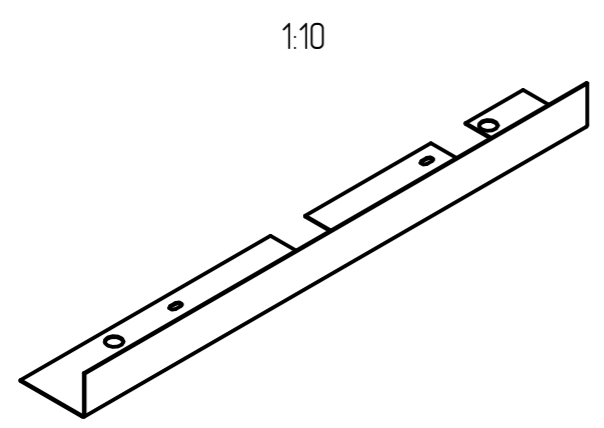
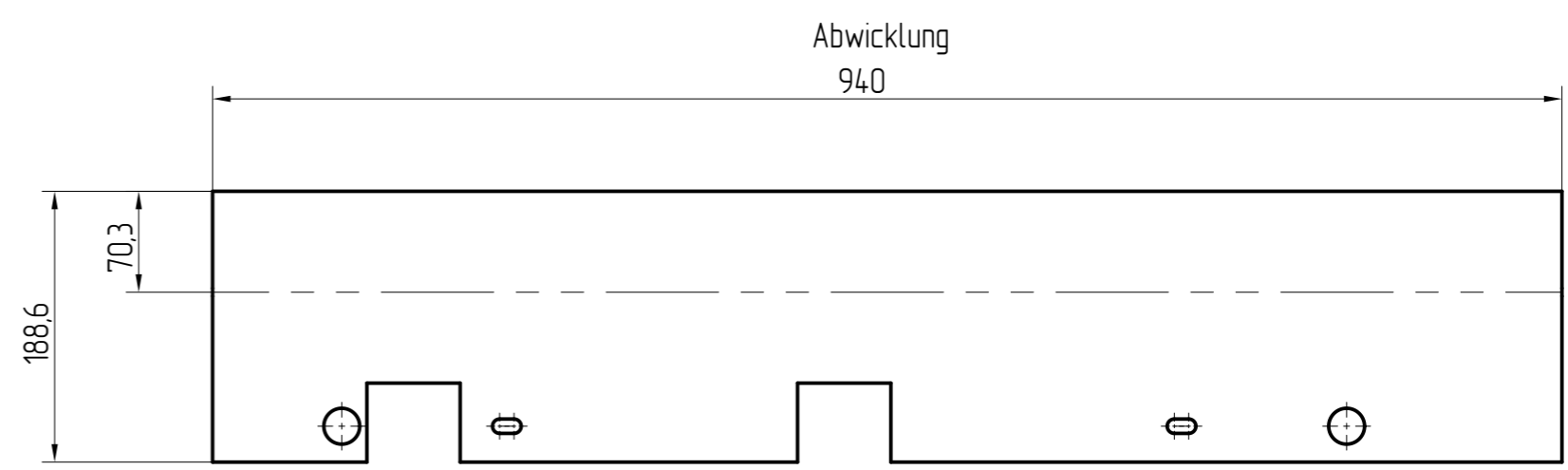
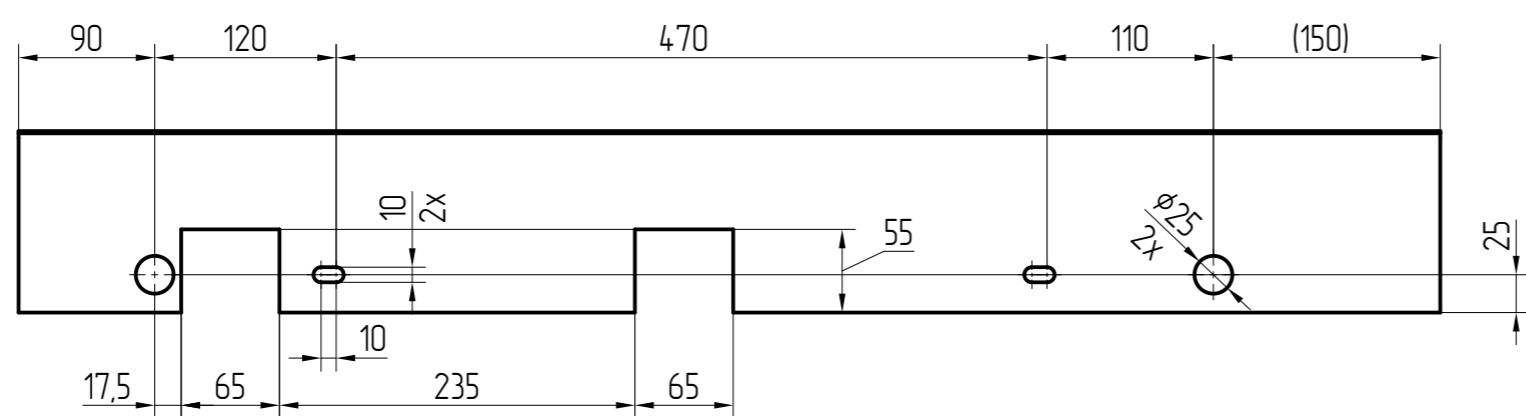
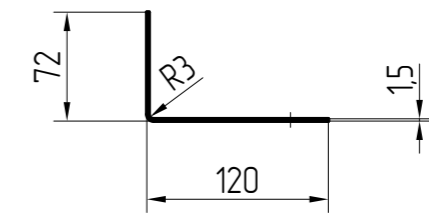
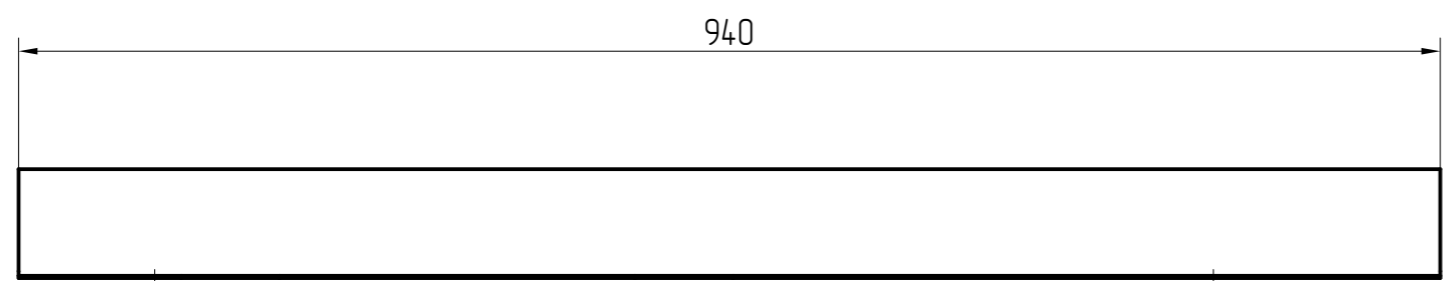
Blech 1,5 verz. DX51D+Z275 EN10346/10143

