


| | | |
|-------------|---|--|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |


1. Allgemeines

1.1 Inhaltsverzeichnis

| Abs. | Inhalt | Seite |
|---------------------------|--|-------|
| Inhaltsverzeichnis | | |
| 1. | Allgemeines | 2 |
| 1.1 | Inhaltsverzeichnis | 2 |
| 1.2 | Vorschriften und Literatur | 3 |
| 1.3 | Grundlagendokumente | 3 |
| 1.4 | Programme | 3 |
| 2. | Baubeschreibung | 3 |
| 3. | Lastzusammenstellung | 5 |
| 3.1 | Ständige Lasten | 5 |
| 3.2 | Lastansatz Zugverkehr | 5 |
| 3.3 | Lastansatz LKW-Verkehr | 6 |
| 4. | Baugrundverhältnisse, Gründungsmaßnahmen | 6 |
| 5. | Materialangaben und verwendete Baustoffe | 6 |
| 6. | Erläuterung der statischen Grundkonzeption | 7 |
| 7. | Bemessung | 9 |
| 7.1 | Lastfallzusammenstellung | 9 |
| 8. | Auswertung der Bemessung | 12 |
| 9. | Zusammenfassung der Ergebnisse | 13 |
| 10. | Aufstellungsvermerk | 13 |
| 11. | Anlagen | 13 |

Anlage 7.1

| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 2 |

| | | |
|-------------|---|--|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

1.2 Vorschriften und Literatur

| | | |
|-------|----------------------|--|
| [1] | DIN EN 1990 | Grundlagen der Tragwerksplanung |
| [2] | DIN EN 1991-2 | Einwirkungen auf Tragwerke, Verkehrslasten auf Brücken |
| [3] | DIN EN 1992-1 | Stahlbeton- und Spannbeton Entwurf und Bemessung |
| [4] | DIN EN 1997-1 | Geotechnik Entwurf und Bemessung |
| [5] | DIN EN 12812:2008-12 | Traggerüste Bemessung |
| [6] | Schneider | Bautabellen für Ingenieure 23. Auflage |

Die aufgeführten Normen der Eurocodes wurden einschließlich der jeweils geltenden Nationalen Anhänge berücksichtigt

1.3 Grundlegendokumente

| | |
|-----------------------|--|
| 1) Entwurfsplanung | Gleis-Variante 1c mib Ingenieurgesellschaft für Verkehrssysteme NL Berlin Planung Stand 2019 |
| 2) Bestandsunterlagen | Entwurf Gleisplatte Regelquerschnitt B/M Consult |

1.4 Programme

| | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| [I.] mbAEC Software GmbH | MicroFe-EuroSta | 3-D Tragmodell |
| | Baustatik | Modul S832.de Rissbreitennachweis |

2. Baubeschreibung

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um den Neubau einer Stahlbetontragplatte für eine Weichenverbindung der Anschlussbahn. Die Belastung resultiert aus Zugüberfahrt und LKW-Verkehr.

Der Zugverkehr und der öffentliche Straßenverkehr teilen sich einen Straßenquerschnitt. Für den Bahnbetrieb wird von einer maximalen Geschwindigkeit $v_{\max} = 30 \text{ km/h}$ ausgegangen. Die Lasten aus Bahnbetrieb werden entsprechen dem Lastmodel LM71 angesetzt.

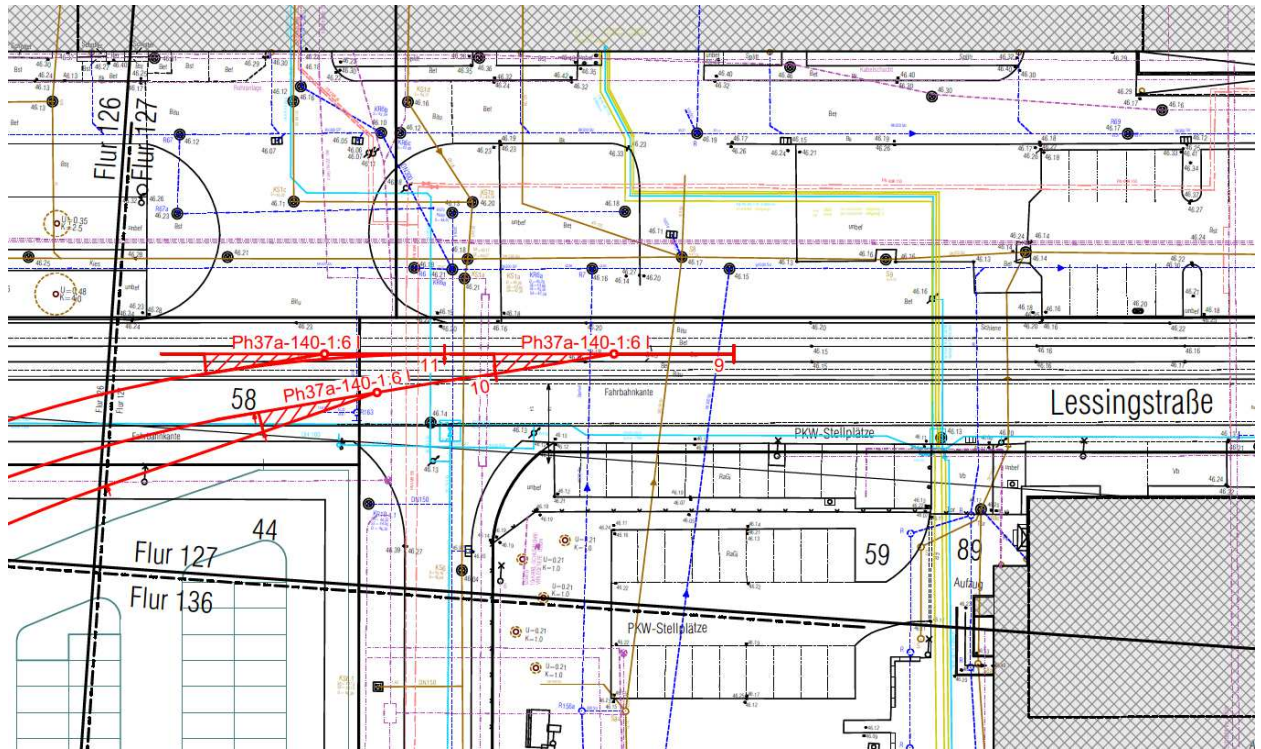
Die Lasten aus Straßenfahrzeugen entsprechen den Lasten nach Lastmodell 1.

Der Nachweis der Befestigung der Schienen auf der Gleisplatte ist nicht Gegenstand der vorliegenden statischen Berechnung.

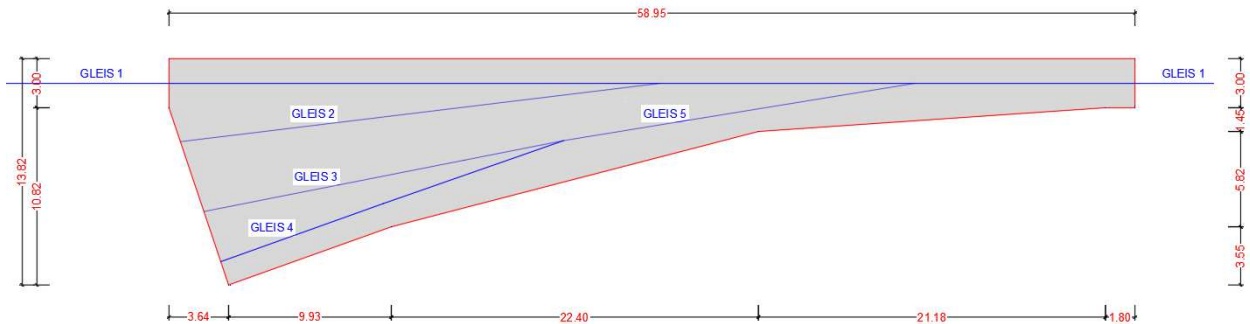
| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | |

| | | |
|-------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

Auszug Planung:



Draufsicht Gleisplatte Berechnung:




Das Gleis 1 dient zur Erschließung weiterer Gewerbeflächen für die DB. Gleis 2 - 5 werden nur zur Erschließung des Geländes der Fa. STADLER benötigt.

Der Nachweis der Gleisplatte erfolgt als elastisch gebettete Platte mit dem Steifizifferverfahren.

Standort des Bauvorhabens:

Der Standort des Bauvorhabens befindet sich in einem Gewerbegebiet in Berlin Pankow Lessingstraße. Besondere Anforderungen an das Bauvorhaben sind nicht bekannt.

| | | | |
|------------------|--|-------------|--|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: | |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 | |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 4 | |

| | | |
|-------------|---|--|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

3. Lastzusammenstellung

Die maßgebenden Lasten für die Gleisplatte resultieren aus der Überfahrt

- Zugverkehr LM 71 nach [2]
- LKW-Verkehr Lastmodell 1 nach [2]

Beide Belastungsarten werden jeweils in ihren ungünstigsten Laststellungen auf der Gleisplatte untersucht.

Windlasten, Schneelasten, Montagelasten und Havarielasten werden für die Bemessung nicht angesetzt.

Das Eigengewicht der Gleisplatte wird programmintern berücksichtigt.

Die Befestigung der Schienen erfolgt direkt auf der Stahlbetonplatte. Zwischen den Schienen wird eine Asphalttschicht/Betonschicht ca. $t = 20,0$ cm aufgebaut.

Der Lastklassenbeiwert wird aufgrund der geringen Anzahl der Überfahrten und Zuggeschwindigkeit zu $\alpha = 1,0$ gesetzt.

Dynamische Lasten aus Zugüberfahrt, die bemessungsrelevant sind, treten nicht auf.

Die Schienen werden laut Regelschnitt nicht auf Gleisschwellen verlegt. Eine Lastverteilung liegt somit nicht vor und wird rechnerisch nicht angesetzt.

3.1 Ständige Lasten

Die Asphalttschicht auf der Stahlbetonplatte ist ca. $t = 20,0$ cm dick.

- ständige Last $q_k = 0,20 \times 25,0 = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Das Eigengewicht der Schienen wird vernachlässigt.


3.2 Lastansatz Zugverkehr

Die Lasten werden nach dem Lastmodell LM71 angesetzt.

Folgende Lasten werden berücksichtigt:

- Zugüberfahrt Achse $Q_{1,k} = 250 \text{ kN}$ Rad $Q_{1,k} = 125 \text{ kN}$
- Zugüberfahrt Wagen $q_{1,k} = 80 \text{ kN/m}$ Schiene $q_{1,k} = 40 \text{ kN/m}$
- Seitenstoß $q_{s,k} = 100/4,0 = 25,0 \text{ kN/m}$ (Länge $l = 4,0 \text{ m}$)
- Fliehkraft entfällt aufgrund der geringen Geschwindigkeit
- Anfahren und Bremsen entfällt aufgrund der geringen Geschwindigkeit

| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 5 |

| | | |
|-------------|---|--|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

Lasten auf Dienstwegen können nicht auftreten bzw. sind gegenüber den anderen Verkehrslasten nicht bemessungsrelevant.

3.3 Lastansatz LKW-Verkehr

Nach Tabelle 4.2 Lastmodell 1 in [2] wird für den Nachweis der Gleisplatte einzelne Fahrstreifen Doppelachse TS mit einer

- Achslast $Q_k = 300 \text{ kN}$ Radlast $Q_{k,R} = 150 \text{ kN}$
- Achsabstand $e = 1,20 \text{ m}$
- Fahrzeugabstand $a = 4,8 \text{ m}$
- Gleichmäßig verteilte Last $q_k = 9,0 \text{ kN/m}^2$

auf einer Fahrbahnbreite von $b = 0,5 + 2,0 + 0,5 = 3,0 \text{ m}$ angesetzt.

