

**IGKB**


**Ingenieurgesellschaft  
für Bautechnik  
Kröger · Bretländer mbH**  
Geschäftsführer:  
Dr.-Ing. Thomas Bretländer  
(Beratender Ingenieur VBI)  
Dipl.-Ing. Rainer Kröger  
(Prüfingenieur f. Baustatik)

Universitätsstraße 74  
44789 Bochum  
Telefon +49 234 93043-0  
Telefax +49 234 93043-43  
www.igkb-mbh.de  
igkb@igkb-mbh.de

Amtsgericht Bochum  
Handelsregister B 7521

# Statische Berechnung

Genehmigungsplanung LPH 4

Projekt Nr.	S 5720/25
Bauvorhaben	Neubau eines Regenklärbeckens
Bauort	Erschließung Gewerbegebiet Westfalenring / Hegebrockstraße
Bauherrschaft	Stadt Stadtlohn – Bauamt-Tiefbau Mühlenstraße 42 48703 Stadtlohn Postanschrift: 48703 Stadtlohn, Markt 3
Planung	Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft für Wasser-, Abwasser- und Abfallwirtschaft mbH
Tragwerksplanung	Ingenieurgesellschaft für Bautechnik Kröger  Bretländer mbH Universitätsstraße 74 44789 Bochum

Aufgestellt 20.02.2026

## In bautechnischer Hinsicht geprüft

Standicherheit ☒ - statisch konstruktiver Brandschutz ☐

Prüf.-Nr.: 53  
des Prüfverzeichnisses von 2026

**Dipl.-Ing. Michael Girmscheid**

von der Ingenieurkammer-Bau NRW  
staatlich anerkannter Sachverständiger  
für die Prüfung der Standicherheit,  
Fachrichtung Massivbau

Münster, den



siehe digitale Unterschrift  
(Datum)



## Inhaltsverzeichnis

DB	Deckblatt	1
	Inhalt	2
<b>Kapitel I - Allgemeines</b>		<b>I-4</b>
LP	Lageplan	I-5
V	Vorbemerkung	I-6
P-1	Draufsicht	I-8
P-2	Grundriss, Schnitte A-A bis D-D	I-9
P-3	Grundriss, Schnitte E-E bis H-H	I-10
AL	Allgemeines	I-11
A	Auftrieb	I-12
<b>Kapitel II - Rissbreitennachweise</b>		<b>II-13</b>
RB-W40	Rissbreitennachweis Wände	II-14
RB-W30	Rissbreitennachweis Wände	II-16
RB-BP	Rissbreitennachweis Bodenplatte	II-18
RB-DP	Rissbreitennachweis Deckenplatte	II-20
<b>Kapitel III - Gitterroste</b>		<b>III-22</b>
PG-1	Positionsplan Gitterrost	III-23
GR	Gitterrost	III-24
GR-T-I	Gitterrost-Träger GR-Pos. 31	III-26
GR-T-II	Gitterrost-Träger GR-Pos. 41/42/43	III-28
<b>Kapitel IV - Decke und Steg</b>		<b>IV-30</b>
DP	Deckenplatte	IV-31
ST-A	Steg - Bereich A	IV-47
ST-B	Steg - Bereich B	IV-55
A-H	Absturzsicherung Handlauf	IV-95

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



A-P	Absturzsicherung Pfosten	IV-97
A-V	Absturzsicherung Verankerung	IV-100

## **Kapitel V - Wände** V-105

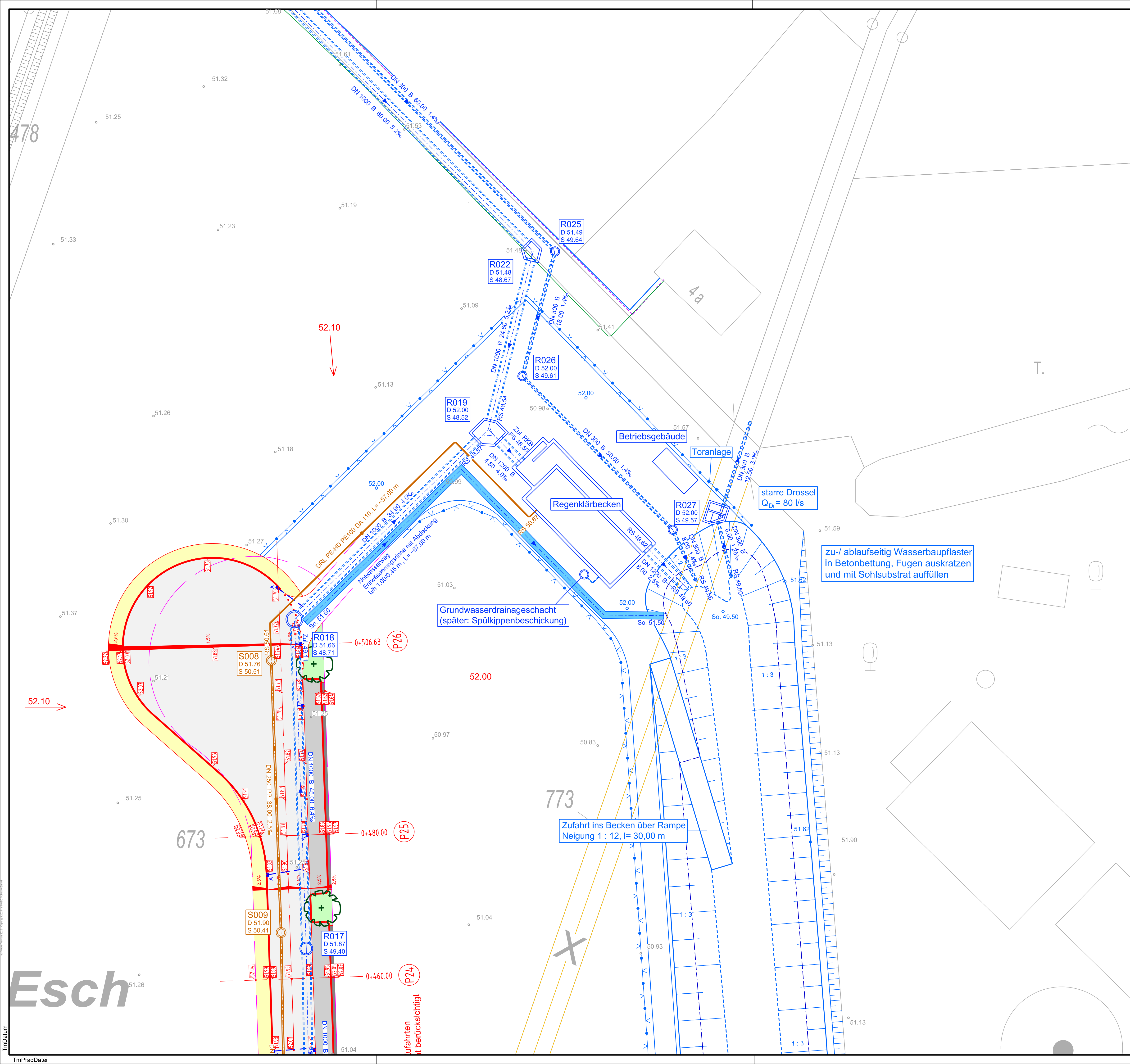
P-W	Positionsplan Wände, Bodenplatten	V-106
W1-BZ	Wand 1 im Bauzustand	V-107
W2-BZ	Wand 2 im Bauzustand	V-133
W3-BZ	Wand 3 im Bauzustand	V-160
W4, W5	Wände W4 und W5	V-187
W6-a/b/c-BZ	Wand 6 (a,b und c) im Bauzustand	V-188
W7-a/b-BZ	Wand 7 (a und b) im Bauzustand	V-221
W8a-u-BZ	Wand 8a unten im Bauzustand	V-242
W8a-o	Wand 8a - wandartiger Träger oben	V-262
W8a-S	Wand W8a - Stützen mittig	V-269
W8a-W	Wand 8a - Wand mittig	V-271
W9	Wand W9a/b/c	V-290

## **Kapitel VI - Bodenplatten** VI-309

P-BP	Positionsplan Wände, Bodenplatten	VI-310
BP1	Bodenplatte Bereich 1	VI-312
BP1-T	Bodenplatte Bereich 1 - Temperatur im Bauzustand	VI-325
BP2	Bodenplatte Bereich 2	VI-339
BP2-T	Bodenplatte Bereich 2 - Temperatur im Bauzustand	VI-362
BP3	Bodenplatte Bereich 3	VI-387
BP3-T	Bodenplatte Bereich 3 - Temperatur im Bauzustand	VI-416
BP4	Bodenplatte Bereich 4	VI-442
BP4-T	Bodenplatte Bereich 4 - Temperatur im Bauzustand	VI-461
SB	Schlussblatt	482

Durch  
 Vergleichsrechnung  
 geprüft

# Kapitel I - Allgemeines



Zeichenerklärung:

- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- vorh. Druckrohrleitung
- gepl. Regenwasserkanal
- gepl. Schmutzwasserkanal
- Rohrquerschnitt, Material, Länge, Gefälle, Fließrichtung
- Einsteigeschacht mit Nummerierung, Deckel- und Sohlhöhe
- Abbruch/ Rückbau Kanal
- Abbruch/ Rückbau
- Notwasserweg (Entwässerungsrinne)

Versorgungsleitungen:

- Wasserleitung
- Strom, Mittelspannung
- Strom, Freileitung Mittelspannung
- Strom, Niederspannung
- Beleuchtungskabel
- Lichtwellenleiter

Quellen:

- Kataster, Stadt Stadtlohn (Stand: 2020)
- Kanalbestand, Stadt Stadtlohn (Stand: Juli 2022)
- Versorgungsleitungen, Bil Leitungsauskunft, SVS (Stand: 2020)
- Bestandshöhen DGM, Geo Portal NRW (Stand: 2020)
- Straßenplanung, Ing.-Büro Kettler und Blankenagel GmbH (Stand: Dez. 2023)



**STADT STADTLOHN**  
DER BÜRGERMEISTER

**Erschließung Gewerbegebiet  
Westfalenring/ Hegebrockstraße  
Entwurfsplanung Kanalnetz und Regenbecken  
Lageplan Betriebsfläche**

Blatt 6

Maßstab 1 : 250



**TUTTAHS & MEYER**  
INGENIEURGESELLSCHAFT  
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

gez.: Schulte  
Datum: Dezember 2024  
geprüft: Berkenkamp  
Datum: Dezember 2024

T&M Projektnummer: 0600 034  
T&M Verwaltunsnummer: 003 007 01 00  
T&M Hausexemplarnummer: 3085

Universitätsstraße 74 • 44789 Bochum • Deutschland • Tel.: +49 234 33305-0 • Fax.: +49 234 33305-11 • info@tum-ingenieure.de • www.tuttahs-meyer.de

Bochum, im Dezember 2024  
Bearbeitet durch:

Stadtlohn, im Dezember 2024  
Träger der Maßnahme:

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Esch

## Pos. V Vorbemerkung

Im Rahmen der Erschließung weiterer Gewerbeflächen im Bereich der Hegebrockstraße plant die Stadt Stadtlohn den Neubau eines Regenklärbeckens.

### Gründung

Es liegen Straßen- und Baugrunduntersuchungen der HINZ Ingenieure GmbH, Haus Uhlenkotten 22a, 48159 Münster vom 31.07.2024 (Bericht 8234-1) vor.

Auf relevante Inhalte der Baugrundgutachten wird im Abschnitt AL-Allgemeines sowie in den Vorbemerkungen der jeweiligen Positionen hingewiesen.

Der Baugrund ist vom zuständigen Bauleiter vor Ort zu überprüfen. Sollten die festgestellten Bodenkenngößen von den angenommenen abweichen, ist die Gründung durch einen neuen Nachweis zu prüfen. Die Gründungsbauteile sind grundsätzlich frostfrei auf tragfähigem Boden und auf einer bewehrten Sauberkeitsschicht zu gründen.