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
DB InfraGO		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
DSA+ TYP 2 ds		gemäß Typenstatik 2024	
Abdeckung		T k r z 1 0 3 2	
Maßstab: 1:5		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	

### Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

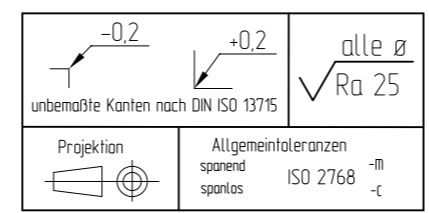




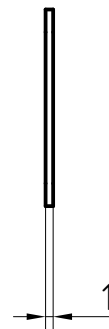
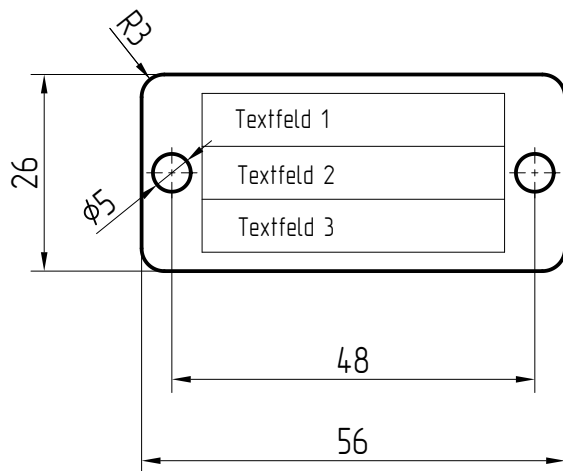
Blech 1,5 verz. DX51D+Z275 EN10346/10143

**Korrosionsschutz**

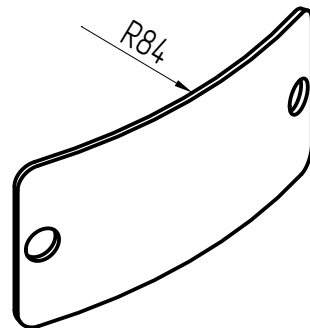
- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

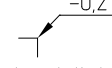

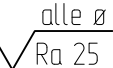
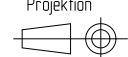


3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
DSA+ TYP 2 ds		gemäß Typenstatik 2024	
Abdeckung		T k r z 1 0 3 3	
Maßstab: 1:1		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	




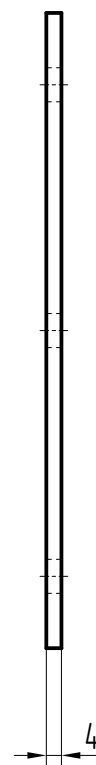
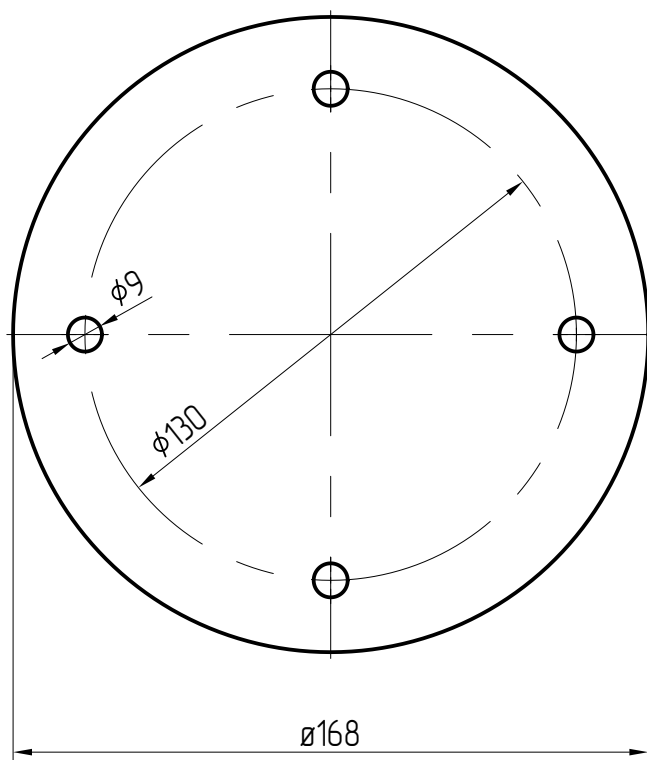
Textfeld 1	Hersteller
Textfeld 2	Herstelldatum MM.JJ
Textfeld 3	RV-Pos. + Nummer Typenstatik



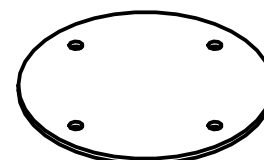
 -0,2 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 +0,2	 alle $\varnothing$ $\sqrt{Ra\ 25}$
Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend -m spanlos ISO 2768 -c	

Blech 1 1.4571, bzw. 1.4404 (V4A) kaltgewalzt EN 10259

3											
2											
1											
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name								
<div></div> <div>Maßstab:  1:1</div>	DSA+ TYP 2 ds  Typenschild	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin									
		gemäß Typenstatik 2024									
		T	k	r	z			1	0	3	5
		Ausgabe vom:		22.05.2024							
Ersatz für:		-									



1:5



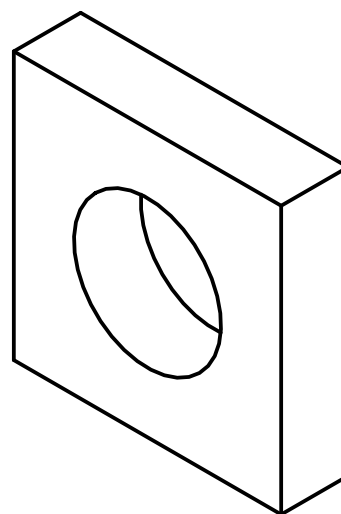
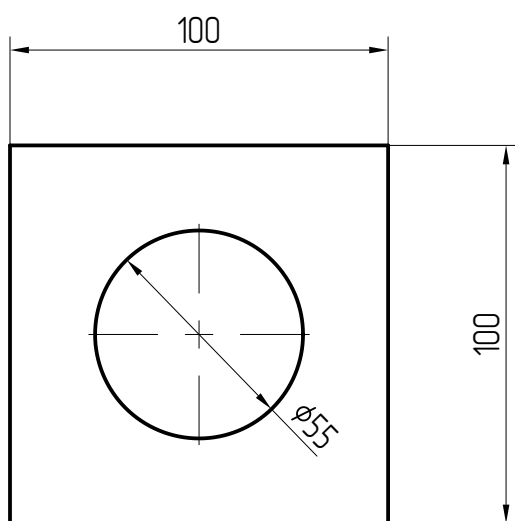
### Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