Lasten aus Bremsen und Anfahren werden nicht bemessungsrelevant. Eine horizontale Havarielast auf Schrammbord wird nicht wirksam.

4. Baugrundverhältnisse, Gründungsmaßnahmen

Die Gleisplatte soll als Flachgründung ohne seitliche Verstärkungen ausgeführt werden.

Ein Baugrundgutachten zum Standort des Bauvorhabens liegt nicht vor. Aufgrund der Lage in einem Gewerbegebiet wird von einem Baugrund Material Aufschüttung ausgegangen. Die Steifeziffer wird mit

- $E_s = 20000 \text{ kN/m}^2$
- Querkontraktionszahl $\eta = 0,3$

angenommen.


Das Kiesbett unter der Stahlbetonplatte muss mit einer Proctordichte $\rho \geq 100 \%$ eingebaut werden. Grundwassereinfluss liegt für die Gleisplatte nicht vor.

5. Materialangaben und verwendete Baustoffe

Die Gleisplatte befindet sich im Freien und ist der Witterung ausgesetzt. Gleichzeitig kann es zum Einsatz von Frost-Taumittel kommen. Aufgrund der Überfahrt mit LKW oder anderen Transportmitteln ist ein Verschleiß an der Oberseite der Stahlbetonplatte zu berücksichtigen.

- Material: Beton C35/45 Betonstahl B500
- Expositionsklasse: XC4, XD3, XF4, XM2
- Betondeckung: $\text{nom } c = 40 + 10 = 50 \text{ mm}$

| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 6 |

| | | |
|-------------|---|--|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

Rissweite: $w_{zul} = 0,2 \text{ mm}$

6. Erläuterung der statischen Grundkonzeption

Vom Erschließungsgleis 1 soll über die neue Gleisanlage Gleis 2 - 5 das Gewerbegebiet erschlossen werden. Dazu ist geplant eine neue Stahlbetonplatte zur Aufnahme der Gleise auszuführen. Gleichzeitig dient die Gleisplatte als Fahrbahn für den zusätzlichen LKW-Verkehr. Eine gleichzeitige Nutzung durch Bahnverkehr und LKW-Verkehr ist auszuschließen.

Für die Bemessung wird mit den ungünstigsten Laststellungen gerechnet.

Die Bewehrungsangaben im Regelquerschnitt sind informativ und werden in der Berechnung konkretisiert.

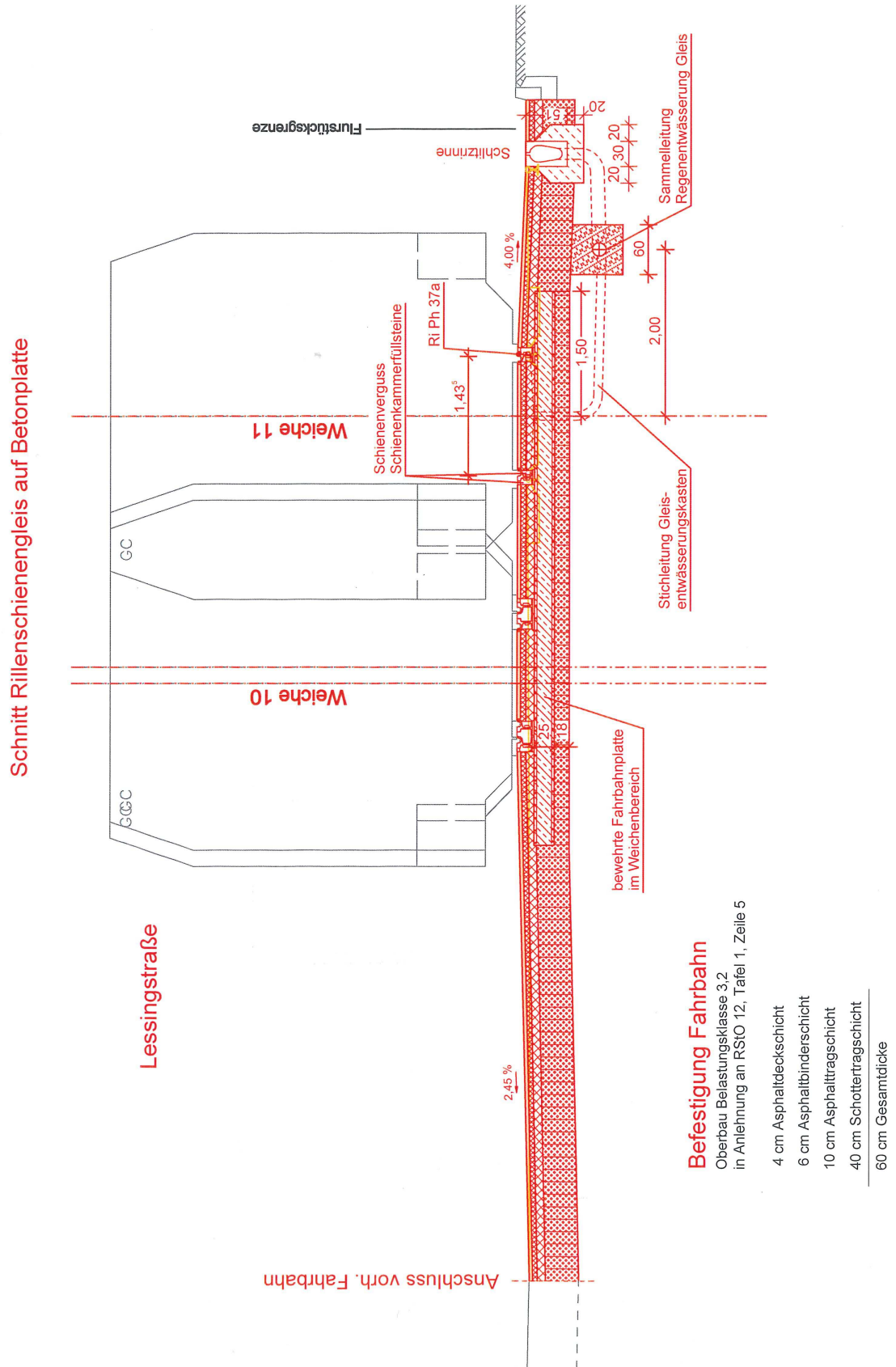
Ein Ermüdungsfestigkeitsnachweis ist aufgrund der zu erwartenden Lastwechselzahl $N < 10^6$ nicht erforderlich.

Aufgrund der geringen Beanspruchung in Horizontalrichtung wird auf den Nachweis der Lagesicherung verzichtet.

| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 7 |

| | | |
|-------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

Regelquerschnitt:



| | | | |
|------------------|--|-------------|---------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: | 11/2019 |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | Seite : | 8 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | | |

| | | |
|-------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

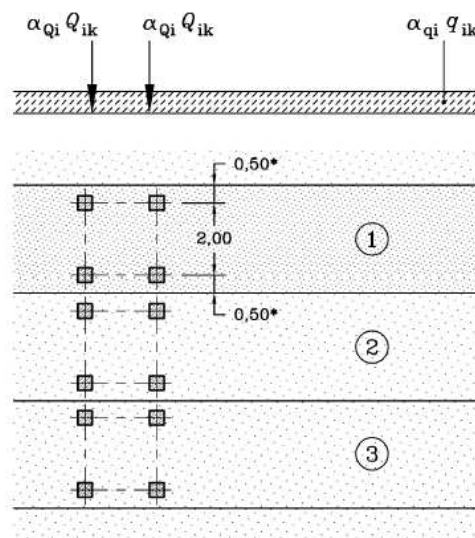
Die Gründung erfolgt als Platte nach dem Steifzifferverfahren. Die horizontale Lastabtragung erfolgt über die Reibung in der Sohlfuge und über die seitlichen Ränder der Bodenplatte.

7. Bemessung

Die Bemessung der Stahlbetonplatte erfolgt für zwei verschiedene Bemessungssituationen Straßenverkehr und Zugverkehr in Vertikalrichtung.

Bemessungsfall 1 Straßenverkehr:

Die Last auf die Gleisplatte wird nach [2] angesetzt, ohne jedoch die Platte in Fahrstreifen zu unterteilen. Zum Lastmodell 1 LKW wird die gesamte Platte in 2 Belastungsbereiche mit $q_k = 9,0 \text{ kN/m}^2$ belegt.



Legende

1 Fahrstreifen Nr 1 : $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$; $q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$

Der Abstand der Doppelachsen beträgt $e = 1,2 \text{ m}$.


7.1 Lastfallzusammenstellung

Die Lastzusammenstellung erfolgt für das LM71 Zugverkehr und das Lastmodell 1 Fahrzeugverkehr.

Laststellungen:

- Gleis 1 Zug + Waggons über die gesamte Gleislänge Einfahrt bis Ausfahrt
- Gleis 2 + 4 Zug + Waggons über die gesamte Gleislänge Mitte bis Ausfahrt
- LKW im Bereich Gleis 1 + 2 + 4 Ausfahrt und Mitte
- LKW im Bereich Gleis 1 Einfahrt

| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 9 |

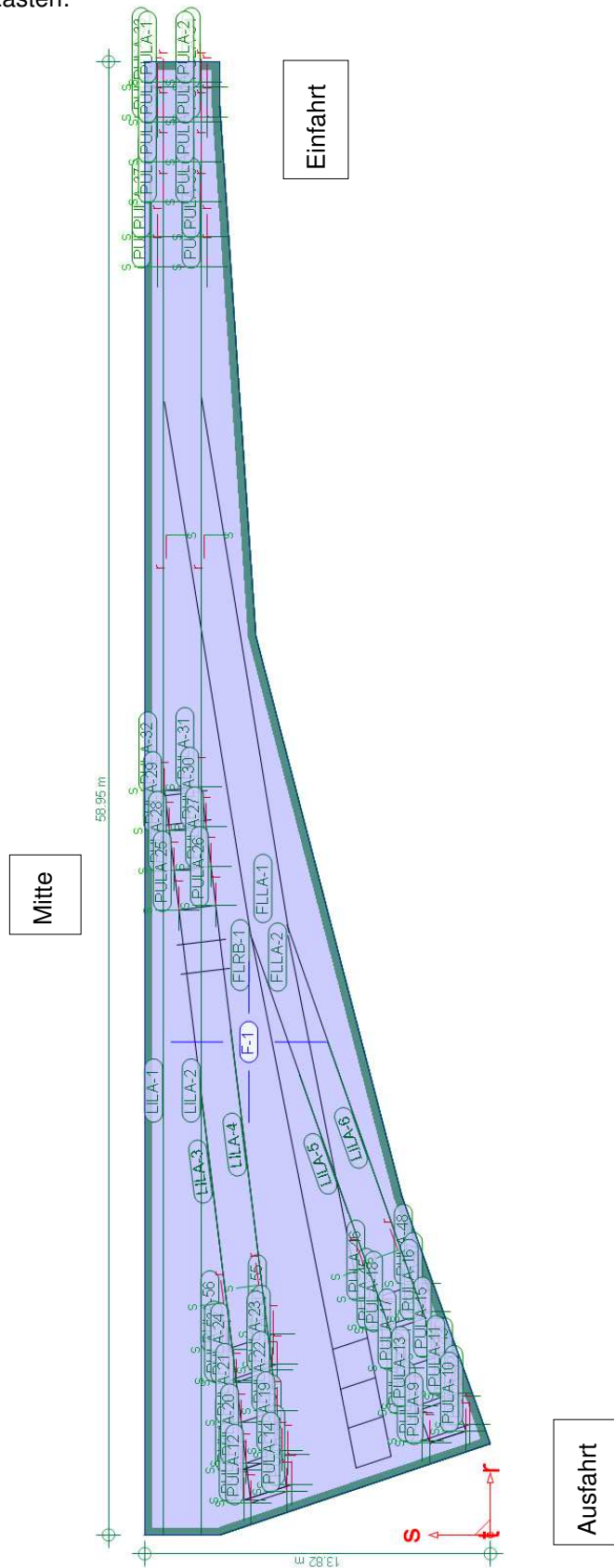
| | | |
|-------------|---|--|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