### Grundlagen

[1] Pläne des Ingenieurbüros Tuttahs & Meyer (Stand Februar 2026)

- Blatt 13\_Regenklärbecken, Draufsicht\_0600 058
- Blatt 14\_Regenklärbecken, Grundriss und Schnitte A-A bis D-D\_0600 058
- Blatt 15\_Regenklärbecken, Grundriss und Schnitte E-E bis H-H\_0600 058

[2] Pläne des Ingenieurbüros Tuttahs & Meyer (Stand Dezember 2024)

- Blatt 06\_Lageplan Betriebsfläche\_0600 034

[3] Unterlagen der Lichtgitter GmbH

- Angebot Nr. 100 - 50295720
- Zeichnung Nr. 261-0109\_Index 0
- Zeichnung Nr. 260-0122\_Index 0

[4] Straßen- und Baugrunduntersuchungen der HINZ Ingenieure GmbH

- Bericht Nr. 8234-1 vom 31.07.2024

### DIN-Normen

DIN EN 1991-1-1 + NA	(01.11) Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1991-1-3 + NA	(01.11) Eurocode 1: Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten
DIN EN 1991-1-4 + NA	(01.11) Eurocode 1: Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten
DIN EN 1992-1-1 + NA	(01.11) Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



DIN EN 1993-1-1 + NA	(01.11) Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-4 + NA	(01.11) Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
DIN EN 1993-1-8 + NA	(01.11) Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen
DIN EN 1997-1 + NA	(01.11) Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN 1054	(12.10) Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN EN 206-1+A1 u. A2	(07.01) Beton, Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN 1045-2	(08.08) Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN EN 13670	(03.11) Ausführung von Tragwerken aus Beton.
DIN 1045-3	(03.12) Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
Richtlinien	(12.17) DAfStb – Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton

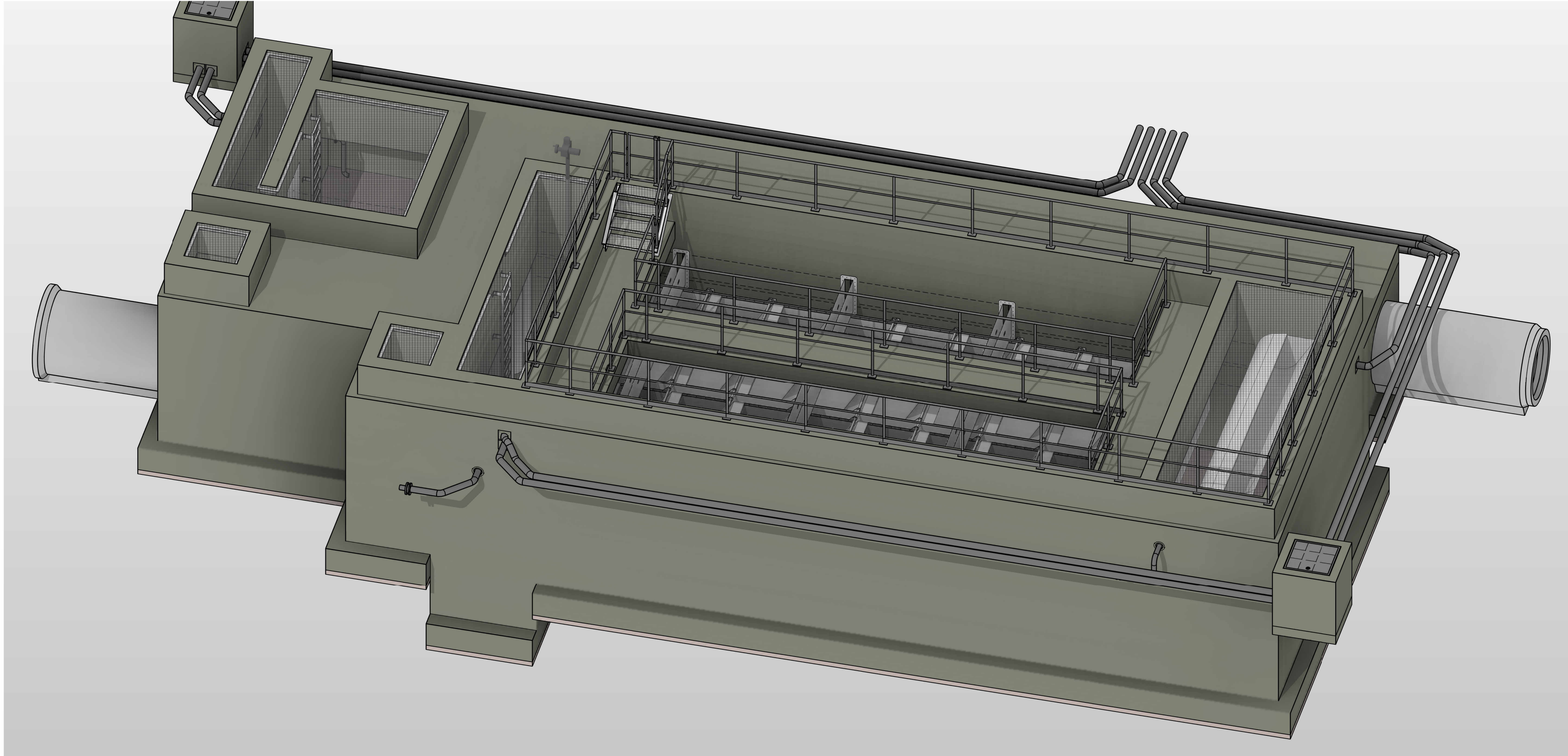
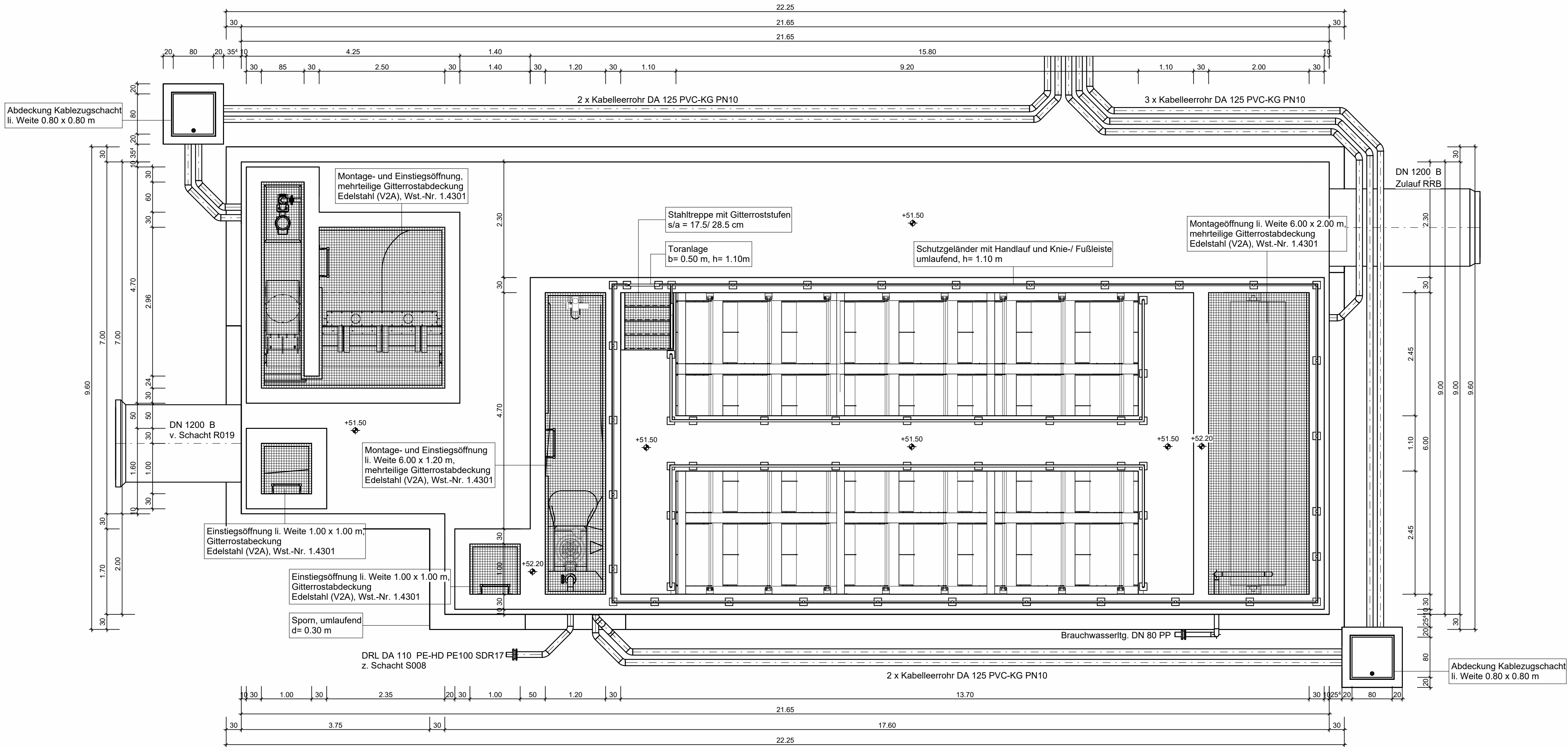
### Konstruktive Hinweise

Sämtliche Stahlbauteile sind durch geeignete Maßnahmen(z.B. Feuerverzinkung, Duplex-System, etc.) gegen Korrosion zu schützen. Auf die erforderlichen Korrosionsschutzmaßnahmen für Stahlbauten in Abhängigkeit von den erforderlichen Korrosionsschutzklassen, Nutzung und Lebensdauer wird hingewiesen. Die zugehörigen Fachnormen sind zu beachten.

Die Firma, die die zu schweißende Stahlkonstruktion ausführt, muss ein Zertifikat über die werkseigene Produktionskontrolle auf der Grundlage der DIN EN 1090-2 für die Ausführungsklasse EXC 2 erbringen.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft





Index:	Änderungen:	gez.:	geprüft:	Datum:
	Pl: Name Projekt Ingenieur		PZ: Projekt Zeichner	



Erschließung Gewerbegebiet  
Westfalenring/ Hegebrockstraße  
Entwurfsplanung Kanalnetz und RKB  
Regenklärbecken, Draufsicht

Blatt 13 Maßstab 1 : 50

gez.: Schulte  
Datum: Februar 2026  
geprüft: Berkenkamp  
Datum: Februar 2026  
T&M Projektnummer: 0600 058  
T&M Verwaltungsnummer: 037 • 105 • 01 • 00  
T&M Hausexemplarnummer: 3360