 -0,2 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 +0,2	 alle Ø Ra 25
 Projektion	Allgemeintoleranzen spanend -m spanlos -c ISO 2768	

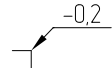
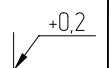


Bl4 DIN EN 10029 S235JR

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
 DSA+ TYP 2 ds Mastdeckel		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
		gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab: 1:2		T k r z	1036
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	




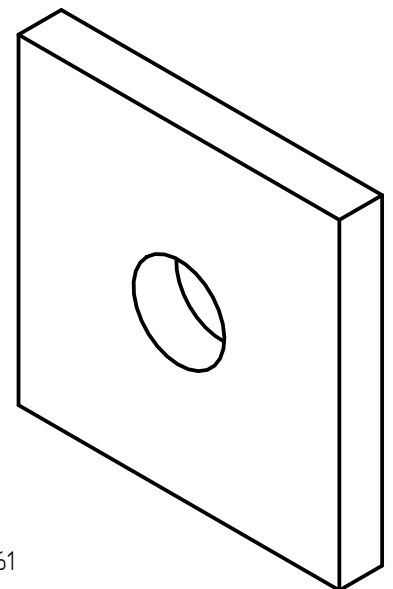
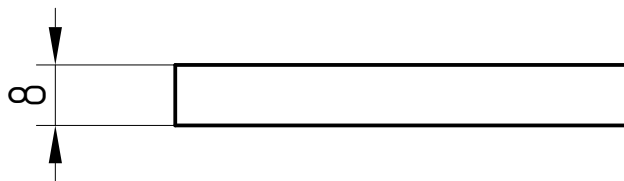
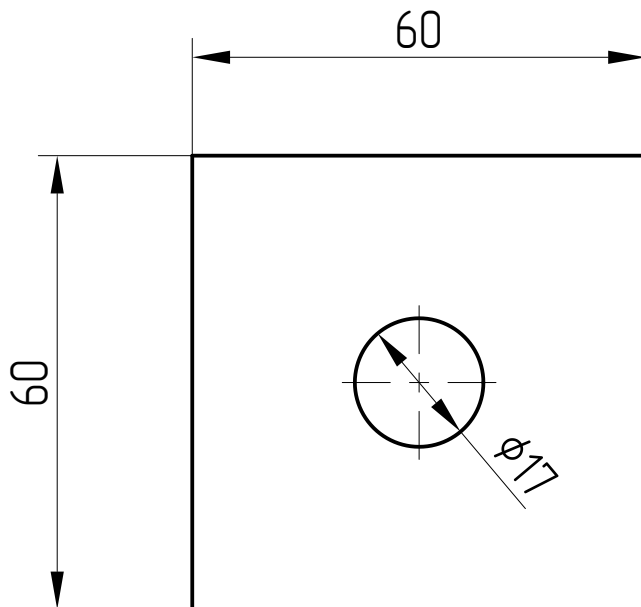
### Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf  
Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und  
DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

 -0,2 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 +0,2	 alle ø √ Ra 25
 Projektion	Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c	

BL25 DIN EN 10029 S235JR

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
 DSA+ TYP 2 ds  Distanzstück		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
		gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:  1:2		T k r z	1037
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



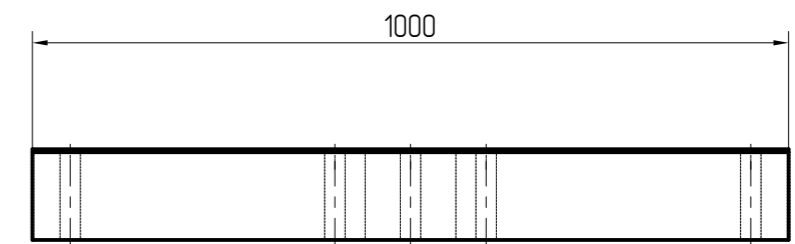
### Korrosionsschutz

- Stückverzinkung, Schichtdicke mind. 85µm EN ISO 1461
- optional zusätzliche Pulverbeschichtung auf Stückverzinkung, Schichtdicke 60µm EN ISO 1461 und DIN 55633
- Korrosionsschutzklasse C2, C3

 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 alle Ø Ra 25
 Projektion	 Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c

Bl8 DIN EN 10029 S235

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	DSA+ TYP 2 ds Unterlegblech	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
Maßstab:		gemäß Typenstatik 2024	
1:1		Tk r z	1038
		Ausgabe vom:	22.05.2024
		Ersatz für:	-



Technical drawing of a reinforced concrete slab with dimensions and reinforcement details.

**Overall Dimensions:**

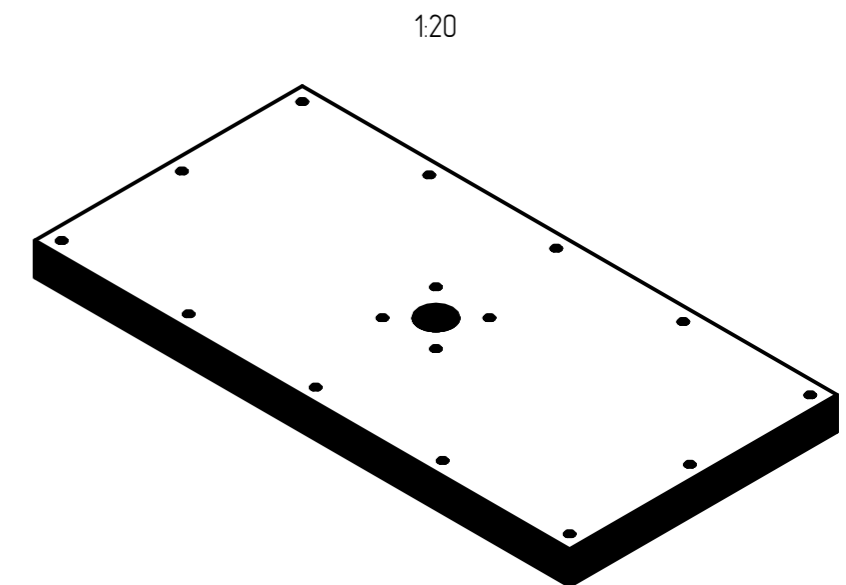
- Width: 2000
- Height: 1000




**Reinforcement Details:**


- Top Reinforcement:**  $\phi 18 / 15x$  (indicated by a diagonal line through a circle).
- Bottom Reinforcement:**  $\phi 120$  (indicated by a circle with a diagonal line through it).