| | | | |
|-------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|
| ständig | LF1 | $g_k \times 1,35$ | Eigengewicht + Aufbeton |
| Zugverkehr | LF2 | $(LM71 + q_k) \times 1,50$ | $Q_k = 125 \text{ kN}$ $q_k = 40,0 \text{ kN/m}$ |
| | LF4 | $2 \times (LM71 + q_k) \times 1,50$ | $Q_k = 125 \text{ kN}$ $q_k = 40,0 \text{ kN/m}$ |
| | LF5 | $(LM71 + q_k) \times 1,50$ | $Q_k = 125 \text{ kN}$ $q_k = 40,0 \text{ kN/m}$ |
| Fahrzeugverkehr | LF6 | $q_k \times 1,50$ | Verkehr $v = 9,0 \text{ kN/m}^2$ |
| | LF7 | $Q_{k,1} \times 1,50$ | $Q_{k,1} = 150 \text{ kN}$ |
| | LF8 | $Q_{k,1} \times 1,50$ | $Q_{k,1} = 150 \text{ kN}$ |
| | LF9 | $Q_{k,1} \times 1,50$ | $Q_{k,1} = 150 \text{ kN}$ |
| Lastkombinationen | LKN1 = LF1 + LF2 | | |
| | LKN2 = LF1 + LF4 | | |
| | LKN3 = LF1 + LF5 | | |
| | LKN4 = LF1 + LF6 | | |
| | LKN5 = LF1 + LF7 + LF8 + LF9 | | |


| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 10 |

| | | |
|-------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

Draufsicht Gleisplatte mit Lasten:



| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 11 |

| | | |
|-------------|---|--|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

Durchstanznachweise für die Last aus den Schienen LM71 und der Last aus LKW-Verkehr auf der Lastverteilungsplatte sind aufgrund der geringen Lastgröße entbehrlich.

8. Auswertung der Bemessung

Die Bemessung der Gleisplatte ergab folgende Ergebnisse.

Materialangaben:

| | |
|--------------|---------------------------|
| Beton F1 | C35/45 |
| Betondeckung | $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ |
| Betonstahl | B500B |

Erforderliche Bewehrungsquerschnitte Biegebewehrung:

| | | |
|----------------|---|--|
| Bodenplatte F1 | unten $A_{s_{erf}} = 8,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ | oben $A_{s_{erf}} = 8,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ |
| gewählt | oben+unten $\emptyset 12/12,5$ | $A_{s_{vor}} = 9,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ |

Der freie Plattenrand wird mit Steckbügeln

$\emptyset 12/12,5$ umlaufend eingefasst.

Erforderliche Bewehrungsquerschnitte Querkraftbewehrung:

keine Querkraftbewehrung in der gesamten Gleisplatte erforderlich

Vorhandene Bodenpressung:

Die maximale Bodenpressung aus der Beanspruchung Überlagerung LKN beträgt

$$\delta_d = 152,4 \text{ kN/m}^2 < \delta_{R,d} = 200,0 \text{ kN/m}^2$$

Weitere Nachweise zur Gründung erübrigen sich.

Vorhandene Verformungen:

Die maximale berechnete vertikale Verformung liegt im Bereich der Einfahrt mit

$e_h = 5,5 \text{ mm}$ vor.

Die Größenordnung der Verformung wird bestimmt durch die konservative Wahl der Bettungskennwerte. □ Es ist davon auszugehen, daß sie in der Realität geringer ausfällt und beeinträchtigt nicht die Gebrauchstauglichkeit der Gleistragplatte.

| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 12 |

| | | |
|-------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

9. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die statische Berechnung erfüllt alle Forderungen an die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Gleistragplatte.

Weitere Einzelnachweise sind im Zuge der Entwurfsplanung nicht erforderlich.

Sollten sich im Zuge der Bauausführung wesentliche Änderungen zu den in der statischen Berechnung getroffenen Annahmen ergeben, ist der Aufsteller zu konsultieren.

Die statische Berechnung ist abgeschlossen.

10. Aufstellungsvermerk

Aufgestellt: Magdeburg, den 18.07.2019



Dipl.-Ing.(TH) T. Kowallik

11. Anlagen

Anlage (1) mb-Statik Gleistragplatte

| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite : 13 |

| | | |
|-------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum 07/2019 |

ANLAGE 1

mb-Statik Gleistragplatte

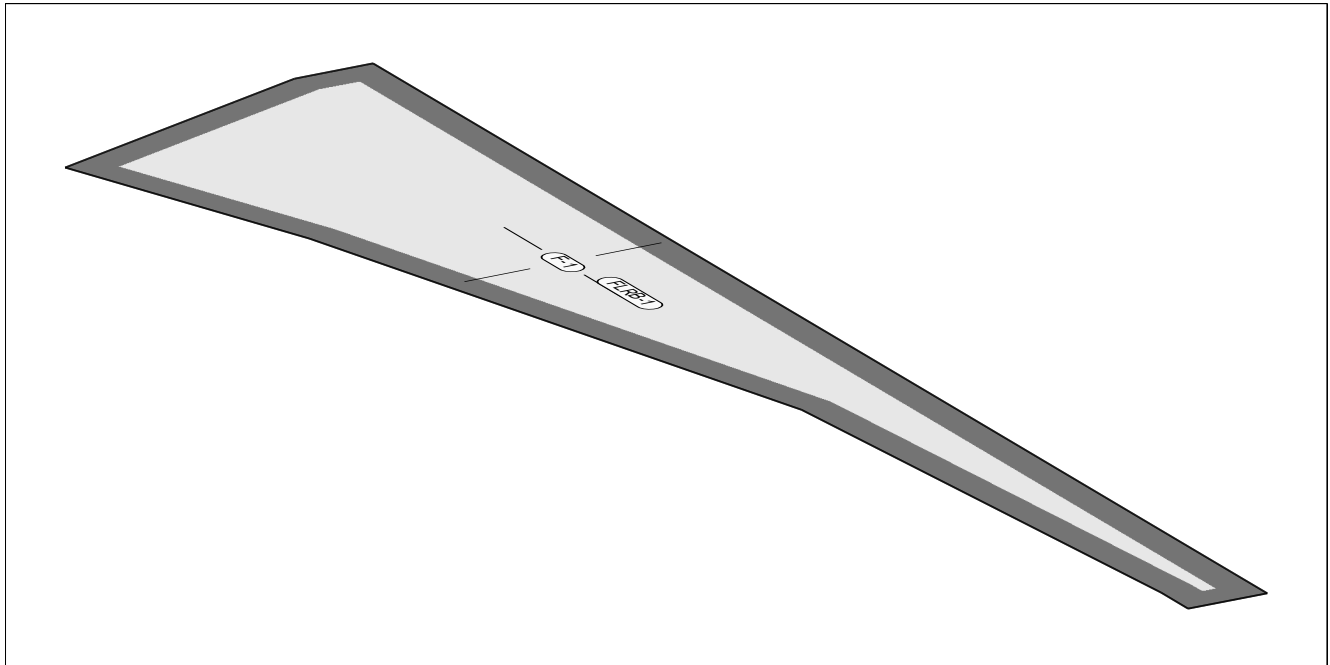
Blatt: Seite 1 - 23

| | | |
|------------------|--|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | |

| | | |
|--------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme: | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Pos.System Posi ti onspl an(3D)

System Übersicht der Bauteil -Posi ti onen



Flächen

| Posi ti on | Material | Ges. | Art | e [cm] | h [cm] |
|------------|----------|------|------|--------|--------|
| F-1 | C 35/45 | 0 | i so | 0.0 | 25.00 |

iso : isotropes Material
Q : Quarzit

Koordi naten

| Posi ti on | Koordi naten i n [m] | | | | |
|------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| F-1 | x | 0.00 | 0.00 | 3.64 | 13.57 |
| | y | 13.82 | 10.82 | 0.00 | 3.55 |
| | z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | x | 35.97 | 57.15 | 58.95 | 58.95 |
| | y | 9.37 | 10.82 | 10.82 | 13.82 |
| | z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Aufl ager Übersicht der Aufl ager -Posi ti onen

Fl ächenl ager

| Art | Steifzei fferverfahren | Es | μ | H | C ₁ C ₂ |
|--------|------------------------|----------------------|------|-------|----------------------------------|
| | | [kN/m ²] | | [m] | [kN/m ³] |
| FLRB-1 | ZA | 200000.00 | 0.30 | 10.00 | 16326.53 81632.65 |

ZA : Mit Zugausschal tung

Koordi naten

| Posi ti on | Koordi naten i n [m] | | | | |
|------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| FLRB-1 | x | 0.00 | 0.00 | 3.64 | 13.57 |
| | y | 13.82 | 10.82 | 0.00 | 3.55 |
| | z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | x | 35.97 | 57.15 | 58.95 | 58.95 |
| | y | 9.37 | 10.82 | 10.82 | 13.82 |
| | z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | |
|------------------|--------------------------------------|-------------|--|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: | |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 | |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A 1-1 | |

| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Mat. /Querschnitt Material - und Querschnittswerte

| Stahlbeton DIN EN 1992-1-1 | Position | Material | $\mu \quad \gamma$ [kN/m ³] | | G-Modul E-Modul [N/mm ²] |
|-------------------------------|----------|--------------------|---|-------|--|
| | F-1 | C 35/45 Quarzit | 0.20 | 25.00 | 14200 34000 |