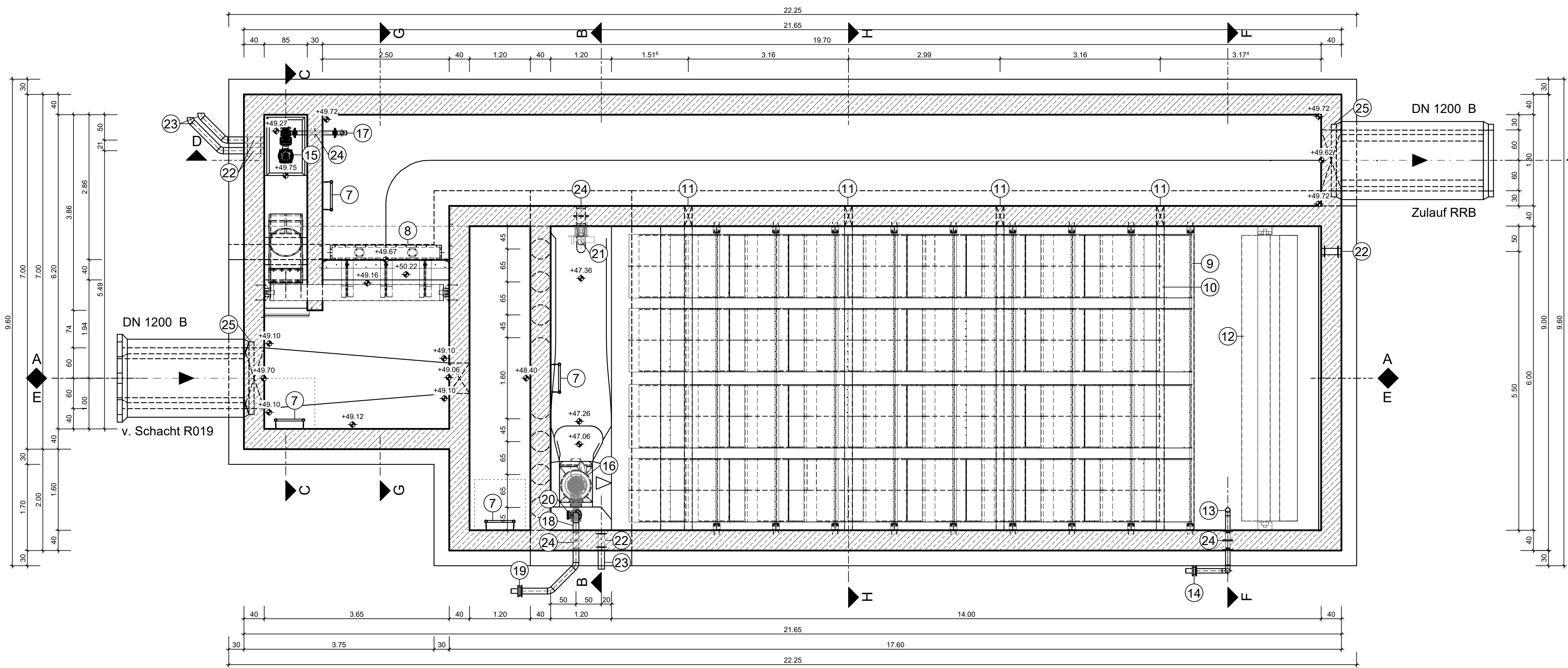
Universitätsstraße 74 • 44789 Bochum • Deutschland • Tel.: +49 234 33305-0 • Fax: +49 234 3330511 • info@tum-ingenieure.de • www.tuttahs-meyer.de  
Bochum, im Februar 2026  
Bearbeitet durch: Stadtlohn, im Februar 2026  
Träger der Maßnahme:

Prof. Dr.-Ing. Markus Schröder

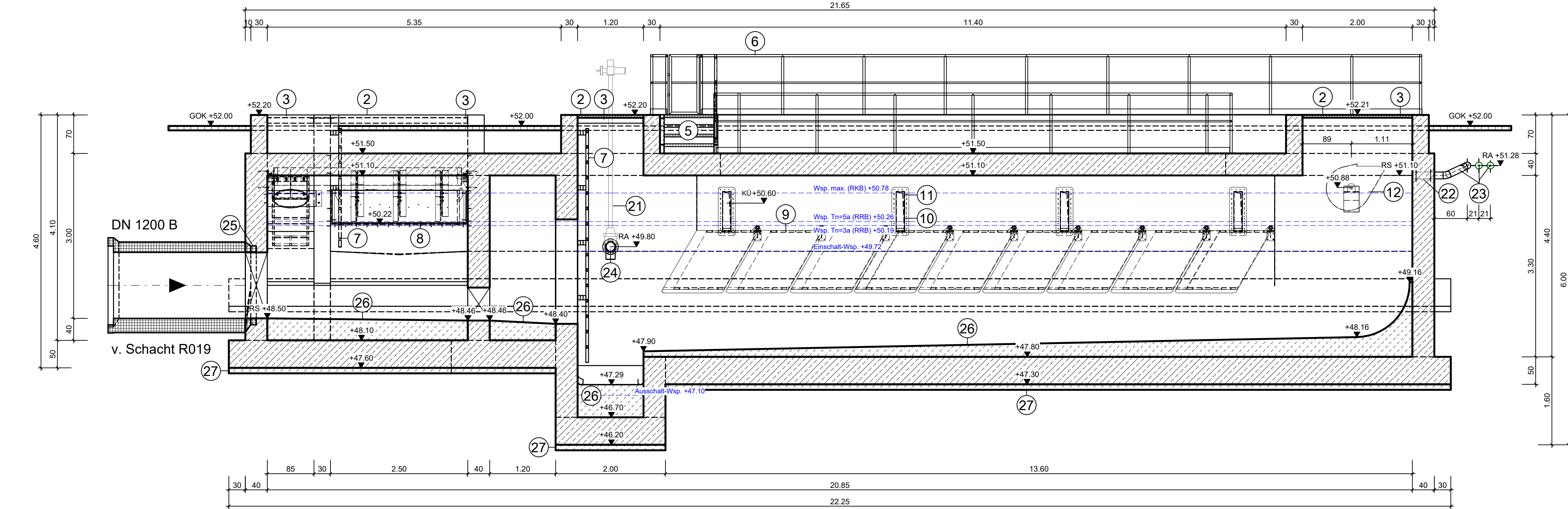
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