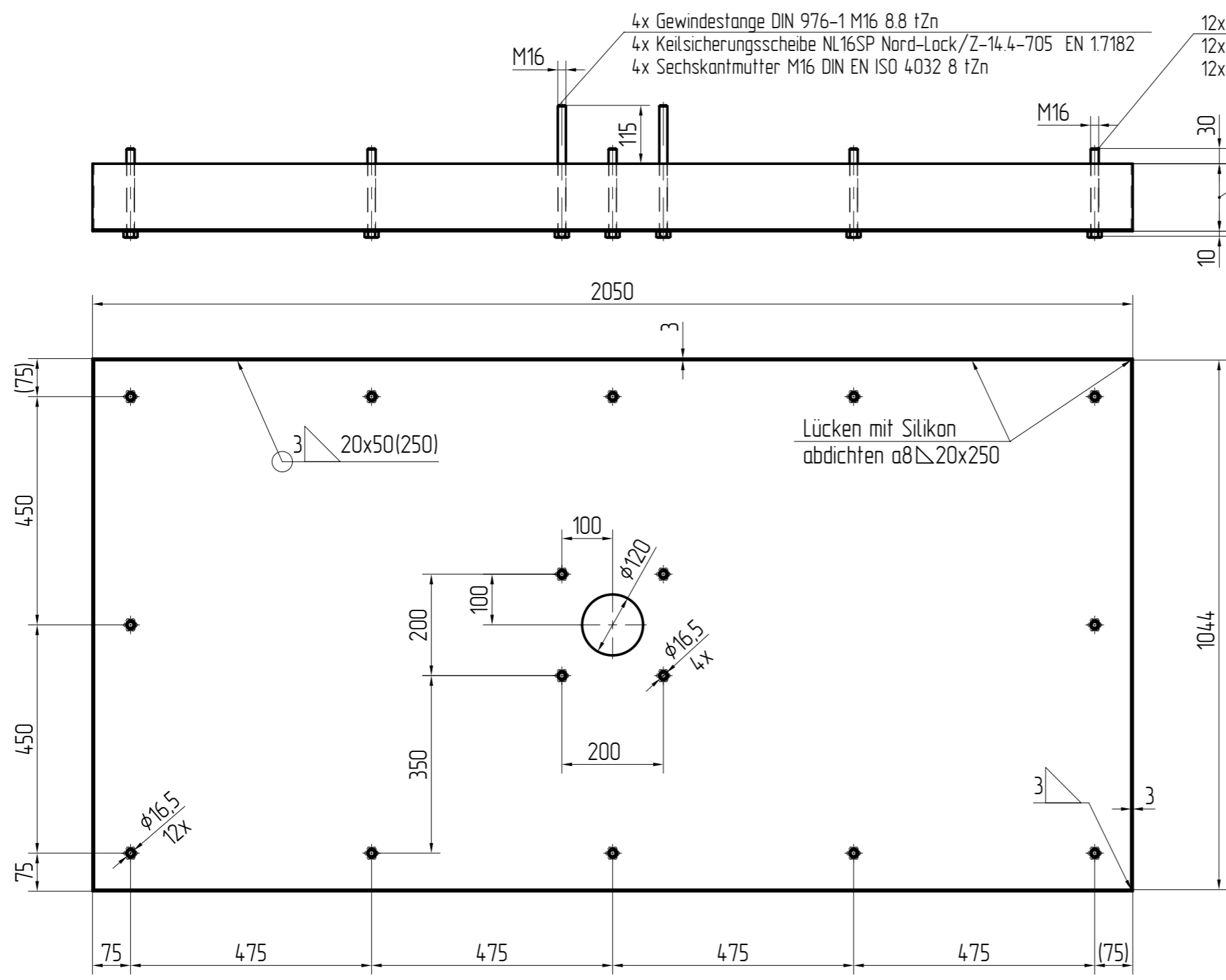
**Dimensions and Spacing:**

- Vertical spacing from the top edge: 50, 450, 450, 50.
- Horizontal spacing from the left edge: 50, 475, 475, 475, 475, 50.
- Vertical spacing from the bottom edge: 350, 200, 100.
- Horizontal spacing from the centerline of the bottom reinforcement: 100, 200.



 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	 alle $\varnothing$ $\sqrt{Ra} \ 25$
Projektion 	Allgemeintoleranzen spanend spanlos ISO 2768 -m -c

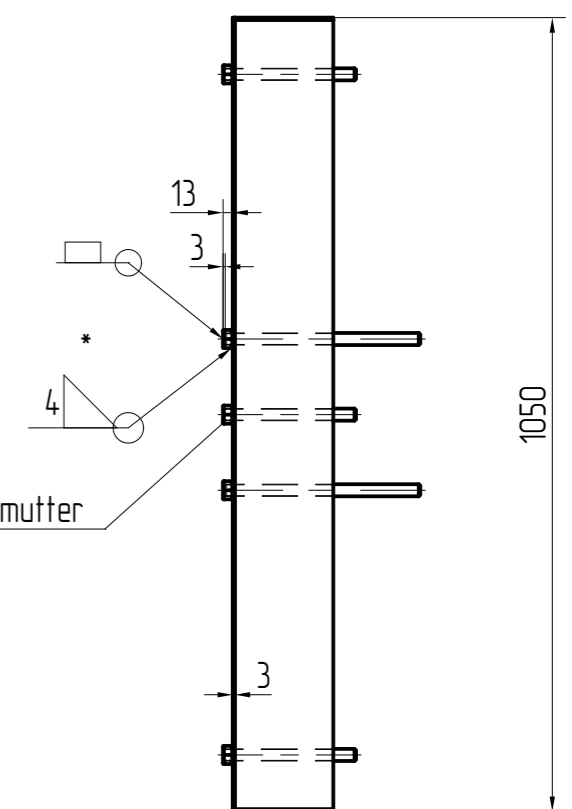
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	DSA+ TYP 2 ds  Multiplattenfundament 2000x1000	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
		gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:  1:10		T   k   r   z	1   0   3   9
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



4x Gewindestange DIN 976-1 M16 8.8 tZn  
4x Keilsicherungsscheibe NL16SP Nord-Lock/Z-14.4-705 EN 1.7182  
4x Sechskantmutter M16 DIN EN ISO 4032 8 tZn

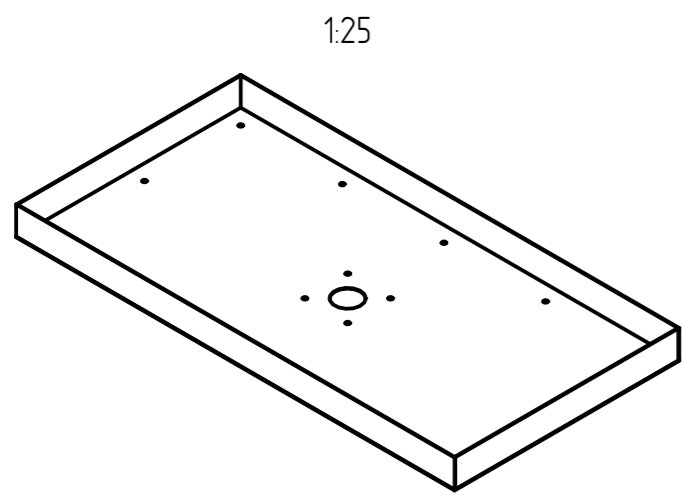
12x Gewindestange DIN 976-1 M16 8.8 tZn  
12x Keilsicherungsscheibe NL16SP Nord-Lock/Z-14.4-705 EN 1.7182  
12x Sechskantmutter M16 DIN EN ISO 4032 8 tZn