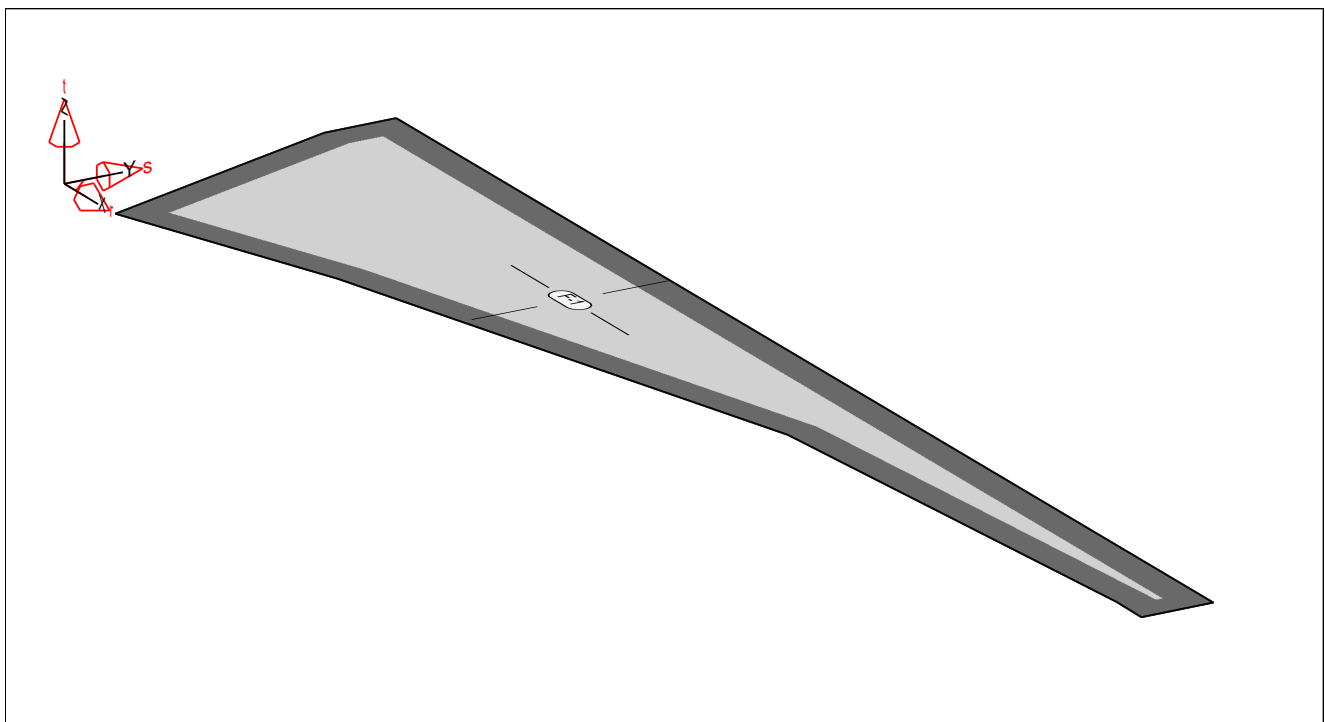
| Betonstahl DIN EN 1992-1-1 | Material | μ | γ [kN/m ³] | G-Modul [N/mm ²] | E-Modul [N/mm ²] |
|-------------------------------|----------|-------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | B 500MA | 0.30 | 78.50 | 77000 | 200000 |
| B 500SA | 0.30 | 78.50 | 77000 | 200000 | |

Auswertung Auswertung des Modells

| Stahlbeton-Flächen | Position | d [cm] | A [m ²] | V [m ³] |
|--------------------|----------|-----------|------------------------|------------------------|
| | F-1 | | 25.0 | 399.35 |

Belastungen Belastungen im Modell

Positionslasten Positionsbezogene Flächen- und Linielasten



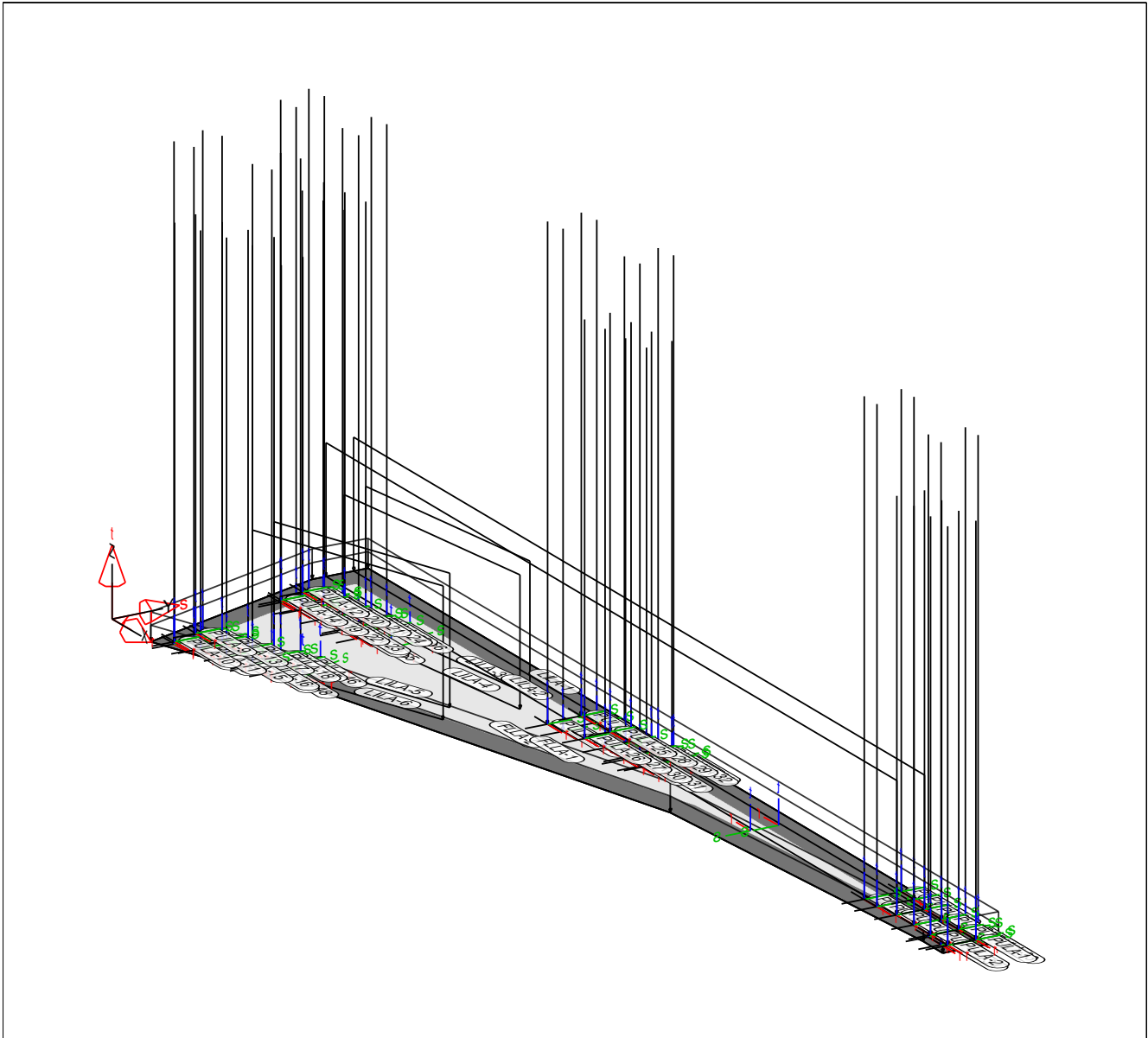
| Flächenpositionen | Position | Lastfall | p [kN/m ²] |
|-------------------|----------|----------|-----------------------------|
| | F-1 | LF-1 | Eg |

Eg : Eigengewicht

| | |
|--|----------------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | Seite A 1-2 |

| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Lastplan



Punktlasten
global

| Position | Lastfall | Art | F/M [kN]/[kNm] |
|-------------------|------------------|-----|-------------------|
| PULA-1. . PULA-8 | Qk LM71 Einfahrt | | |
| | LF-2 | Pz | -125.00 |
| PULA-9. . PULA-11 | Qk LM71 Ausfahrt | | |
| | LF-4 | Pz | -125.00 |
| PULA-12 | Qk LM71 Ausfahrt | | |
| | LF-2 | Pz | -100.00 |
| PULA-13 | Qk LM71 Ausfahrt | | |
| | LF-4 | Pz | -125.00 |
| PULA-14 | Qk LM71 Ausfahrt | | |
| | LF-2 | Pz | -100.00 |

| | |
|---|-----------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | Seite A 1-3 |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | |

| | | |
|--------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme: | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

| gl obal | Posi ti on | Lastfall | Art | F/M [kN] / [kNm] |
|---------|--------------------|---------------------|-----|---------------------|
| | PULA-15. . PULA-18 | Qk LM71 Ausfahrt | | |
| | | LF-4 | Pz | -125.00 |
| | PULA-19. . PULA-24 | Qk LM71 Ausfahrt | | |
| | | LF-2 | Pz | -125.00 |
| | PULA-25. . PULA-32 | Qk LM71 Mit te | | |
| | | LF-5 | Pz | -125.00 |
| | PULA-33. . PULA-40 | Qk, 1 LKW Ein fahrt | | |
| | | LF-7 | Pz | -150.00 |
| | PULA-41. . PULA-52 | Qk, 1 LKW Ausfahrt | | |
| | | LF-8 | Pz | -150.00 |
| | PULA-53 | Qk, 1 LKW Ausfah | | |
| | | LF-8 | Pz | -150.00 |
| | PULA-54. . PULA-56 | Qk, 1 LKW Ausfahrt | | |
| | | LF-8 | Pz | -150.00 |
| | PULA-57. . PULA-64 | Qk, 1 LKW Mit te | | |
| | | LF-9 | Pz | -150.00 |

| Koordi naten | Posi ti on | X [m] | Y [m] | Z [m] |
|--------------|------------|----------|----------|----------|
| | PULA-1 | 58.15 | 13.06 | 0.00 |
| | PULA-2 | 58.15 | 11.56 | 0.00 |
| | PULA-3 | 56.55 | 13.06 | 0.00 |
| | PULA-4 | 56.55 | 11.56 | 0.00 |
| | PULA-5 | 54.95 | 11.56 | 0.00 |
| | PULA-6 | 54.95 | 13.06 | 0.00 |
| | PULA-7 | 53.35 | 13.06 | 0.00 |
| | PULA-8 | 53.35 | 11.56 | 0.00 |
| | PULA-9 | 3.68 | 2.40 | 0.00 |
| | PULA-10 | 4.15 | 0.98 | 0.00 |
| | PULA-11 | 5.66 | 1.52 | 0.00 |
| | PULA-12 | 1.26 | 9.57 | 0.00 |
| | PULA-13 | 5.18 | 2.94 | 0.00 |
| | PULA-14 | 1.75 | 8.13 | 0.00 |
| | PULA-15 | 7.16 | 2.06 | 0.00 |
| | PULA-16 | 8.67 | 2.60 | 0.00 |
| | PULA-17 | 6.68 | 3.47 | 0.00 |
| | PULA-18 | 8.19 | 4.01 | 0.00 |
| | PULA-19 | 3.37 | 8.32 | 0.00 |
| | PULA-20 | 2.88 | 9.77 | 0.00 |
| | PULA-21 | 4.50 | 9.97 | 0.00 |
| | PULA-22 | 4.99 | 8.52 | 0.00 |
| | PULA-23 | 6.61 | 8.72 | 0.00 |
| | PULA-24 | 6.12 | 10.16 | 0.00 |
| | PULA-25 | 25.01 | 12.46 | 0.00 |
| | PULA-26 | 25.18 | 10.98 | 0.00 |
| | PULA-27 | 26.77 | 11.17 | 0.00 |
| | PULA-28 | 26.59 | 12.65 | 0.00 |
| | PULA-29 | 28.18 | 12.85 | 0.00 |
| | PULA-30 | 28.36 | 11.36 | 0.00 |
| | PULA-31 | 29.95 | 11.56 | 0.00 |
| | PULA-32 | 29.77 | 13.04 | 0.00 |

| | | | |
|------------------|---------------------------------------|-------------|--|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: | |
| Block: | Elastisch getbettete Stahlbetonplatte | 11/2019 | |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A 1-4 | |

| | | |
|--------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme: | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