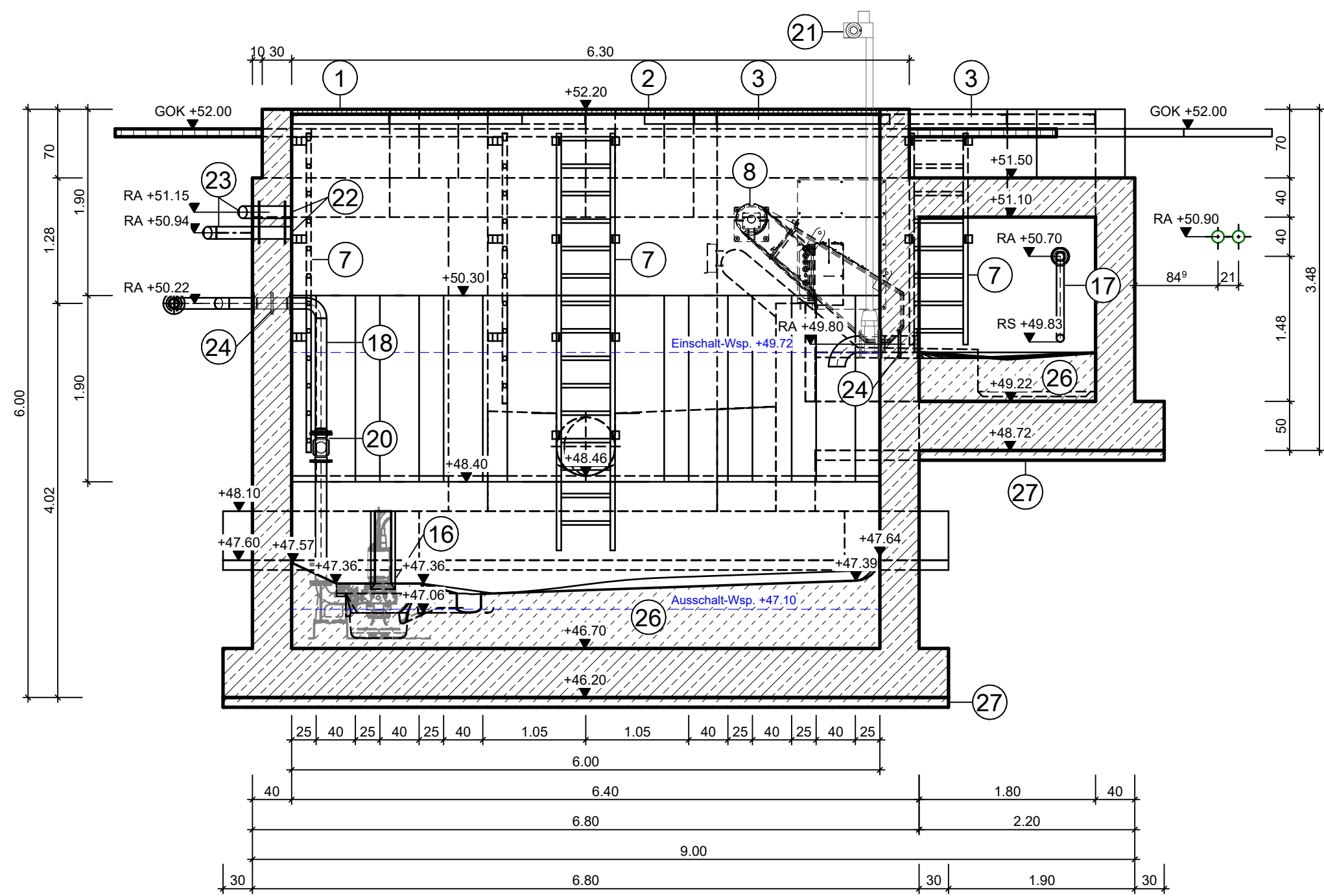
Grundriss



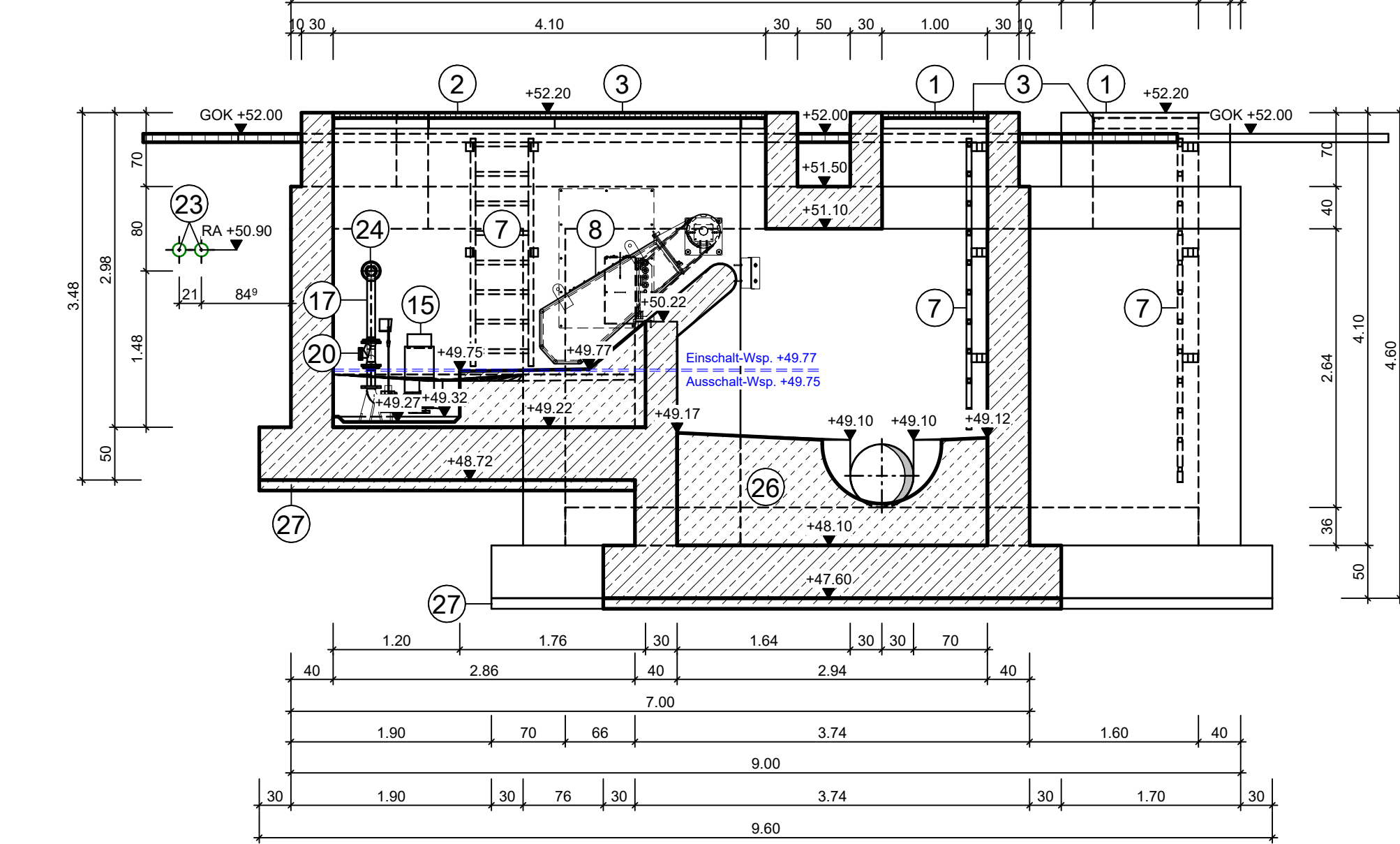
Schnitt A-A



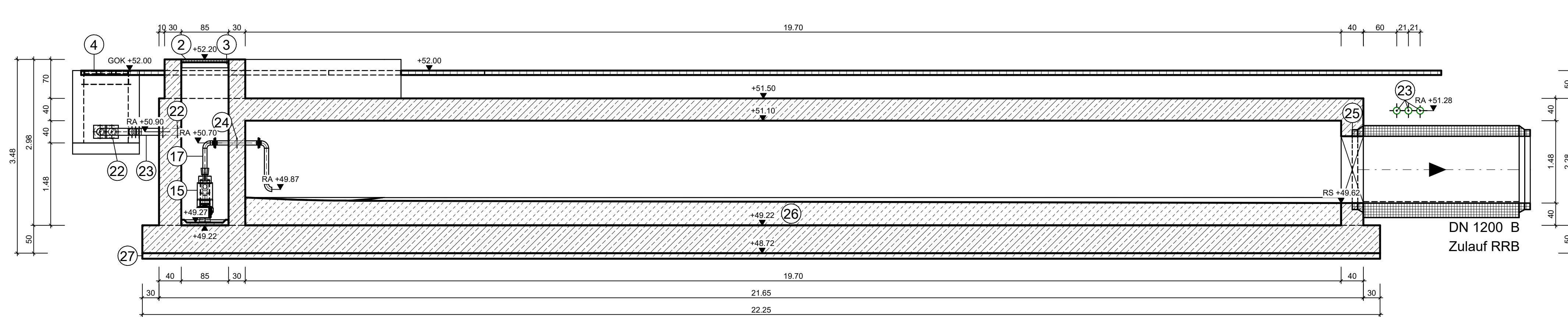
Schnitt B-B



Schnitt C-C



Schnitt D-D



Zeichenerklärung

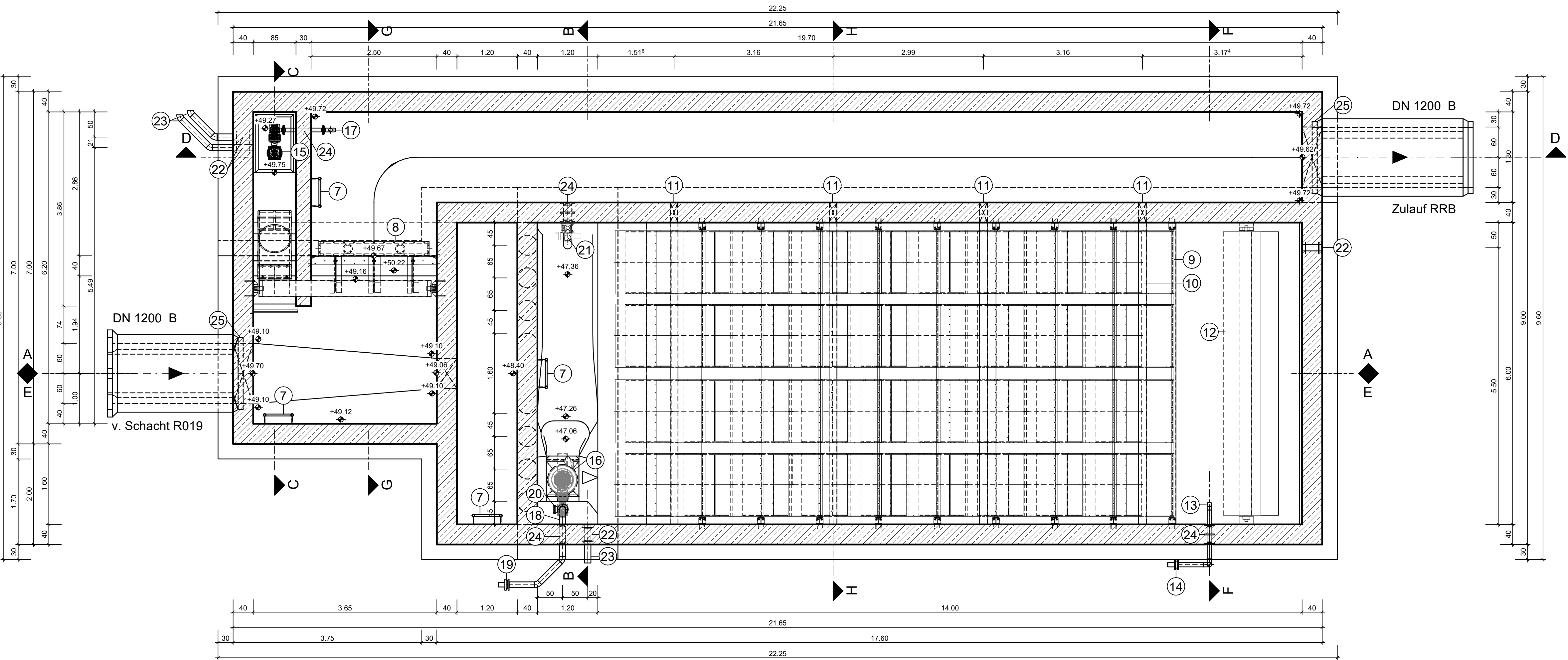
- unbewehrter Beton
- Stahlbeton
- Fertigteile

- Einstiegsöffnung, Gitterrostabdeckung  
Edelstahl (V2A), Wst.-Nr. 1.4301
- Montage- und Einstiegsöffnung, mehrteilige Gitterrostabdeckung  
Edelstahl (V2A), Wst.-Nr. 1.4301
- Winkelrahmen mit Mauerranker, 45 x 45 x 5 mm  
Edelstahl (V2A), Wst.-Nr. 1.4301
- Abdeckung Kabelzugschacht 0.80 x 0.80 m
- Stahltrappe mit Gitterroststufen, s/a= 17.5/ 28.5 cm  
Typ: P 230-33-2, Werkstoff: Stahl S235, verzinkt
- Schutzgeländer mit Handlauf und Knie-/ Fußleiste inkl. Toranlage, h= 1.10 m  
Werkstoff: Stahl S235, verzinkt
- holmgeführte Steigleiter, Steigmaß 250 mm,  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- automatisches, schwimmergesteuertes Klappenwehr mit Tauchwand vor Betonschwelle Schwimmkammer  
Fabrikat/ Typ: HST/ASK-1.96/630/2.500 oder gleichwertig  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- aufschwimmbare Lamellenschrägklärer  
Fabrikat/ Typ: SK-260/1000/1155/AS oder gleichwertig  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571/ PP
- Kläüberlauf - Abzugsrinnen  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Edelstahlrahmenprofil für Wanddurchführung der Abzugsrinne,  
h/b 720 x 150 mm, Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571,  
bauseits liefern und einbetonieren
- Spülkippe, 600 l/m Kippvolumen, Kippentroglänge 5.64 m  
Fabrikat/Typ: HST/AWS-6000S.640-S oder gleichwertig  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Beschickungsleitung Spülkippe, DA 88.9 x 2.3 mm,  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Materialwechsel auf Brauchwasserleitung DN 80 PP mittels Flanschverbindung
- Abwassertauchmotorpumpe, 21 l/s  
Typ: E125-HH1R+EEXA6-MXEQ11.+XB1E1EA-10 FFT oder gleichwertig
- Abwassertauchmotorpumpe, 21 l/s, Aufstellung im PreroClean-Prerotationstank  
Typ: D04R-MMN3R+DEYS4-GSEQ1C.+NA1A1EA-10 FFT oder gleichwertig
- Druckrohrleitung DA 76.1 x 2.3 mm,  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Druckrohrleitung DA 114.3 x 2.6 mm,  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Materialwechsel auf Druckrohrleitung DA110 PE-HD PE100 SDR17 mittels Rohrkupplung,  
Fabrikat/ Typ: FRIAGRIP Kupplung (U-Stück) oder gleichwertig
- Kugelrückschlagventil oberhalb Restentleerung mit Kugelhahn und Storz-Kupplung
- Absperrschieber mit E-Antrieb DN 150 PN 16  
aus duktilem Gusseisen EN-GJS-400-15 (GGG-40)  
Fabrikat/ Typ: VAG BETA® 300 oder gleichwertig
- Kabeldurchführungen Doppel-Dichtpackung, Rahmenmaß 220 x 220 mm,  
zzgl. Systemdeckel für Anschluss KG-Rohr DN 125, System: Hauff HSI150 oder gleichwertig
- Kabelleerrohr DA 125 PVC-KG PN10
- Wanddurchführung, FF-Stück  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Injektionsschlauch
- Profilbeton C20/25
- Sauberkeitsschicht C12/15, d= 0.10 m

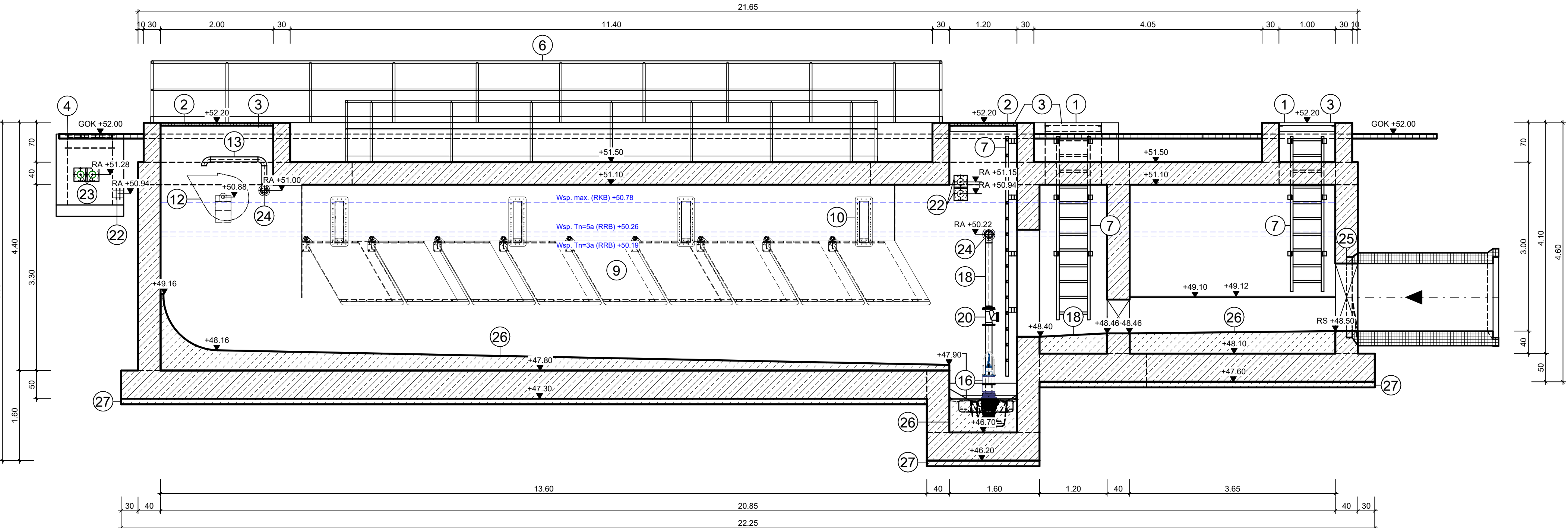
Index:	Änderungen:	gez.:	geprüft:	Datum:
	PI: Name Projekt Ingenieur		PZ: Projekt Zeichner	
<div><div><b>STADT STADTHLOHN</b> DER BÜRGERMEISTER</div></div> <div>Erschließung Gewerbegebiet Westfalenring/ Hegebrockstraße Entwurfsplanung Kanalnetz und RKB Regenklärbecken, Grundriss und Schnitte A-A bis D-D</div>				
Blatt 14		Maßstab 1 : 50		
<div><div><b>TUTTHAUS &amp; MEYER</b> Ingenieurgesellschaft mbH</div></div>		<div>gez.: Schulte Datum: Februar 2026 geprüft: Berkenkamp Datum: Februar 2026 T&amp;M Projektnummer: 0600 058 T&amp;M Verwilligungsnummer: 037- 105-02-00 T&amp;M Hausnummerplanmer: 3360</div>		
Universitätsstraße 74-4479 Bochum - Deutschland- Tel. +49 234 33305-0 - Fax. +49 234 33305-11 - info@tutthaus-ingenieur.de www.tutthaus-meyer.de				
Bochum, im Februar 2026 Bearbeitet durch:		Stadthlohn, im Februar 2026 Träger der Maßnahme:		
Prof. Dr.-Ing. Markus Schröder		<div>Durch Vergleichsrechnung geprüft</div>		