Höhe siehe Statik Plattenfundament + 13mm



16x Sechskant Schweißmutter  
M16 DIN929 A2

\*  
Schweißprozess(e): MAG  
Gruppe(n) und Untergruppe(n) nach ISO 15608: 8.1-8.1  
Dicke des Grundwerkstoffes [mm]: 3..10  
Nahtdicke [mm] a4  
Bezeichnung des Schweißzusatzwerkstoffes: MT-308 L (1.4316)/ EN ISO 14343-A G 19 9 L Si  
Ausführung des Schweißzusatzwerkstoffes: Massivdraht  
Bezeichnung des Schutzgases: EN ISO 14175 - M12  
Schweißposition: PA, PB, PF

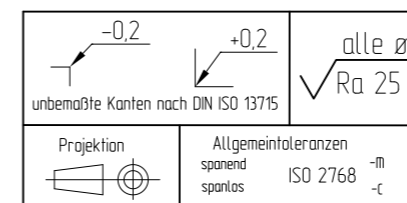
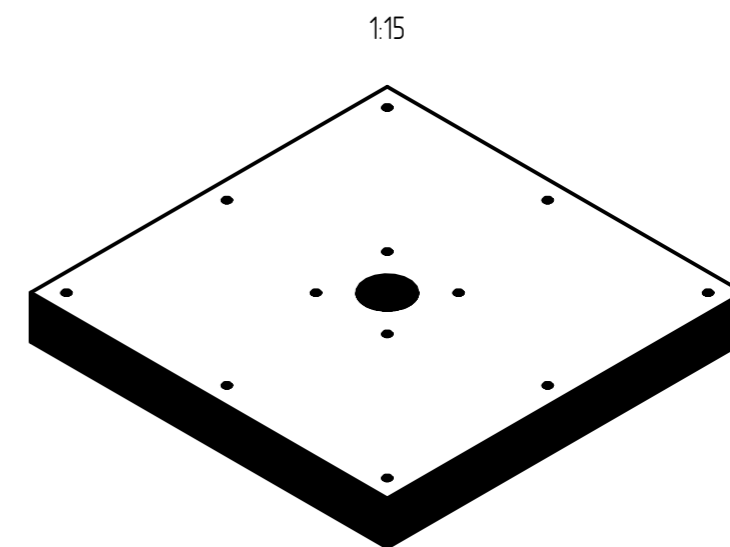
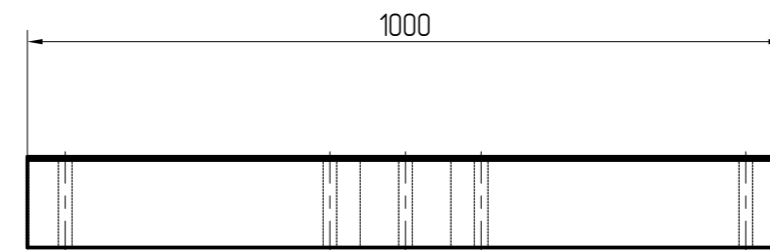
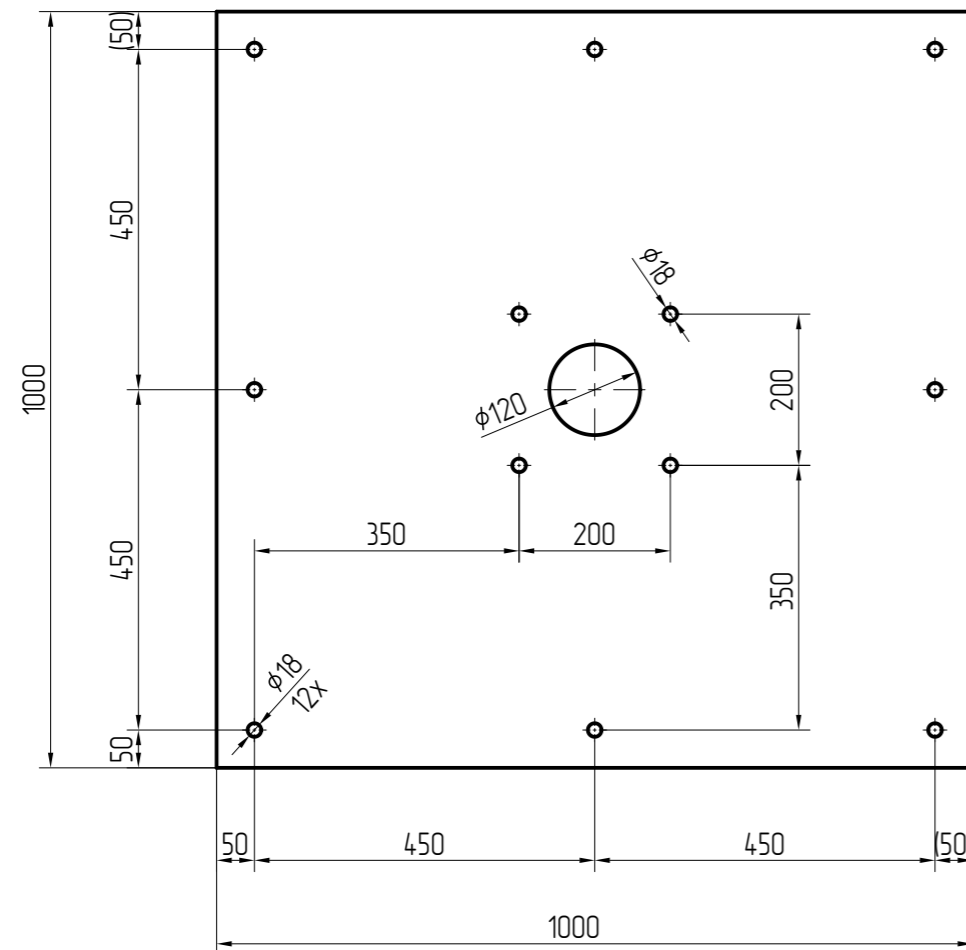
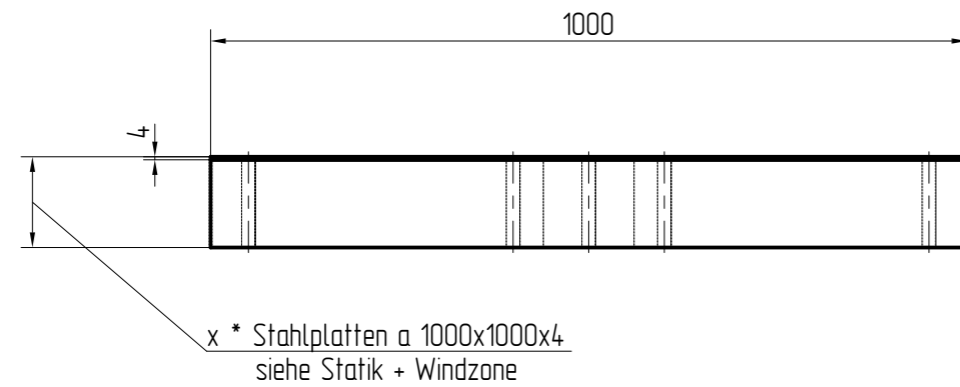