| Posi ti on | X [m] | Y [m] | Z [m] |
|------------|----------|----------|----------|
| PULA-33 | 57.95 | 13.31 | 0.00 |
| PULA-34 | 57.95 | 11.31 | 0.00 |
| PULA-35 | 56.75 | 11.31 | 0.00 |
| PULA-36 | 56.75 | 13.31 | 0.00 |
| PULA-37 | 51.95 | 13.31 | 0.00 |
| PULA-38 | 51.95 | 11.31 | 0.00 |
| PULA-39 | 50.75 | 11.31 | 0.00 |
| PULA-40 | 50.75 | 13.31 | 0.00 |
| PULA-41 | 3.78 | 2.71 | 0.00 |
| PULA-42 | 4.42 | 0.81 | 0.00 |
| PULA-43 | 5.55 | 1.21 | 0.00 |
| PULA-44 | 4.91 | 3.11 | 0.00 |
| PULA-45 | 8.30 | 4.32 | 0.00 |
| PULA-46 | 9.43 | 4.72 | 0.00 |
| PULA-47 | 8.94 | 2.42 | 0.00 |
| PULA-48 | 10.07 | 2.83 | 0.00 |
| PULA-49 | 1.39 | 9.82 | 0.00 |
| PULA-50 | 2.03 | 7.92 | 0.00 |
| PULA-51 | 3.24 | 8.07 | 0.00 |
| PULA-52 | 2.60 | 9.97 | 0.00 |
| PULA-53 | 6.19 | 10.41 | 0.00 |
| PULA-54 | 6.83 | 8.51 | 0.00 |
| PULA-55 | 8.05 | 8.66 | 0.00 |
| PULA-56 | 7.41 | 10.56 | 0.00 |
| PULA-57 | 22.42 | 12.38 | 0.00 |
| PULA-58 | 22.65 | 10.43 | 0.00 |
| PULA-59 | 23.84 | 10.58 | 0.00 |
| PULA-60 | 23.61 | 12.53 | 0.00 |
| PULA-61 | 28.38 | 13.11 | 0.00 |
| PULA-62 | 28.61 | 11.16 | 0.00 |
| PULA-63 | 29.80 | 11.30 | 0.00 |
| PULA-64 | 29.57 | 13.25 | 0.00 |

Li ni enl asten
l okal

| Posi ti on | Lastfall | Art | F _A /M _A [kN/m] | F _E /M _E [kNm/m] |
|-----------------|-----------------------|-----|--|---|
| LILA-1, LILA-2 | qk LM71 Wagen LF-2 | pt | -40.00 | -40.00 |
| LILA-3.. LILA-6 | qk LM71 Wagen LF-4 | pt | -40.00 | -40.00 |

Koordi naten

| Posi ti on | Koordi naten i n [m] | | |
|------------|----------------------|-------|-------|
| LILA-1 | x | 53.35 | 0.00 |
| | y | 13.06 | 13.06 |
| | z | 0.00 | 0.00 |
| LILA-2 | x | 53.35 | 0.00 |
| | y | 11.56 | 11.56 |
| | z | 0.00 | 0.00 |
| LILA-3 | x | 6.12 | 18.82 |
| | y | 10.16 | 11.71 |
| | z | 0.00 | 0.00 |
| LILA-4 | x | 6.61 | 20.20 |
| | y | 8.72 | 10.37 |
| | z | 0.00 | 0.00 |
| LILA-5 | x | 8.19 | 18.38 |
| | y | 4.01 | 7.61 |
| | z | 0.00 | 0.00 |

| | | | |
|------------------|--------------------------------------|-------------|--|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: | |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 | |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A 1-5 | |

| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

| Position | Koordinaten in [m] | | |
|----------|--------------------|------|-------|
| LILA-6 | x | 8.67 | 19.70 |
| | y | 2.60 | 6.49 |
| | z | 0.00 | 0.00 |

| Flächenlasten lokal, t-Richt. | Position | Lastfall | p [kN/m²] |
|----------------------------------|----------|-----------------|--------------|
| FLLA-1 | | ständig Asphalt | |
| | | LF-1 | -5.00 |
| FLLA-2 | | Verkehrslast | |
| | | LF-6 | -9.00 |

| Koordinaten | Position | Koordinaten in [m] | | | | |
|-------------|----------|--------------------|-------|-------|-------|--|
| FLLA-1 | x | 0.00 | 0.00 | 3.64 | 13.57 | |
| | | 13.82 | 10.82 | 0.00 | 3.55 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | y | 35.97 | 57.15 | 58.95 | 58.95 | |
| | | 9.37 | 10.82 | 10.82 | 13.82 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| FLLA-2 | x | 0.00 | 0.00 | 3.64 | 13.57 | |
| | | 13.82 | 10.82 | 0.00 | 3.55 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | y | 35.97 | 57.15 | 58.95 | 58.95 | |
| | | 9.37 | 10.82 | 10.82 | 13.82 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

Lastkombinationen Lastkombinationen für lineare Berechnung

Kombinationen Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

| | Ew | Gk | Qk. N | Qk. N | Qk. N | Qk. N | Qk. N |
|------|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Lg | | | | | | |
| | Lf | LF-1 | LF-2 | LF-4 | LF-5 | LF-6 | LF-7 |
| LK-1 | | 1.35 | 1.50 | | | | |
| LK-2 | | 1.35 | | 1.50 | | | |
| LK-3 | | 1.35 | | | 1.50 | | |
| LK-4 | | 1.35 | | | | 1.50 | |
| LK-5 | | 1.35 | | | | | 1.50 |

| | Ew | Qk. N | Qk. N |
|------|----|-------|-------|
| | Lg | | |
| | Lf | LF-8 | LF-9 |
| LK-1 | | | |
| LK-2 | | | |
| LK-3 | | | |
| LK-4 | | | |
| LK-5 | | 1.50 | 1.50 |

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990

Gk Ständige Einwirkungen
Pk Belastungen infolge Vorspannung
Qk. N Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk. S Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

| | |
|---|-----------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | Seite A 1-6 |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | |

| | | |
|--------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme: | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Qk. W Windlasten
Qk. T Temperatureinwirkungen
AEd Erdbebeneinwirkung

Lastfälle Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk LF-1
Qk. N LF-2 LF-4 LF-5 LF-6 LF-7 LF-8 LF-9
 LG-1 (LF-3)
Pk VOR-1
Qk. T TEMP-1

Pos. F-1 - Faltwerkbemessung (Isolinien)

Bemessung

Schal enbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 35/45, Betonstahl B 500MA

Gesteinskörnung Quarzit

Bew. -Abstände $d', ru/su = 5.0 / 5.5$ cm
 $d', ro/so = 5.0 / 5.5$ cm
Grundbewehrung $asg, ru/su = 0.00 / 0.00$ cm²/m
 $asg, ro/so = 0.00 / 0.00$ cm²/m
Bemessungswinkel $w, ru/su = 0.0 / 90.0$ °
 $w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_k, u/o = 0.20 / 0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für

Stab-Durchmesser:

$ds, ru/su/ro/so = 12.0 / 12.0 / 12.0 / 12.0$ mm

- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct, eff} = 3.20$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Zwangbeanspr.:
 $f_{ct, eff} = 1.60$ N/mm² (= 50.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)):
(innerer Zugzwang)
 $as_{min}, ru/su/ro/so = 8.9 / 8.9 / 8.9 / 8.9$ cm²/m

Dicke konstant $h = 25.00$ cm

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination*
- Quasi-ständig

* Kombinationen führten zu keinen maßgebenden Bemessungsschnittgrößen und werden deshalb in der Bemessungstabelle nicht referenziert.

Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer

| | | |
|------------------|--------------------------------------|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A 1-7 |

| | | |
|--------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme: | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

! vorherrschende veränderliche Einwirkung

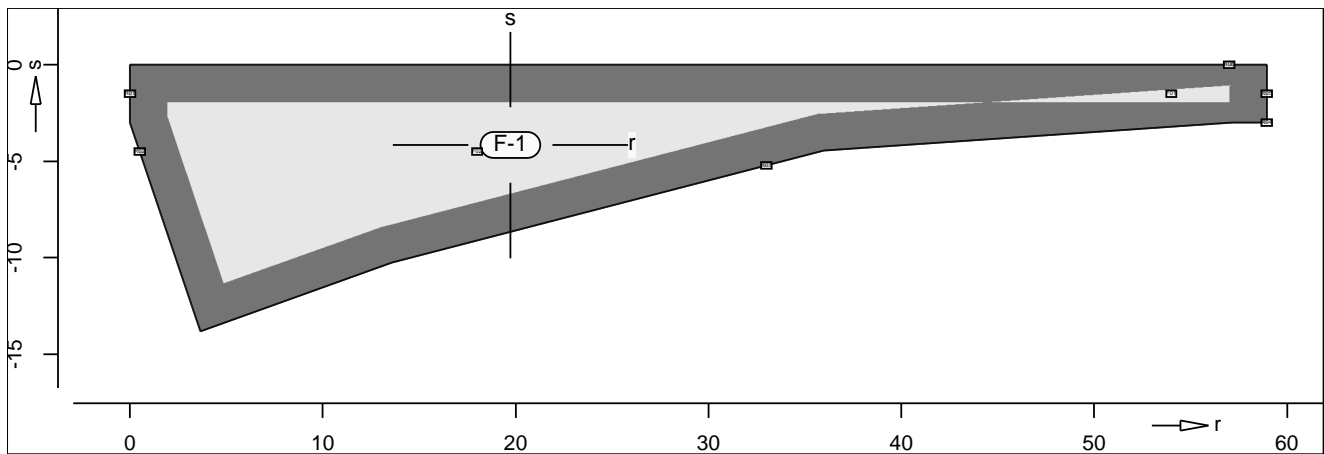
Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

| Ew | Gk | Qk. N |
|-----|----------------|-------|
| Lkn | Quasi -ständig | |
| 1 | 1.00 | . |
| 2-7 | 1.00 | 0.30 |

| | | |
|------------------|--------------------------------------|-------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A 1-8 |

| | |
|--|---------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm^2/m]



I sol in i enstufen = 1.00 cm^2/m

Bew. -Abstand: $d', ru = 5.0 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):
R = Rissbreitennachweis

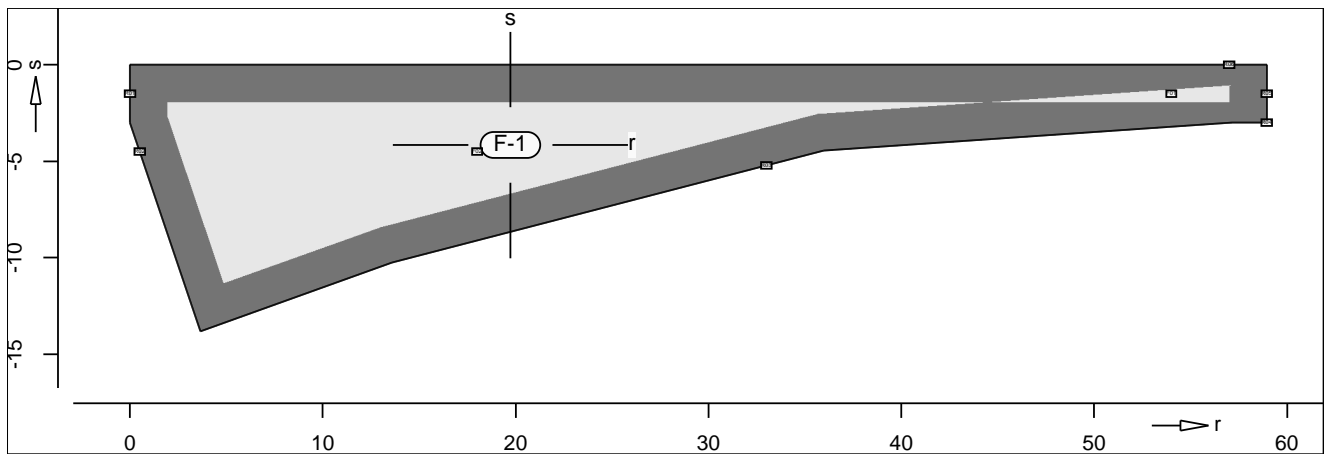
| Punkt | r | s | $s r E_d$ $m r E_d$ | $s s E_d$ $m s E_d$ | $s r s E_d$ $m r s E_d$ [N/mm ²] [kNm/m] | $n E_d$ $m E_d$ [kN/m] [cm ² /m] | $a_{s,ru}$ | Lkn |
|-------|-------|-------|------------------------|------------------------|---|---|------------|-----|
| F01 | 54.00 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| F02 | 18.00 | -4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 3 |
| R01 | 0.00 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 1 |
| R02 | 0.50 | -4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 1 |
| R03 | 33.00 | -5.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| R04 | 58.95 | -3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 1 |
| R05 | 58.95 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| R06 | 57.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |

mb-Viewer Version 2015 - Copyright 2014 - mb-AEC Software GmbH

| | |
|---|-----------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | Seite A 1-9 |

| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Erforderliche untere Bewehrung a_s, s_u [cm^2/m]