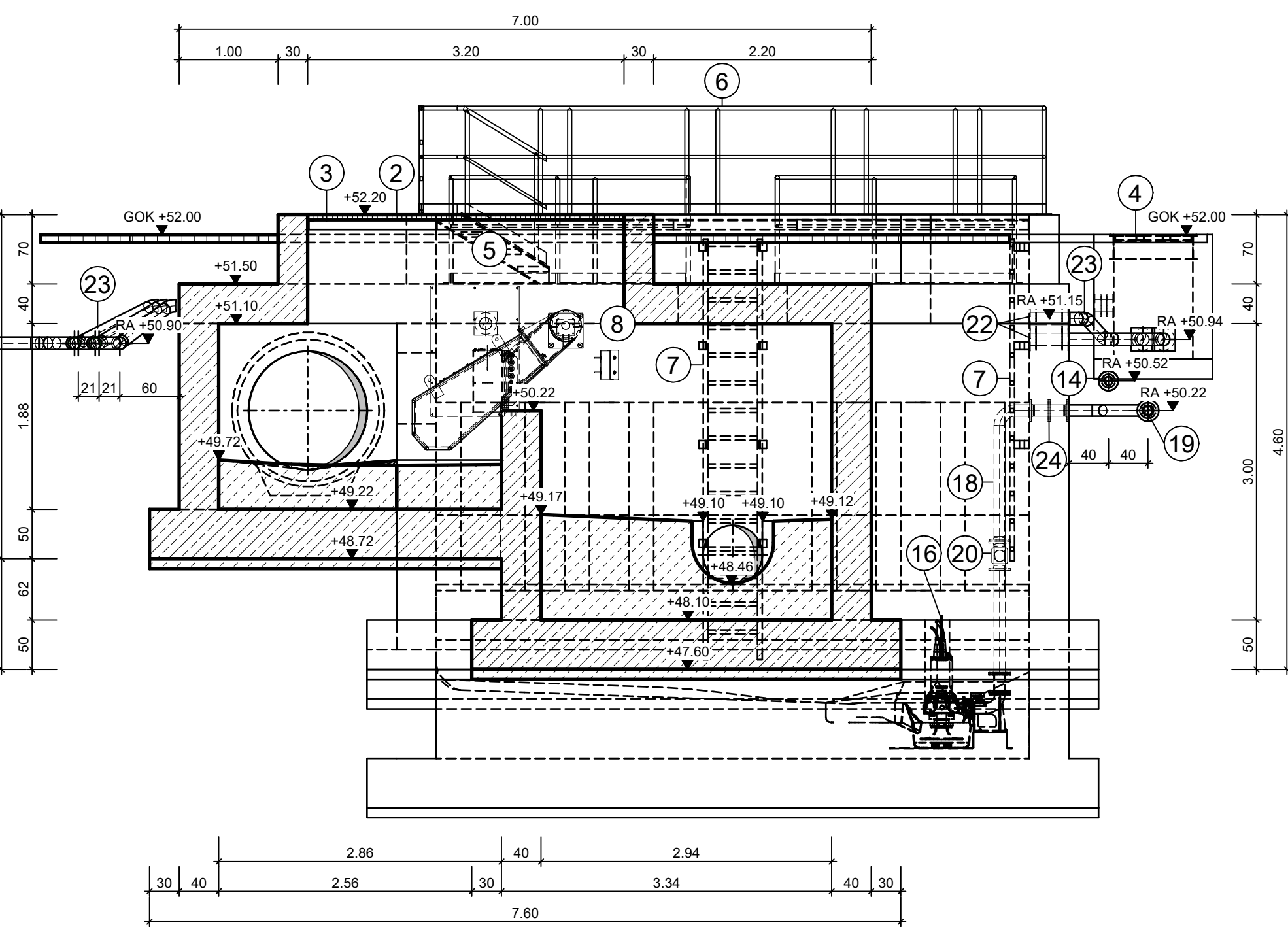
Grundriss



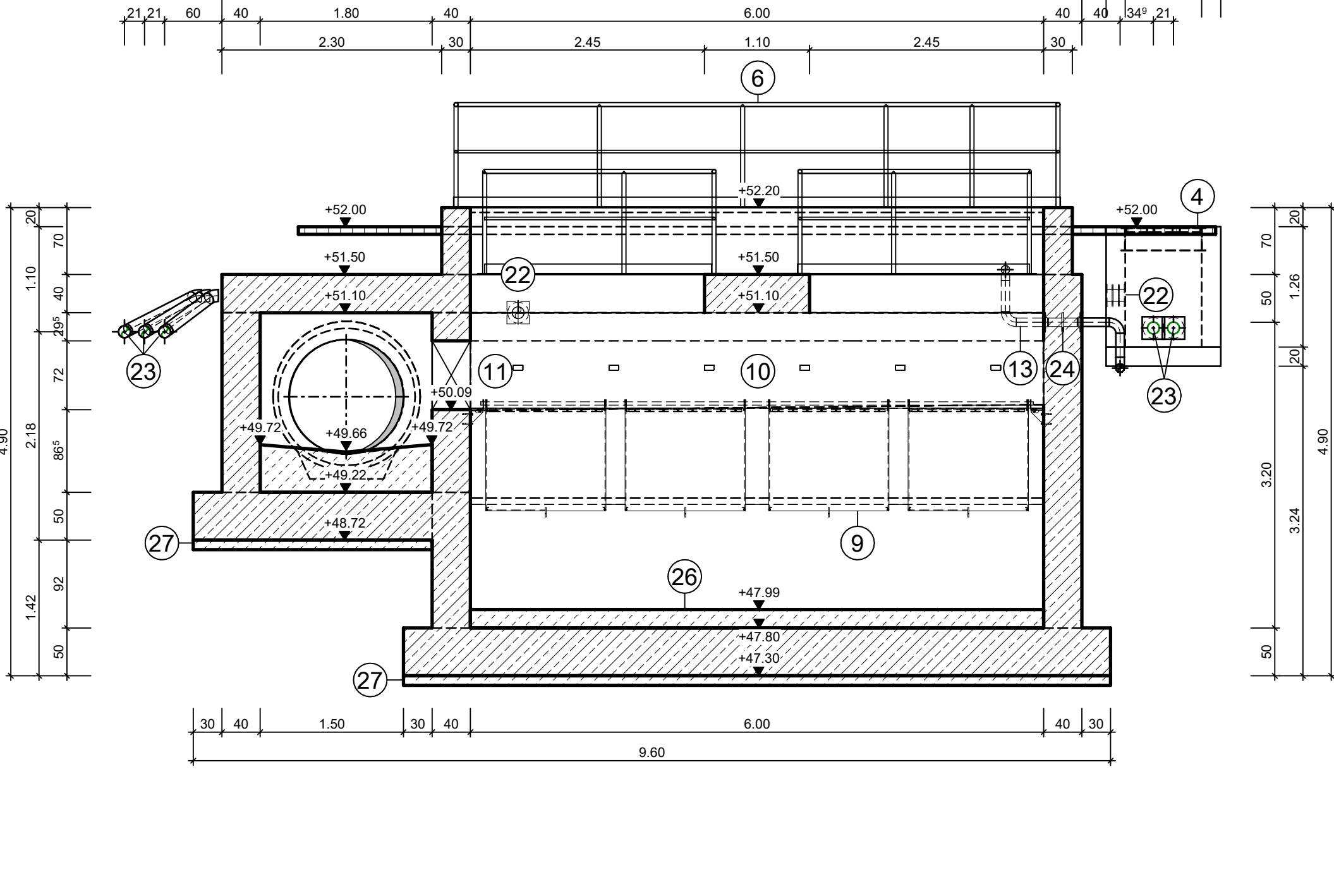
Schnitt E-E



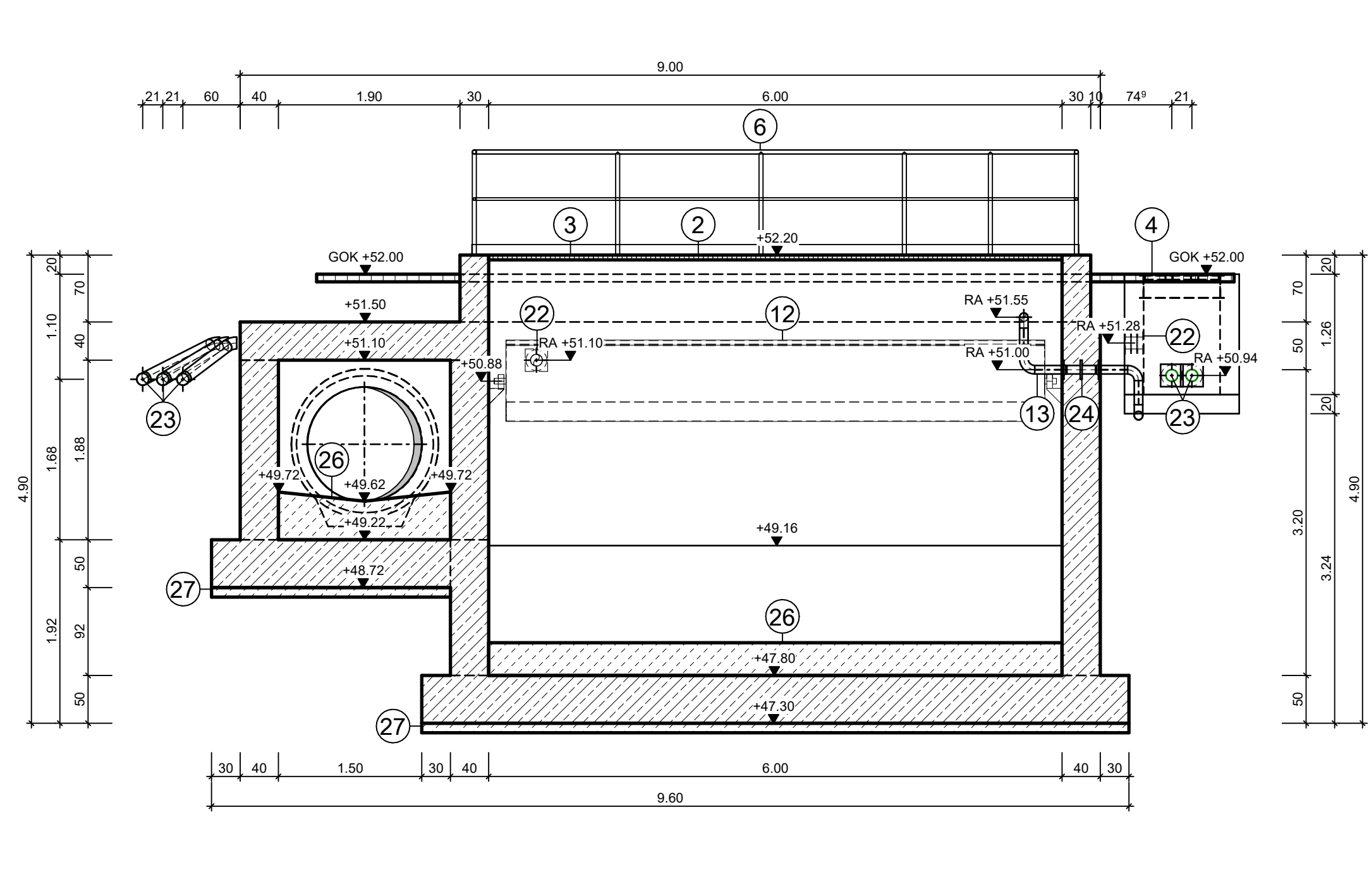
Schnitt G-G



Schnitt H-H



Schnitt F-F



Zeichenerklärung

- unbewehrter Beton
- Stahlbeton
- Fertigteile

- Einstiegsöffnung, Gitterrostabdeckung  
Edelstahl (V2A), Wst.-Nr. 1.4301
- Montage- und Einstiegsöffnung, mehrteilige Gitterrostabdeckung  
Edelstahl (V2A), Wst.-Nr. 1.4301
- Winkelrahmen mit Maueranker, 45 x 45 x 5 mm  
Edelstahl (V2A), Wst.-Nr. 1.4301
- Abdeckung Kabelzugschacht 0.80 x 0.80 m
- Stahlterasse mit Gitterroststufen, s/a= 17.5/28.5 cm  
Typ: P 230-33-2, Werkstoff: Stahl S235, verzinkt
- Schutzgeländer mit Handlauf und Knie-/ Fußleiste inkl. Toranlage, h= 1.10 m  
Werkstoff: Stahl S235, verzinkt
- holmgeführte Steigleiter, Steigmaß 250 mm,  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- automatisches, schwimmergesteuertes Klappenwehr mit Tauchwand vor Betonschwelle Schwimmkammer  
Fabrikat/ Typ: HST/ASK-1.96/630/2.500 oder gleichwertig  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- aufschwimmbare Lamellenschrägklärer  
Fabrikat/ Typ: SK-260/1000/1155/AS oder gleichwertig  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571/ PP
- Klärüberlauf - Abzugsrinnen  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Edelstahlrahmenprofil für Wanddurchführung der Abzugsrinne,  
h/b 720 x 150 mm, Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571,  
bauseits liefern und einbetonieren
- Spülkippe, 600 l/m Kippvolumen, Kippentroglänge 5.64 m  
Fabrikat/Typ: HST/AWS-600/5.640-S oder gleichwertig  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Beschickungsleitung Spülkippe, DA 88.9 x 2.3 mm,  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Materialwechsel auf Brauchwasserleitung DN 80 PP mittels Flanschverbindung
- Abwassertauchmotorpumpe, 21 l/s  
Typ: E125-HH1R+EEXA6-MXEQ11.+XB1E1EA-10 FFT oder gleichwertig
- Abwassertauchmotorpumpe, 21 l/s, Aufstellung im PreroClean-Prerotationstank  
Typ: D04R-MMN3R+DEYS4-GSEQ1C.+NA1A1EA-10 FFT oder gleichwertig
- Druckrohrleitung DA 76.1 x 2.3 mm,  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Druckrohrleitung DA 114.3 x 2.6 mm,  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Materialwechsel auf Druckrohrleitung DA110 PE-HD PE100 SDR17 mittels Rohrkupplung,  
Fabrikat/ Typ: FRIAGRIP Kupplung (U-Stück) oder gleichwertig
- Kugelrückschlagventil oberhalb Restentleerung mit Kugelhahn und Storz-Kupplung
- Absperrschieber mit E-Antrieb DN 150 PN 16  
aus duktilem Gusseisen EN-GJS-400-15 (GGG-40)  
Fabrikat/ Typ: VAG BETA® 300 oder gleichwertig
- Kabeldurchführungen Doppel-Dichtpackung, Rahmenmaß 220 x 220 mm,  
zzgl. Systemdeckel für Anschluss KG-Rohr DN 125, System: Hauff HSI150 oder gleichwertig
- Kabelleerrohr DA 125 PVC-KG PN10
- Wanddurchführung, FF-Stück  
Edelstahl (V4A), Wst.-Nr. 1.4571
- Injektionsschlauch
- Profilbeton C20/25
- Sauberkeitsschicht C12/15, d= 0.10 m





<b>Pos. AL</b>	<b>Allgemeines</b>
----------------	--------------------



<b>Pos. A</b>	<b>Auftrieb</b>
---------------	-----------------

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

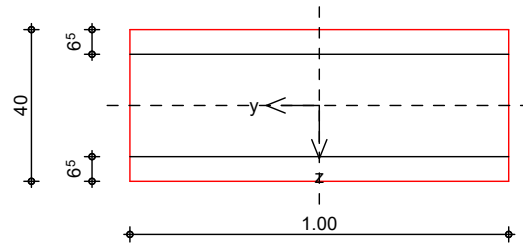
## Kapitel II - Rissbreitennachweise

## Pos. RB-W40 Rissbreitennachweis Wände

### Rissbreitennachweis für alle Wände mit der Dicke 40 cm

System  
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	40.00	cm
Bewehrungsabstände	d <sub>o</sub> , d <sub>u</sub> =	6.50	cm
mittlere Stabdurchmesser	d <sub>m,1</sub> =	20.00	mm
	d <sub>m,2</sub> =	20.00	mm
Stahlflächen	A <sub>s1</sub> =	20.94	cm <sup>2</sup>
	A <sub>s2</sub> =	20.94	cm <sup>2</sup>
gesamte Stahlfläche	A <sub>s</sub> =	41.88	cm <sup>2</sup>
Bewehrungsgrad	ρ =	1.05	%

Expositionsklassen

WA, XA2, XC4, XD2 und XF3

Mat./Querschnitt

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
	XD2	nass, selten trocken
	XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
	XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c <sub>min</sub> [mm]	Δc <sub>dev</sub> [mm]	c <sub>nom</sub> [mm]	c <sub>v</sub> [mm]	d' [mm]
oben	40	15	55	55	65
unten	40	15	55	55	65

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

**Normalbeton**

**C 35/45**

mittlere Zugfestigkeit

f<sub>ctm</sub> = 3.20 N/mm<sup>2</sup>

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f<sub>ct,eff,0</sub> = 1.60 N/mm<sup>2</sup>

Zugfest. Zeitpunkt Last

f<sub>ct,eff,1</sub> = 3.20 N/mm<sup>2</sup>

Elastizitätsmodul

E<sub>cm</sub> = 34000 N/mm<sup>2</sup>

**Betonstahl**

**B 500SA**

char. Streckgrenze

f<sub>yk</sub> = 500.00 N/mm<sup>2</sup>

Vergleichsrechnung  
geprüft

Elastizitätsmodul  $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$ 

Grenzwert für die Rissbreite  $w_{\max} = 0.15 \text{ mm}$ 

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

**Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite**

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

Gl.(7.1)

$k_c$ [-]	$k$ [-]	$A_{ct}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$d_s^*$ [mm]	$A_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
1.00	0.74	4000.00	120.00	36.3	39.47

Gl.(NA.7.5.1)

$A_{c,eff}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$d_s^*$ [mm]	$A_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
3400.00	120.00	36.3	45.33

erf. Mindestbewehrung  $A_{s,min} = 39.47 \text{ cm}^2/\text{m}$ 

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

**gew.: horizontal Ø20/15 cm = 20,94 cm<sup>2</sup>/m je Seite**
 **$A_{s,ges} = 41,88 \text{ cm}^2/\text{m}$** 

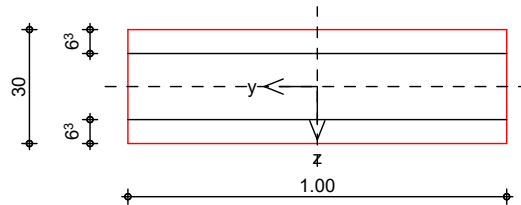
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. RB-W30 Rissbreitennachweis Wände

### Rissbreitennachweis für alle Wände mit der Dicke 30 cm

System  
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	30.00	cm
Bewehrungsabstände	d <sub>o</sub> , d <sub>u</sub> =	6.30	cm
mittlere Stabdurchmesser	d <sub>m,1</sub> =	16.00	mm
	d <sub>m,2</sub> =	16.00	mm
Stahlflächen	A <sub>s1</sub> =	16.08	cm <sup>2</sup>
	A <sub>s2</sub> =	16.08	cm <sup>2</sup>
gesamte Stahlfläche	A <sub>s</sub> =	32.16	cm <sup>2</sup>
Bewehrungsgrad	ρ =	1.07	%

Expositionsklassen

WA, XA2, XC4, XD2 und XF3

Mat./Querschnitt

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
	XD2	nass, selten trocken
	XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
	XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c <sub>min</sub> [mm]	Δc <sub>dev</sub> [mm]	c <sub>nom</sub> [mm]	c <sub>v</sub> [mm]	d' [mm]
oben	40	15	55	55	63
unten	40	15	55	55	63

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

**Normalbeton**

**C 35/45**

mittlere Zugfestigkeit

f<sub>ctm</sub> = 3.20 N/mm<sup>2</sup>

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f<sub>ct,eff,0</sub> = 1.60 N/mm<sup>2</sup>

Zugfest. Zeitpunkt Last

f<sub>ct,eff,1</sub> = 3.20 N/mm<sup>2</sup>

Elastizitätsmodul

E<sub>cm</sub> = 34000 N/mm<sup>2</sup>

**Betonstahl**

**B 500SA**

char. Streckgrenze

f<sub>yk</sub> = 500.00 N/mm<sup>2</sup>

Elastizitätsmodul

E<sub>s</sub> = 200000 N/mm<sup>2</sup>

Vergleichsrechnung  
geprüft

Grenzwert für die Rissbreite  $w_{\max} = 0.15 \text{ mm}$

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

### Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

Gl.(7.1)

$k_c$ [-]	$k$ [-]	$A_{ct}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$d_s^*$ [mm]	$A_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
1.00	0.80	3000.00	134.16	29.0	28.62

Gl.(NA.7.5.1)

$A_{c,eff}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$d_s^*$ [mm]	$A_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
3000.00	134.16	29.0	35.78

erf. Mindestbewehrung  $A_{s,min} = 28.62 \text{ cm}^2/\text{m}$

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

gew.: horizontal  $\emptyset 16/12,5 \text{ cm} = 16,08 \text{ cm}^2/\text{m}$  je Seite

$A_{s,ges} = 32,16 \text{ cm}^2/\text{m}$

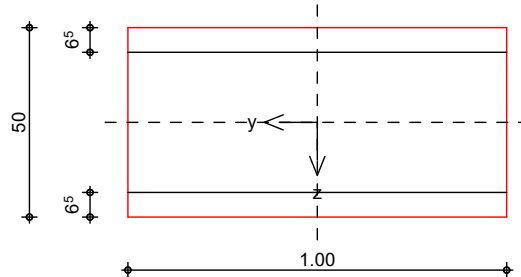
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. RB-BP Rissbreitennachweis Bodenplatte