alternativ aus einem Stück Abkanten und Ecken a3 verschweißen

-0,3 +0,3 unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715	
Projektion	Allgemeintoleranzen spanend ISO 2768 -m spanlos -c
Kehlnähte ohne Bemassung a max.=12 mm	
einseitig a>=0,6 x tmin zweiseitig a>=0,4 x tmin	
Freimasstoleranzen B und F nach DIN EN ISO 13920	
Schweißnahtgüte DIN EN 1090-2 EXC 3	
Vorbereitungsgrad P2 nach DIN EN ISO 8501-3	
Spannungsarm gegläut	
Einsatz geprüfter Schweißer nach ISO 9606-1	

Blech 3 - 1.4301 (X5CrNi18-10)

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
DB InfraGO		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
DSA+ TYP 2 ds		gemäß Typenstatik 2024	
Wanne groß		T k r z 1 0 4 0	
Maßstab: 1:10		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



BL4 DIN EN 10029 S235JR

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	DSA+ TYP 2 ds Multiplattenfundament 1000x1000	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
		gemäß Typenstatik 2024	
		T k r z 1 0 4 1	
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
Maßstab:	1:1	Ersatz für: -	

4x Keilsicherungsscheibe NL16SP Nord-Lock/Z-14.4-705 EN 1.7182  
4x Sechskantmutter M16 DIN EN ISO 4032 8 tZn

8x Gewindestange DIN 976-1 M16 8.8 tZn  
8x Keilsicherungsscheibe NL16SP Nord-Lock/Z-14.4-705 EN 1.7182  
8x Sechskantmutter M16 DIN EN ISO 4032 8 tZn

Höhe siehe Statik Plattenfundament + 13mm


12x Sechskant Schweißmutter  
M16 DIN929 A2

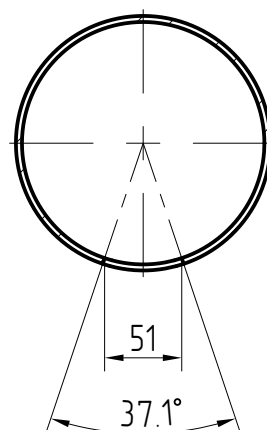
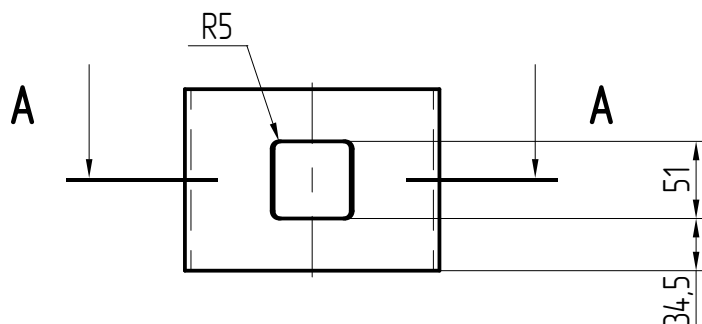
alternativ aus einem Stück Abkanten und Ecken a3 verschweißen

A (1:2)


Schweißprozess(e): MAG  
Gruppe(n) und Untergruppe(n) nach ISO 15608: 8.1-8.1  
Dicke des Grundwerkstoffes [mm]: 3..10  
Nahtdicke [mm] a4  
Bezeichnung des Schweißzusatzwerkstoffes: MT-308 L (14.316)/ EN ISO 14343-A G 19 9 L Si  
Ausführung des Schweißzusatzwerkstoffes: Massivdraht  
Bezeichnung des Schutzgases: EN ISO 14175 - M12  
Schweißposition: PA, PB, PF