I sol in i enstufen = 1.00 cm^2/m

Bew. -Abstand: $d', s_u = 5.5 \text{ cm}$

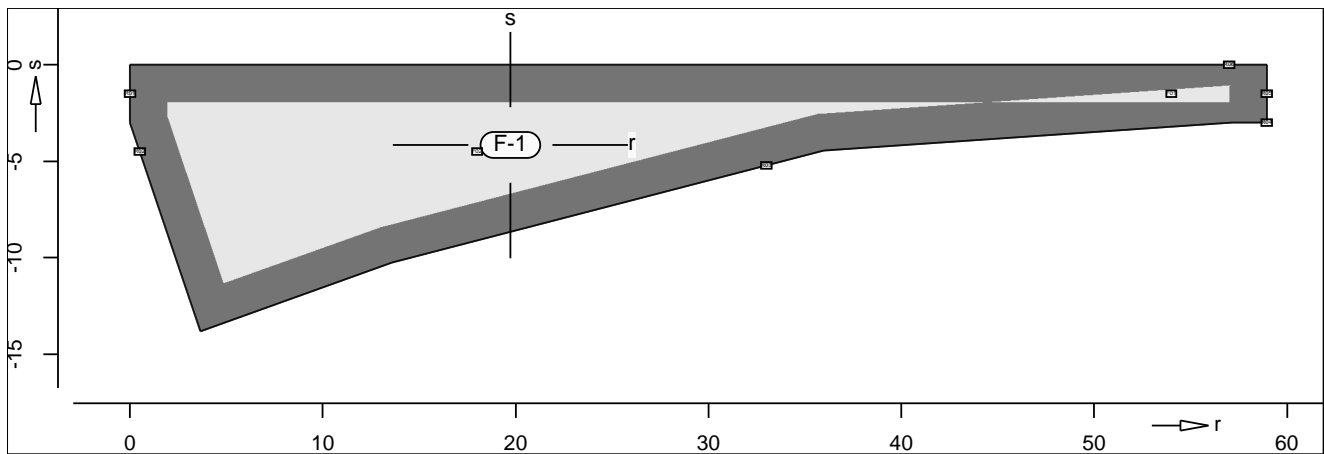
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitssnachweis nicht maßgebend):
R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $s_r E_d$ $m_r E_d$ | $s_s E_d$ $m_s E_d$ | $s_{rs} E_d$ $m_{rs} E_d$ | $n E_d$ $m E_d$ | a_s, s_u [cm^2/m] | Lkn |
|-------|-------|-------|------------------------|------------------------|---|---|--|-----|
| | | [m] | | | [N/mm^2] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | 54.00 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 7 |
| | | | 0.49 | 0.38 | 0.12 | 0.50 | | |
| F02 | 18.00 | -4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 1 |
| | | | -0.59 | -0.59 | 0.00 | 0.00 | | |
| R01 | 0.00 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| | | | -0.65 | -0.45 | 0.07 | 0.00 | | |
| R02 | 0.50 | -4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 4 |
| | | | -1.72 | 3.86 | -2.25 | 6.11 | | |
| R03 | 33.00 | -5.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 5 |
| | | | -0.61 | 0.14 | 0.24 | 0.23 | | |
| R04 | 58.95 | -3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 6 |
| | | | 1.45 | 0.97 | 0.63 | 1.60 | | |
| R05 | 58.95 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| | | | 0.26 | -0.05 | 0.06 | 0.01 | | |
| R06 | 57.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| | | | 0.02 | 0.73 | 0.15 | 0.88 | | |

| | |
|---|-----------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | Seite A 1-10 |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | |

| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm^2/m]



I sol in i enstufen = 1.00 cm^2/m

Bew. -Abstand: $d', ro = 5.0$ cm

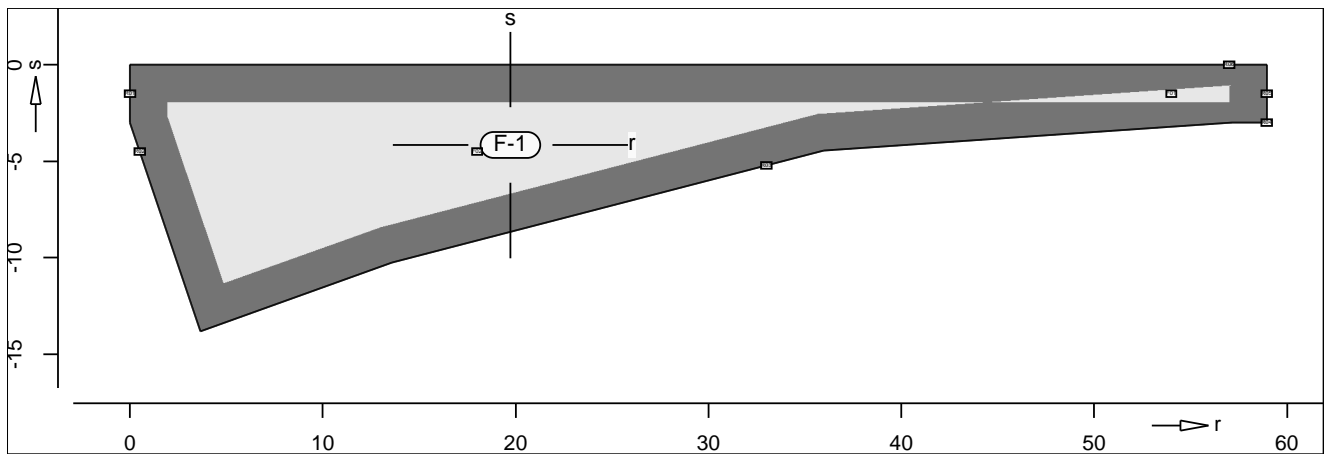
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):
R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $s r_{Ed}$ $m r_{Ed}$ | $s s_{Ed}$ $m s_{Ed}$ | $s r_{sEd}$ $m r_{sEd}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,ro}$ [cm^2/m] | Lkn |
|-------|-------|-------|--------------------------|--------------------------|---|---|-------------------------|-----|
| F01 | 54.00 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| F02 | 18.00 | -4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 3 |
| R01 | 0.00 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 1 |
| R02 | 0.50 | -4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 1 |
| R03 | 33.00 | -5.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| R04 | 58.95 | -3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 1 |
| R05 | 58.95 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| R06 | 57.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |

| | |
|---|-----------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | Seite A 1-11 |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | |

| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Erforderliche obere Bewehrung a_s, s_o [cm²/m]



I sol in i enstufen = 1.00 cm²/m

Bew. -Abstand: $d', s_o = 5.5$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitssnachweis nicht maßgebend):
R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | srEd mrEd | ssEd msEd | srsEd mrsEd [N/mm ²] [kNm/m] | nEd mEd [kN/m] [kNm/m] | a_s, s_o [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|-------|--------------|--------------|---|---------------------------------|------------------------------------|-----|
| F01 | 54.00 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 7 |
| F02 | 18.00 | -4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 1 |
| R01 | 0.00 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| R02 | 0.50 | -4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 4 |
| R03 | 33.00 | -5.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 5 |
| R04 | 58.95 | -3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 6 |
| R05 | 58.95 | -1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |
| R06 | 57.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.94 | R 2 |

| | |
|--|-----------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetondecke | |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | Seite A 1-12 |

| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Pos. F-1 - Faltwerkbemessung (Werte)

Bemessung

Schal enbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 35/45, Betonstahl B 500MA

Gesteinskörnung Quarzit

Bew. -Abstände $d', ru/su = 5.0 / 5.5$ cm

$d', ro/so = 5.0 / 5.5$ cm

Grundbewehrung $asg, ru/su = 0.00 / 0.00$ cm²/m

$asg, ro/so = 0.00 / 0.00$ cm²/m

Bemessungswinkel $w, ru/su = 0.0 / 90.0$ °

$w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $wk, u/o = 0.20 / 0.20$ mm

- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für

Stab-Durchmesser:

$ds, ru/su/ro/so = 12.0 / 12.0 / 12.0 / 12.0$ mm

- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:

$f_{ct, eff} = 3.20$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})

- wirksame Betonzugfestigkeit bei Zwangbeanspr.:

$f_{ct, eff} = 1.60$ N/mm² (= 50.0 % von f_{ctm})

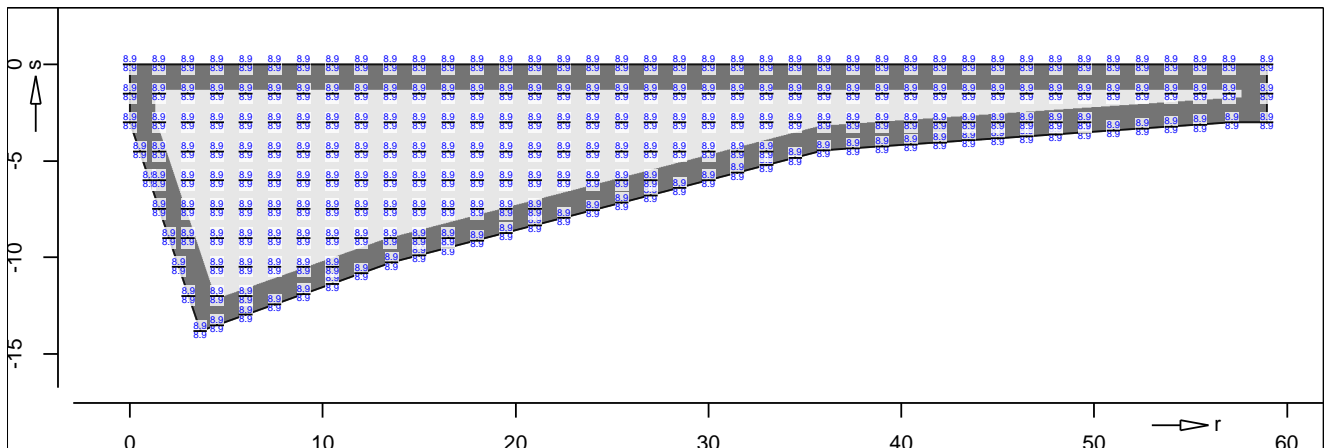
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)):