### Rissbreitennachweis für alle Bodenplatten mit der Dicke 50 cm

System  
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	50.00	cm
Bewehrungsabstände	d <sub>o</sub> , d <sub>u</sub> =	6.50	cm
mittlere Stabdurchmesser	d <sub>m,1</sub> =	20.00	mm
	d <sub>m,2</sub> =	20.00	mm
Stahlflächen	A <sub>s1</sub> =	25.13	cm <sup>2</sup>
	A <sub>s2</sub> =	25.13	cm <sup>2</sup>
gesamte Stahlfläche	A <sub>s</sub> =	50.26	cm <sup>2</sup>
Bewehrungsgrad	ρ =	1.01	%

Expositionsklassen

WA, XA2, XC4, XD2 und XF3

#### Mat./Querschnitt

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
	XD2	nass, selten trocken
	XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
	XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C <sub>min</sub> [mm]	ΔC <sub>dev</sub> [mm]	C <sub>nom</sub> [mm]	C <sub>v</sub> [mm]	d' [mm]
oben	40	15	55	55	65
unten	40	15	55	55	65

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

**Normalbeton**

**C 35/45**

mittlere Zugfestigkeit

f<sub>ctm</sub> = 3.20 N/mm<sup>2</sup>

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f<sub>ct,eff,0</sub> = 1.60 N/mm<sup>2</sup>

Zugfest. Zeitpunkt Last

f<sub>ct,eff,1</sub> = 3.20 N/mm<sup>2</sup>

Elastizitätsmodul

E<sub>cm</sub> = 34000 N/mm<sup>2</sup>

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



### Betonstahl

### B 500SA

char. Streckgrenze  $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$ 

Elastizitätsmodul  $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$ 

Grenzwert für die Rissbreite  $w_{max} = 0.15 \text{ mm}$ 

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

### Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

Gl.(7.1)

$k_c$ [-]	$k$ [-]	$A_{ct}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$d_s^*$ [mm]	$A_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
1.00	0.68	5000.00	120.00	36.3	45.33

Gl.(NA.7.5.1)

$A_{c,eff}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$d_s^*$ [mm]	$A_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
3600.00	120.00	36.3	48.00

erf. Mindestbewehrung  $A_{s,min} = 45.33 \text{ cm}^2/\text{m}$ 

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

**gew.: kreuzweise  $\emptyset 20/12,5 \text{ cm} = 25,13 \text{ cm}^2/\text{m}$  je Seite**
 **$A_{s,ges} = 50,26 \text{ cm}^2/\text{m}$** 

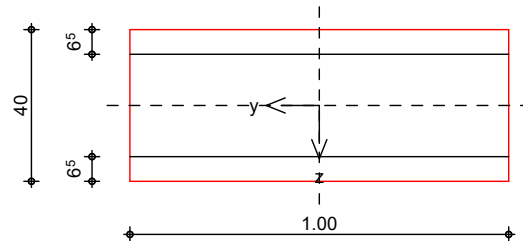
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. RB-DP Rissbreitennachweis Deckenplatte

### Rissbreitennachweis für die Deckenplatte mit der Dicke 40 cm

System  
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	40.00	cm
Bewehrungsabstände	d <sub>o</sub> , d <sub>u</sub> =	6.50	cm
mittlere Stabdurchmesser	d <sub>m,1</sub> =	16.00	mm
	d <sub>m,2</sub> =	16.00	mm
Stahlflächen	A <sub>s1</sub> =	16.08	cm <sup>2</sup>
	A <sub>s2</sub> =	16.08	cm <sup>2</sup>
gesamte Stahlfläche	A <sub>s</sub> =	32.16	cm <sup>2</sup>
Bewehrungsgrad	ρ =	0.80	%

Expositionsklassen

WA, XA2, XC4, XD2 und XF3

Mat./Querschnitt

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
	XD2	nass, selten trocken
	XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
	XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c <sub>min</sub> [mm]	Δc <sub>dev</sub> [mm]	c <sub>nom</sub> [mm]	c <sub>v</sub> [mm]	d' [mm]
oben	40	15	55	57	65
unten	40	15	55	57	65

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

**Normalbeton**

**C 35/45**

mittlere Zugfestigkeit

f<sub>ctm</sub> = 3.20 N/mm<sup>2</sup>

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f<sub>ct,eff,0</sub> = 1.60 N/mm<sup>2</sup>

Zugfest. Zeitpunkt Last

f<sub>ct,eff,1</sub> = 3.20 N/mm<sup>2</sup>

Elastizitätsmodul

E<sub>cm</sub> = 34000 N/mm<sup>2</sup>

**Betonstahl**

**B 500SA**

char. Streckgrenze

f<sub>yk</sub> = 500.00 N/mm<sup>2</sup>

Vergleichsrechnung  
geprüft

Elastizitätsmodul  $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$ 

Grenzwert für die Rissbreite  $w_{\max} = 0.20 \text{ mm}$ 

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

**Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite**

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

Gl.(7.1)

$k_c$ [-]	$k$ [-]	$A_{ct}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$d_s^*$ [mm]	$A_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
1.00	0.74	4000.00	154.92	29.0	30.57

Gl.(NA.7.5.1)

$A_{c,eff}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$d_s^*$ [mm]	$A_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
3400.00	154.92	29.0	35.12

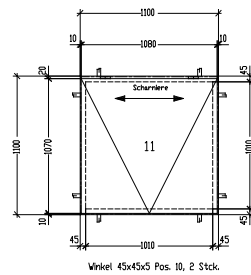
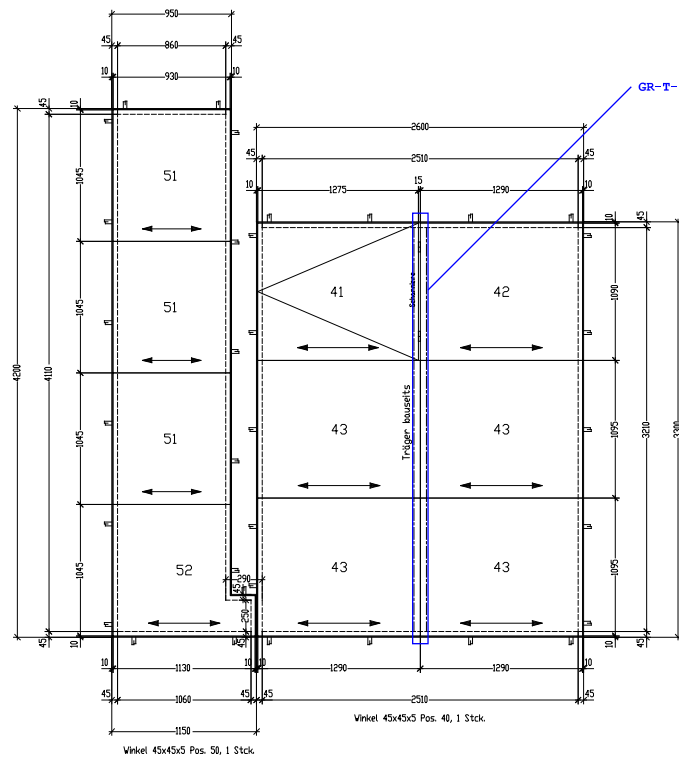
erf. Mindestbewehrung  $A_{s,min} = 30.57 \text{ cm}^2/\text{m}$ 

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

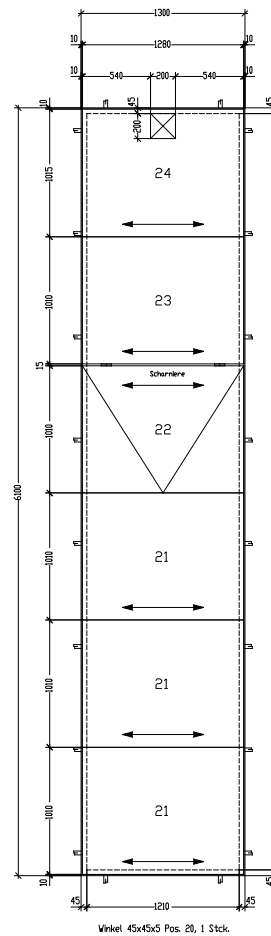
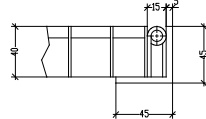
gew.: kreuzweise  $\emptyset 16/12,5 \text{ cm} = 16,08 \text{ cm}^2/\text{m}$  je Seite  
 $A_{s,ges} = 32,16 \text{ cm}^2/\text{m}$

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

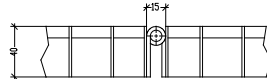
## Kapitel III - Gitterroste



Detail Scharnier 95 Grad klappbar

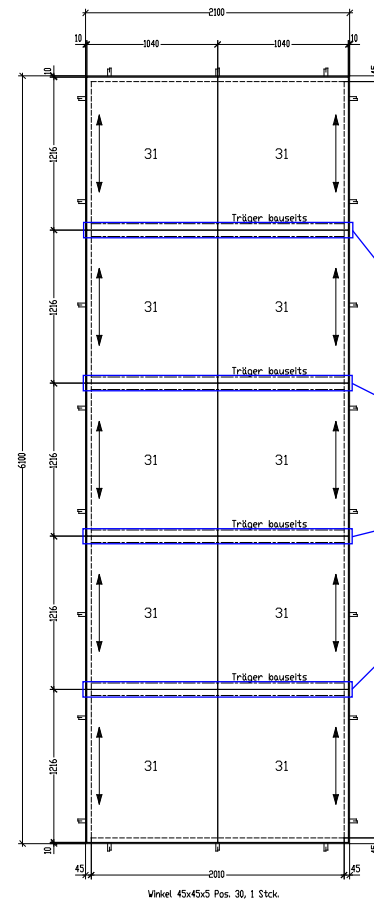


Detail Scharnier 95 Grad klappbar



Hinweis:

Pos. 11, 22+23, 41+43 mit Scharniere  
95 Grad klappbar.



GR-T-I: HEA 100, S235

POS.	BESCHREIBUNG	TRAGST.	QUERST.	STCK.	ATYP.
52	GITTERROST	1130	1045	1	A
51	GITTERROST	800	1045	3	
50	WINKELRAHMEN 45x45x5 MIT MAUERANKER	10888	0	1	E
43	GITTERROST	1290	1055	4	
42	GITTERROST	1290	1090	1	E
41	GITTERROST	1215	1090	1	E
40	WINKELRAHMEN 45x45x5 MIT MAUERANKER	2020	3320	1	
31	GITTERROST	1216	1040	10	
30	WINKELRAHMEN 45x45x5 MIT MAUERANKER	2100	6100	1	
24	GITTERROST	1280	1015	1	A
23	GITTERROST	1280	1010	1	E
22	GITTERROST	1280	1010	1	E
21	GITTERROST	1280	1010	3	
20	WINKELRAHMEN 45x45x5 MIT MAUERANKER	1300	6100	1	
11	GITTERROST	1090	1070	2	E
10	WINKELRAHMEN 45x45x5 MIT MAUERANKER	1130	1120	2	

Kunden Zeichnungs Nr.	Bezeichnung	Größenklasse	Einheit	Material	Größenklasse	Einheit	Material
10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675
Pos. Nr.	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675
Größenklasse	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675
1. Oberflächeneindeckung	gelblich	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K
2. Oberflächeneindeckung	gelblich	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K

Hinweis:

- Nach angegebener Tabelle nach RAL-GZ 628
- Stufen nach DIN 24351-1
- Nach angegebener Tabelle nach RAL-GZ 628
- Gemäß RAL 500 sind quadratische Gitterroste zu verwenden. Diese sind jedoch zulässig, wenn eine technische Maßnahme ein Locken Verlegen der Gitterroste verhindert. Standardmäßig werden seitliche Längshalter keine schrägen Maßnahme angewendet.
- Gemäß RAL 500 muss die der Planung zugrunde liegende Auftragsgröße für Gitterroste mindestens 50 mm betragen.
- Verteilung der Gitterroste nach Freigabe des Auftraggebers. Ohne Freigabe durch den Auftraggeber kann im Folgenden keine Gewährleistung für Längshalter Gewähr übernommen werden.
- Die Zeichnungen, Skizzen usw. sind geistiges Eigentum der Längshalter GmbH und dürfen ohne unsere schriftliche Einwilligung nicht kopiert oder weitergegeben werden.
- Die Gitterroste sind ohne Verklebung in der Montage. Das Verkleben muss bei der Montage der Gitterroste berücksichtigt werden.