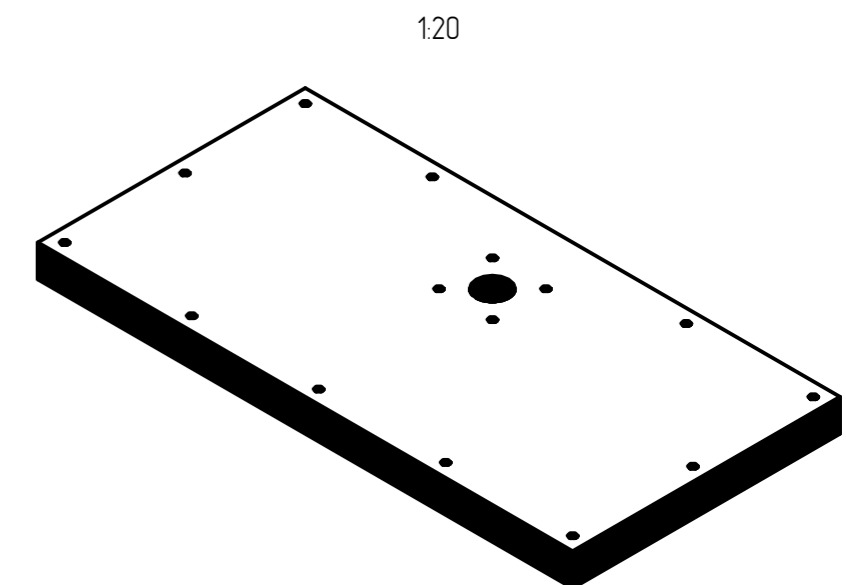
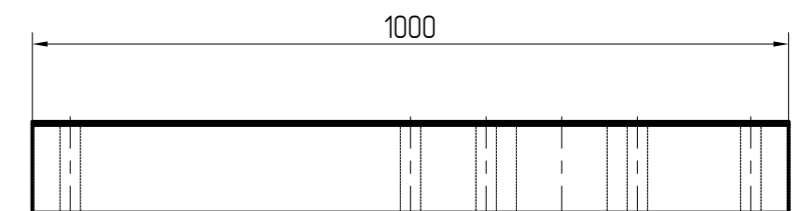
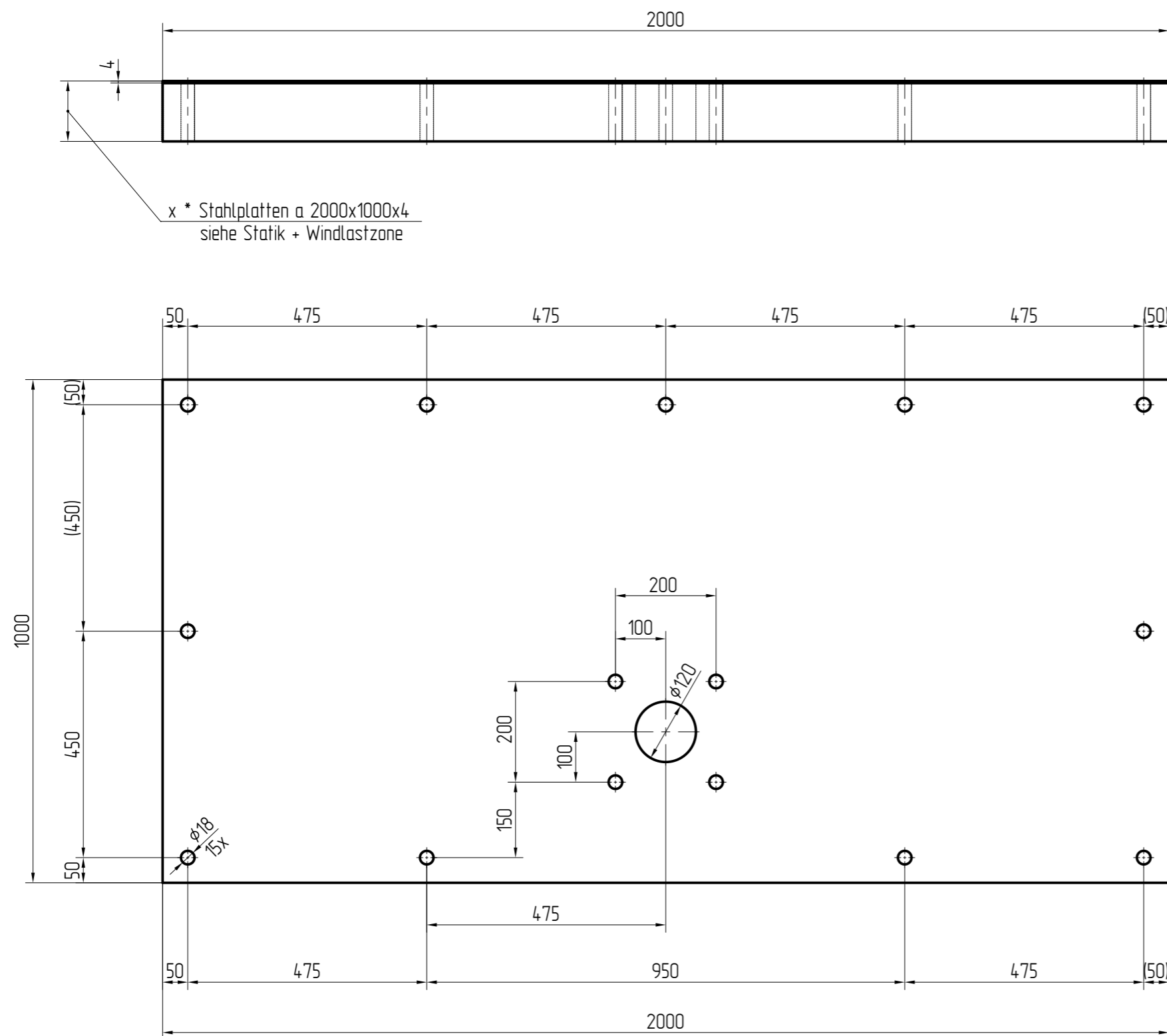
Blech 3 – 1.4301 (X5CrNi18-10)

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
 DB InfraGO  Maßstab:  1:10	DSA+ TYP 2 ds  Wanne klein	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
		gemäß Typenstatik 2024	
		T	k r z
			1 0 4 2
		Ausgabe vom:	22.05.2024
		Ersatz für:	-

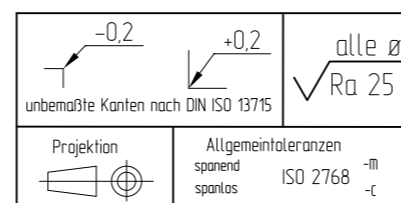



DIN EN 10210-1 Rohr168,3x4 S235

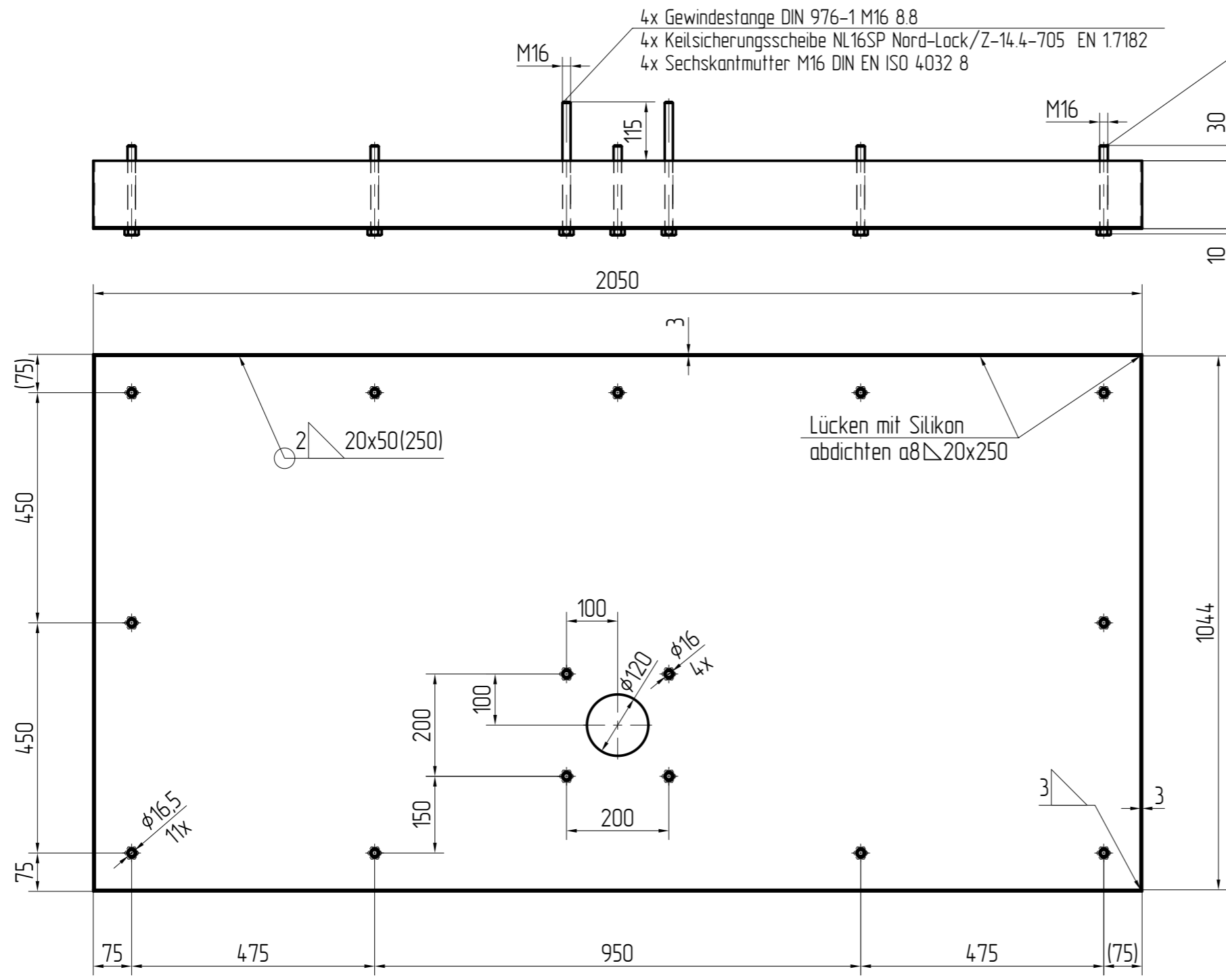
3										
2										
1										
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name							
<div> DB InfraGO</div>	DSA+ TYP 2 es  Schweißgruppe Mastkopf  Rohr Mastkopf	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin								
		gemäß Typenstatik 2024								
		T	k	r	z		1	0	5	3
		Ausgabe vom:		22.05.2024						
		Ersatz für: -								
Maßstab:										
1:5										