(innerer Zugzwang)


$as_{min}, ru/su/ro/so = 8.9 / 8.9 / 8.9 / 8.9$ cm²/m

Dicke konstant $h = 25.00$ cm

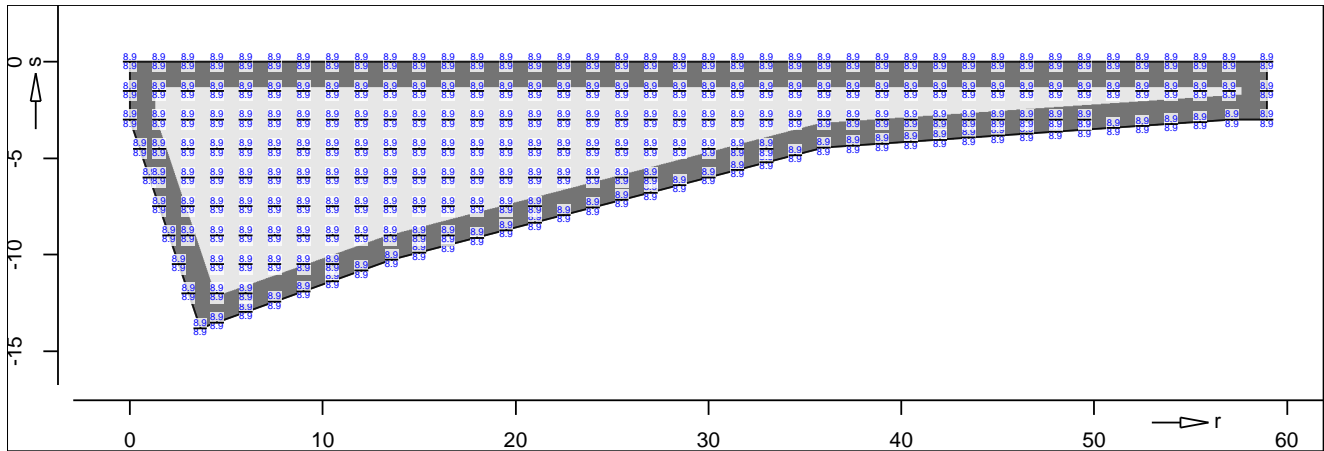
Erforderliche untere Bewehrung $as, ru/su$ [cm²/m]



| | |
|---|-----------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | Seite A 1-13 |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | |

| | |
|--|--|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Erforderliche obere Bewehrung $a_s, r_o/s_o$ [cm^2/m]



| | | |
|------------------|---------------------------------------|--------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: |
| Block: | Elastisch getbettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A 1-14 |


| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Pos. F-1 - Querkraftbemessung der Schale

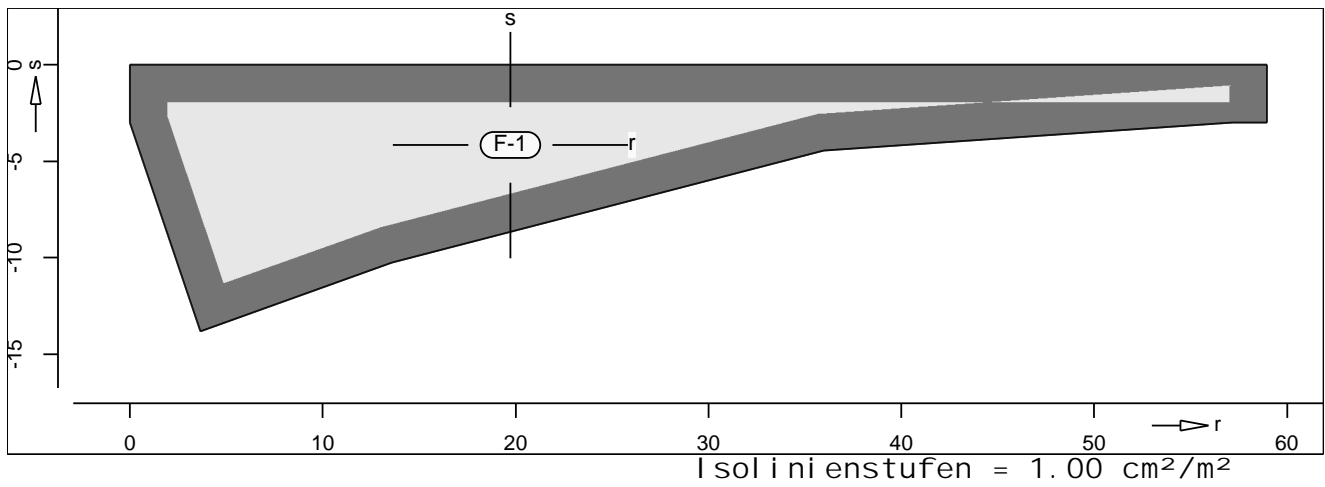
Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1
 Beton C 35/45, Betonstahl B 500SA
 Gesteinskörnung Quarzit
 Grundbiegebew. $a_{sg}, r_u/s_u = 0.0 / 0.0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $a_{sg}, r_o/s_o = 0.0 / 0.0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.
 Mindestbewehrung (9.3.2) wurde berücksichtigt.

 Dicke konstant $h = 25.00 \text{ cm}$
 *** bedeutet Querkraftversagen
 m bedeutet $V_{Rd,ct,min}$ (6.2.2, Gl. (6.2.b))
 maßgebend

| | |
|---|--------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | Seite A 1-15 |

| | |
|--|--|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Querkraftbewehrung ass [cm²/m²]



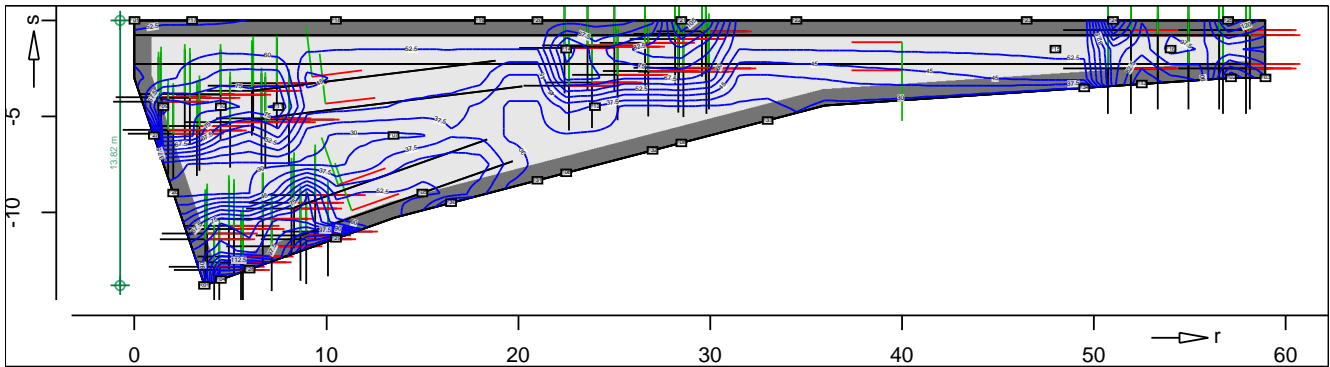
| | | |
|------------------|--------------------------------------|--------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A 1-16 |

| | |
|--|---------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Pos. FLRB-1 - Flächenpressung lokal Ft

Steifemodul = 2.0e+005 kN/m²
 Querdehnzahl = 0.3

System



Isolinenstep = 7.50 kN/m²

aus MIN/MAX-Überlagerung über LFN und LKN


| Druckpunkt | X [m] | Y [m] | max Ft [kN/m ²] |
|------------|-------|--------|-----------------------------|
| F01 | 0.00 | 0.00 | 51.00 |
| F02 | 57.15 | -3.00 | 134.31 |
| F03 | 58.95 | -3.00 | 113.76 |
| F04 | 4.50 | -13.51 | 152.39 |
| F05 | 15.00 | -9.00 | 54.72 |
| F06 | 22.50 | -7.95 | 29.88 |
| F07 | 13.50 | -6.00 | 28.69 |
| F08 | 28.50 | -6.39 | 29.84 |
| F09 | 1.50 | -4.50 | 91.54 |
| F10 | 4.50 | -4.50 | 85.94 |
| F11 | 7.50 | -4.50 | 83.54 |
| F12 | 24.00 | -4.50 | 36.81 |
| F13 | 52.50 | -3.32 | 66.67 |
| F14 | 22.50 | -1.50 | 87.32 |
| F15 | 48.00 | -1.50 | 54.54 |
| F16 | 54.00 | -1.50 | 100.62 |
| F17 | 3.00 | 0.00 | 51.52 |
| F18 | 10.50 | 0.00 | 55.86 |
| F19 | 18.00 | 0.00 | 56.83 |
| F20 | 21.00 | 0.00 | 56.82 |
| F21 | 28.50 | 0.00 | 114.98 |
| F22 | 34.50 | 0.00 | 55.83 |
| F23 | 46.50 | 0.00 | 53.88 |
| F24 | 51.00 | 0.00 | 130.38 |
| F25 | 57.00 | 0.00 | 134.21 |
| F26 | 2.02 | -9.00 | 27.15 |
| F27 | 1.01 | -6.00 | 30.55 |
| F28 | 6.00 | -12.98 | 136.71 |
| F29 | 10.50 | -11.37 | 134.82 |
| F30 | 16.50 | -9.51 | 27.15 |
| F31 | 21.00 | -8.34 | 27.28 |

| | |
|---|-----------------|
| Bauteil: Neubau Gleisweiche | Archiv: 11/2019 |
| Block: Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | Seite A 1-17 |
| Kapitel/Vorgang: Statischer Nachweis | |