BL4 DIN EN 10029 S235



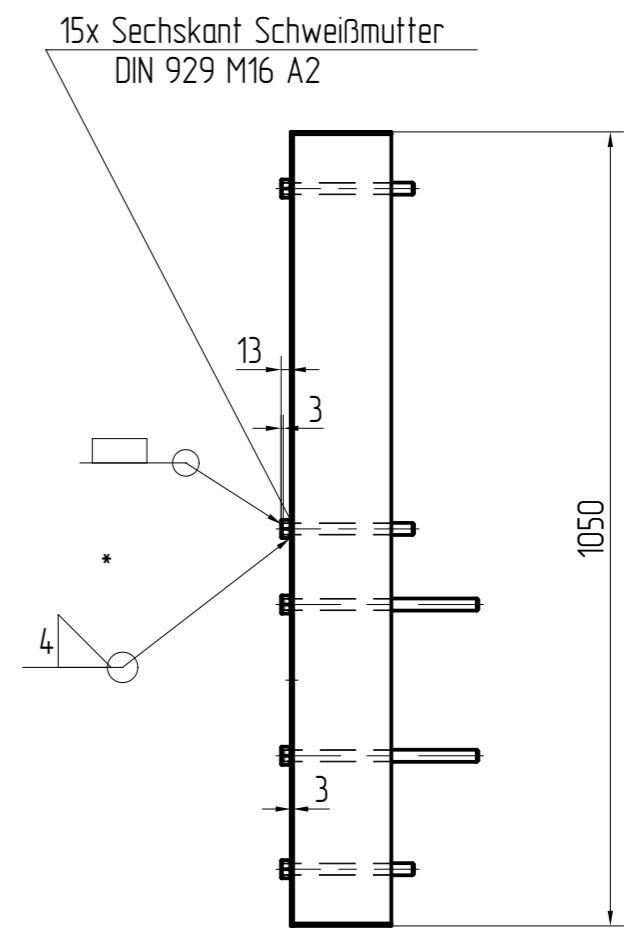
3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
	DSA+ TYP 2 es  Multiplattenfundament 2000x1000	Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
		gemäß Typenstatik 2024	
Maßstab:  1:10		T k r z	1 0 5 4
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	



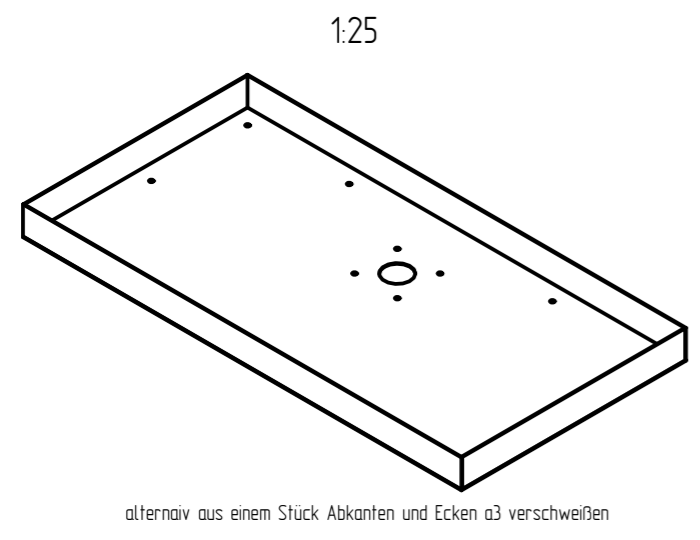
4x Gewindestange DIN 976-1 M16 8.8  
4x Keilsicherungsscheibe NL16SP Nord-Lock/Z-14.4-705 EN 1.7182  
4x Sechskantmutter M16 DIN EN ISO 4032 8

11x Gewindestange DIN 976-1 M16 8.8  
11x Keilsicherungsscheibe NL16SP Nord-Lock/Z-14.4-705 EN 1.7182  
11x Sechskantmutter M16 DIN EN ISO 4032 8

Höhe siehe Statik Plattenfundament + 13mm



Schweißprozess(e): MAG  
Gruppe(n) und Untergruppe(n) nach ISO 15608: 8.1-8.1  
Dicke des Grundwerkstoffes (mm): 3..10  
Nahtdicke (mm) a4  
Bezeichnung des Schweißzusatzwerkstoffes: MT-308 L (14316)/ EN ISO 14343-A G 19 9 L Si  
Ausführung des Schweißzusatzwerkstoffes: Massivdraht  
Bezeichnung des Schutzgases: EN ISO 14175 - M12  
Schweißposition: PA, PB, PF



alternativ aus einem Stück Abkanten und Ecken a3 verschweißen

	unbemaßte Kanten nach DIN ISO 13715
	Allegemeintoleranzen spanend ISO 2768 -m spanlos -c
	Kehlnähte ohne Bemassung t2 a max.=12 mm einseitig a>=0,6 x tmin zweiseitig a>=0,4 x tmin
Freimasstoleranzen B und F nach DIN EN ISO 13920	
Schweißnahtgüte DIN EN 1090-2 EXC 3	
Vorbereitungsgrad P2 nach DIN EN ISO 8501-3	
Spannungsarm gegläht	
Einsatz geprüfter Schweißer nach ISO 9606-1	

Blech 3 - 14301 (X5CrNi18-10)

3			
2			
1			
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
DB InfraGO		Ersteller: DB InfraGO AG / Personenbahnhöfe I.IPM bzw. I.IPF Europaplatz 1, 10557 Berlin	
Maßstab: 1:10		DSA+ TYP 2 es Wanne groß außermittig	
		gemäß Typenstatik 2024	
		T k r z 1 0 5 5	
		Ausgabe vom: 22.05.2024	
		Ersatz für: -	