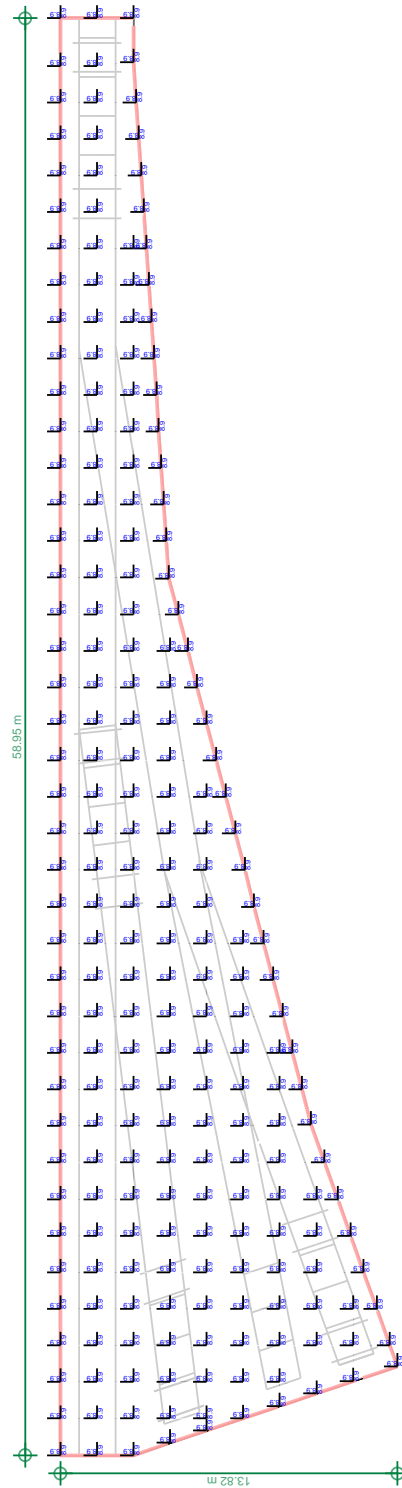
| | | |
|--------------|---|--------------------|
| Baumaßnahme: | Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: | Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

| Druckpunkt | X [m] | Y [m] | max Ft [kN/m ²] |
|------------|----------|----------|--------------------------------|
| F32 | 27.00 | -6.78 | 27.19 |
| F33 | 33.00 | -5.22 | 27.09 |
| F34 | 49.50 | -3.52 | 28.05 |
| R01 | 3.64 | -13.82 | 80.26 |

| | | |
|------------------|--------------------------------------|--------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A 1-18 |


| | |
|--|--|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

obere Bewehrungslage [cm²/m] aus allen LKN

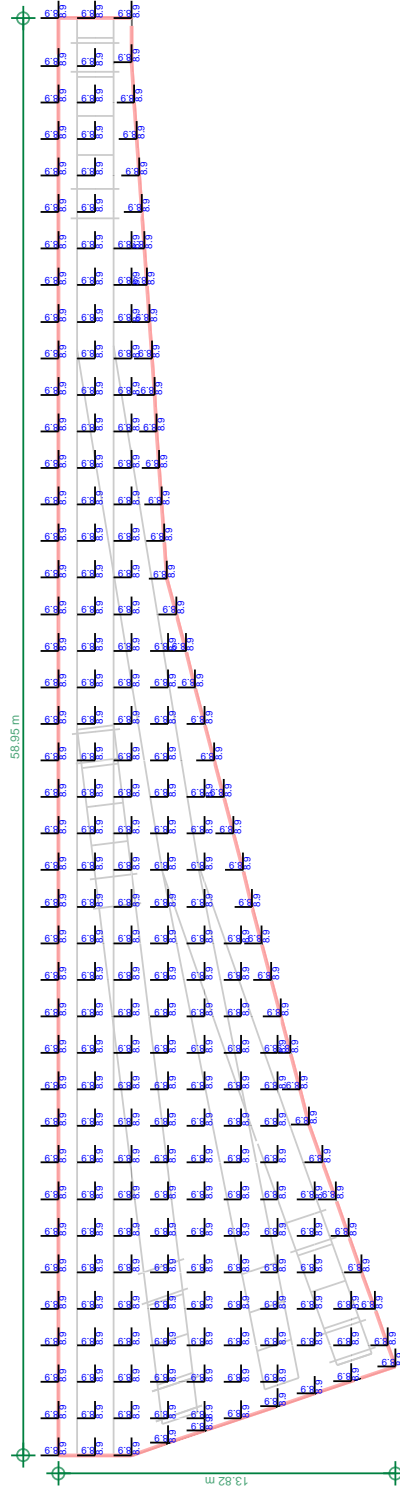


mb-Viewer Version 2015 - Copyright 2014 - mb AEC Software GmbH


| | | |
|------------------|--|----------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebette Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite: A 1- 19 |

| | |
|--|--|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

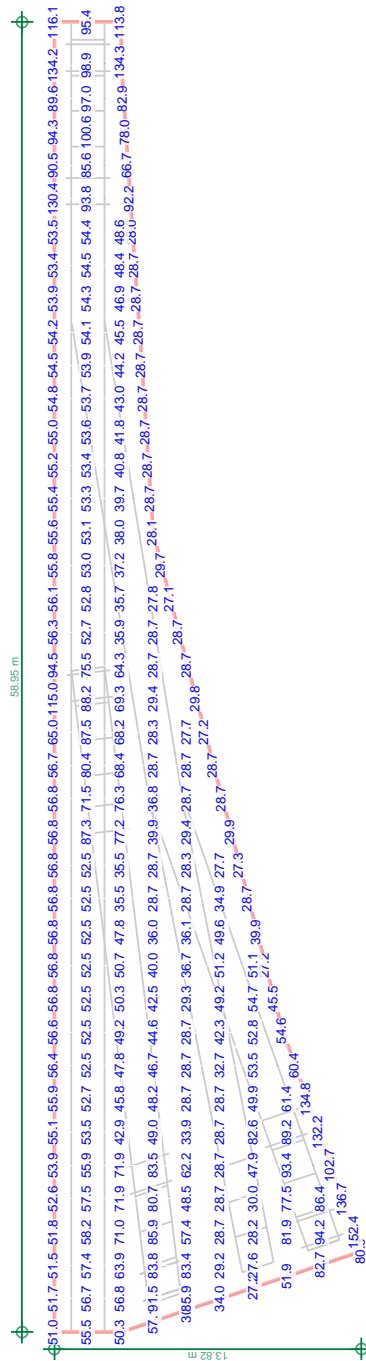
untere Bewehrungslage [cm²/m] aus allen LKN




| | | |
|------------------|--|----------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebette Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite: A 1- 20 |

| | |
|--|--|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

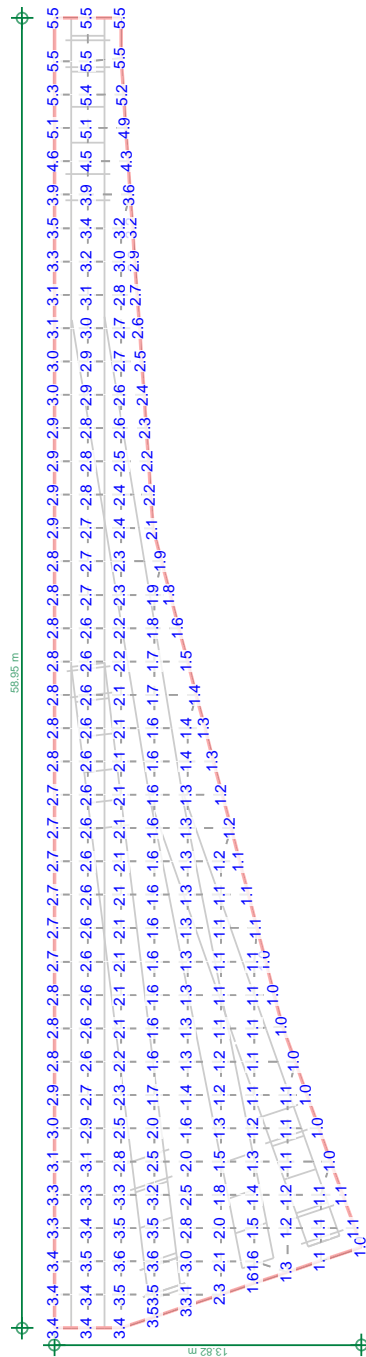
Flächenpressung [kN/m²] aus allen LKN



| | | |
|------------------|--|----------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebette Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite: A 1- 21 |

| | |
|--|--|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow |  |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

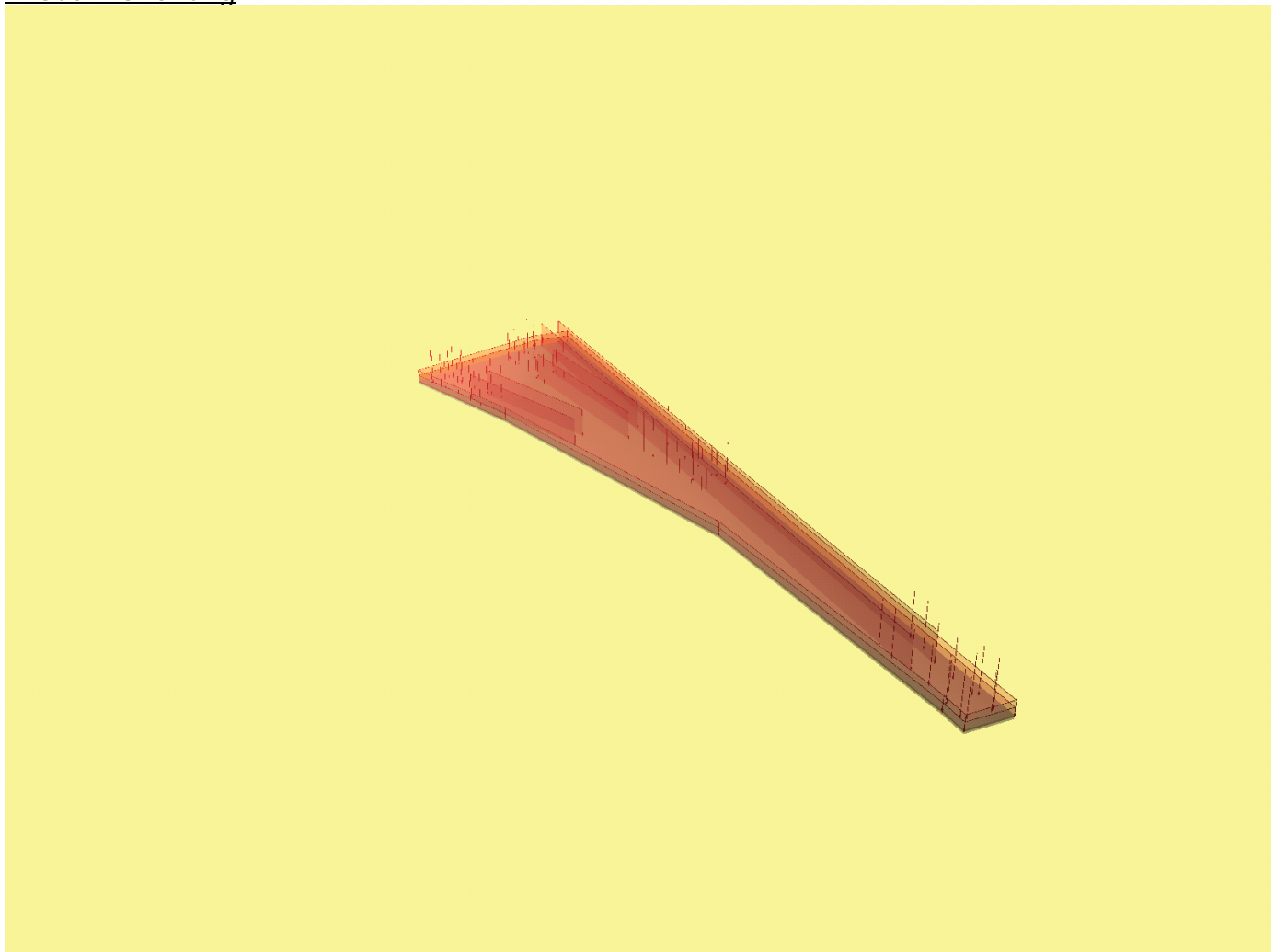
Verformung [mm] in z-Richtung



| | | |
|------------------|--|----------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche mit Gleistragplatte | Archiv-Nr.: |
| Block: | Elastisch gebette Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite: A 1- 22 |

| | |
|--|--------------------|
| Baumaßnahme: Fa. STADLER Neubau Instandhaltungshalle mit Gleisweiche Standort Berlin Pankow | IBH GmbH |
| Aufsteller: Ingenieurbüro Bayrhammer & Herden GmbH | Datum: 18.07.2019 |

Visualisierung



| | | |
|------------------|--------------------------------------|--------------|
| Bauteil: | Neubau Gleisweiche | Archiv: |
| Block: | Elastisch gebettete Stahlbetonplatte | 11/2019 |
| Kapitel/Vorgang: | Statischer Nachweis | Seite A1- 23 |