5					
4					
3					
2					
1					
0	Erzeugnis	Durch	Erzeugnis	Erzeugnis	Erzeugnis
10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675
Pos. Nr.	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675
Größenklasse	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675	10000/0675
1. Oberflächeneindeckung	gelblich	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K
2. Oberflächeneindeckung	gelblich	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K	120 x 133K

PRESSROST 1.4301 BELASTUNGSTABELLE

Tragstabteilung 33,33 mm x Querstabteilung ≤ 33,33 mm, Material: 1.4301

Gitterrosttyp	Tragstab in mm	Stützweite im Lichten (mm)																											
		200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500				
P 220-33-2	2 × 20	F <sub>0</sub>	5,67	2,84	1,89	1,42	1,13	0,95	0,81	0,71	0,63	0,57	0,52	0,47	0,44	0,41	0,38	0,35	0,33	0,32	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24			
		f <sub>0</sub>	0,26	0,58	1,00	1,53	2,16	2,90	3,75	4,70	5,75	6,91	8,18	9,55	11,03	12,61	14,30	16,10	18,00	20,00	22,11	24,33	26,65	29,08	31,61	34,25			
		F <sub>V</sub>	91,21	40,54	22,80	14,59	10,13	7,45	5,70	4,50	3,65	3,02	2,53	2,16	1,86	1,62	1,43	1,26	1,13	1,01	0,91	0,83	0,75	0,69	0,63	0,58			
		f <sub>V</sub>	0,26	0,59	1,06	1,65	2,38	3,23	4,22	5,34	6,60	7,98	9,50	11,15	12,93	14,84	16,89	19,07	21,38	23,82	26,39	29,09	31,93	34,90	38,00	41,23			
		F <sub>0</sub>	8,79	4,39	2,93	2,20	1,76	1,46	1,26	1,10	0,98	0,88	0,80	0,73	0,68	0,63	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37			
P 225-33-2	2 × 25	f <sub>0</sub>	0,21	0,46	0,80	1,22	1,73	2,32	3,00	3,76	4,60	5,53	6,54	7,64	8,82	10,09	11,44	12,88	14,40	16,00	17,69	19,46	21,32	23,26	25,29	27,40			
		F <sub>V</sub>	142,51	63,34	35,63	22,80	15,83	11,63	8,91	7,04	5,70	4,71	3,96	3,37	2,91	2,53	2,23	1,97	1,76	1,58	1,43	1,29	1,18	1,08	0,99	0,91			
		f <sub>V</sub>	0,21	0,48	0,84	1,32	1,90	2,59	3,38	4,28	5,28	6,39	7,60	8,92	10,34	11,88	13,51	15,25	17,10	19,05	21,11	23,28	25,54	27,92	30,40	32,99			
		F <sub>0</sub>	12,54	6,27	4,18	3,13	2,51	2,09	1,79	1,57	1,39	1,25	1,14	1,04	0,96	0,90	0,84	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52			
		f <sub>0</sub>	0,18	0,39	0,67	1,02	1,44	1,94	2,50	3,13	3,84	4,61	5,45	6,37	7,35	8,41	9,54	10,73	12,00	13,34	14,74	16,22	17,77	19,39	21,08	22,84			
P 230-33-2	2 × 30	F <sub>0</sub>	205,22	91,21	51,31	32,84	22,80	16,75	12,83	10,13	8,21	6,78	5,70	4,86	4,19	3,65	3,21	2,84	2,53	2,27	2,05	1,86	1,70	1,55	1,43	1,31			
		f <sub>0</sub>	0,18	0,40	0,70	1,10	1,58	2,16	2,81	3,56	4,40	5,32	6,33	7,43	8,62	9,90	11,26	12,71	14,25	15,88	17,59	19,40	21,29	23,27	25,33	27,49			
		F <sub>V</sub>	16,91	8,46	5,64	4,23	3,38	2,82	2,42	2,11	1,88	1,69	1,54	1,41	1,30	1,21	1,13	1,06	0,99	0,94	0,89	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70			
		f <sub>0</sub>	0,15	0,33	0,57	0,87	1,24	1,66	2,14	2,68	3,29	3,95	4,67	5,46	6,30	7,21	8,17	9,20	10,28	11,43	12,64	13,90	15,23	16,62	18,07	19,57			
		F <sub>V</sub>	279,33	124,15	69,83	44,69	31,04	22,80	17,46	13,79	11,17	9,23	7,76	6,61	5,70	4,97	4,36	3,87	3,45	3,10	2,79	2,53	2,31	2,11	1,94	1,79			
P 235-33-2	2 × 35	f <sub>0</sub>	0,15	0,34	0,60	0,94	1,36	1,85	2,41	3,05	3,77	4,56	5,43	6,37	7,39	8,48	9,65	10,89	12,21	13,61	15,08	16,63	18,25	19,94	21,71	23,56			
		F <sub>0</sub>	21,89	10,94	7,30	5,47	4,38	3,65	3,13	2,74	2,43	2,19	1,99	1,82	1,68	1,56	1,46	1,37	1,29	1,22	1,15	1,09	1,04	0,99	0,95	0,91			
		f <sub>0</sub>	0,13	0,29	0,50	0,77	1,08	1,45	1,87	2,35	2,88	3,46	4,09	4,78	5,52	6,31	7,15	8,05	9,00	10,00	11,06	12,17	13,33	14,54	15,81	17,13			
		F <sub>V</sub>	364,84	162,15	91,21	58,37	40,54	29,78	22,80	18,02	14,59	12,06	10,13	8,64	7,45	6,49	5,70	5,05	4,50	4,04	3,65	3,31	3,02	2,76	2,53	2,33			
		f <sub>0</sub>	0,13	0,30	0,53	0,82	1,19	1,62	2,11	2,67	3,30	3,99	4,75	5,57	6,47	7,42	8,44	9,53	10,69	11,91	13,19	14,55	15,97	17,45	19,00	20,62			
P 240-33-2	2 × 40	F <sub>0</sub>	33,58	16,79	11,19	8,39	6,72	5,60	4,80	4,20	3,73	3,36	3,05	2,80	2,58	2,40	2,24	2,10	1,98	1,87	1,77	1,68	1,60	1,53	1,46	1,40			
		f <sub>0</sub>	0,11	0,23	0,40	0,61	0,87	1,16	1,50	1,88	2,30	2,77	3,27	3,82	4,41	5,05	5,72	6,44	7,20	8,00	8,85	9,73	10,66	11,63	12,65	13,70			
		F <sub>V</sub>	570,06	253,36	142,51	91,21	63,34	46,54	35,63	28,15	22,80	18,84	15,83	13,49	11,63	10,13	8,91	7,89	7,04	6,32	5,70	5,17	4,71	4,31	3,96	3,65			
		f <sub>0</sub>	0,11	0,24	0,42	0,66	0,95	1,29	1,69	2,14	2,64	3,19	3,80	4,46	5,17	5,94	6,76	7,63	8,55	9,53	10,56	11,64	12,77	13,96	15,20	16,49			
		F <sub>0</sub>	8,51	4,25	2,84	2,13	1,70	1,42	1,22	1,06	0,95	0,85	0,77	0,71	0,65	0,61	0,57	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35			
P 320-33-3	3 × 20	f <sub>0</sub>	0,26	0,58	1,00	1,53	2,16	2,90	3,75	4,70	5,75	6,91	8,18	9,55	11,03	12,61	14,30	16,10	18,00	20,00	22,11	24,33	26,65	29,08	31,61	34,25			
		F <sub>V</sub>	136,81	60,81	34,20	21,89	15,20	11,17	8,55	6,76	5,47	4,52	3,80	3,24	2,79	2,43	2,14	1,89	1,69	1,52	1,37	1,24	1,13	1,03	0,95	0,88			
		f <sub>0</sub>	0,26	0,59	1,06	1,65	2,38	3,23	4,22	5,34	6,60	7,98	9,50	11,15	12,93	14,84	16,89	19,07	21,38	23,82	26,39	29,09	31,93	34,90	38,00	41,23			
		F <sub>0</sub>	13,18	6,59	4,39	3,29	2,64	2,20	1,88	1,65	1,46	1,32	1,20	1,10	1,01	0,94	0,88	0,82	0,78	0,73	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55			
		f <sub>0</sub>	0,21	0,46	0,80	1,22	1,73	2,32	3,00	3,76	4,60	5,53	6,54	7,64	8,82	10,09	11,44	12,88	14,40	16,00	17,69	19,46	21,32	23,26	25,29	27,40			
P 325-33-3	3 × 25	F <sub>V</sub>	213,77	95,01	53,44	34,20	23,75	17,45	13,36	10,56	8,55	7,07	5,94	5,06	4,36	3,80	3,34	2,96	2,64	2,37	2,14	1,94	1,77	1,62	1,48	1,37			
		f <sub>0</sub>	0,21	0,48	0,84	1,32	1,90	2,59	3,38	4,28	5,28	6,39	7,60	8,92	10,34	11,88	13,51	15,25	17,10	19,05	21,11	23,28	25,54	27,92	30,40	32,99			
		F <sub>0</sub>	18,81	9,40	6,27	4,70	3,76	3,13	2,69	2,35	2,09	1,88	1,71	1,57	1,45	1,34	1,25	1,18	1,11	1,04	0,99	0,94	0,90	0,85	0,82	0,78			
		f <sub>0</sub>	0,18	0,39	0,67	1,02	1,44	1,94	2,50	3,13	3,84	4,61	5,45	6,37	7,35	8,41	9,54	10,73	12,00	13,34	14,74	16,22	17,77	19,39	21,08	22,84			
		F <sub>V</sub>	307,83	136,81	76,96	49,25	34,20	25,13	19,24	15,20	12,31	10,18	8,55	7,29	6,28	5,47	4,81	4,26	3,80	3,41	3,08	2,79	2,54	2,33	2,14	1,97			
P 330-33-3	3 × 30	f <sub>0</sub>	0,18	0,40	0,70	1,10	1,58	2,16	2,81	3,56	4,40	5,32	6,33	7,43	8,62	9,90	11,26	12,71	14,25	15,88	17,59	19,40	21,29	23,27	25,33	27,49			
		F <sub>0</sub>	25,37	12,68	8,46	6,34	5,07	4,23	3,62	3,17	2,82	2,54	2,31	2,11	1,95	1,81	1,69	1,59	1,49	1,41	1,34	1,27	1,21	1,15	1,10	1,06			
		f <sub>0</sub>	0,15	0,33	0,57	0,87	1,24	1,66	2,14	2,68	3,29	3,95	4,67	5,46	6,30	7,21	8,17	9,20	10,28	11,43	12,64	13,90	15,23	16,62	18,07	19,57			
		F <sub>V</sub>	418,99	186,22	104,75	67,04	46,55	34,20	26,19	20,69	16,76	13,85	11,64	9,92	8,55	7,45	6,55	5,80	5,17	4,64	4,19	3,80	3,46	3,17	2,91	2,68			
		f <sub>0</sub>	0,15	0,34	0,60	0,94	1,36	1,85	2,41	3,05	3,77	4,56	5,43	6,37	7,39	8,48	9,65	10,89	12,21	13,61	15,08	16,63	18,25	19,94	21,71	23,56			
P 335-33-3	3 × 35	F <sub>0</sub>	32,83	16,42	10,94	8,21	6,57	5,47	4,69	4,10	3,65	3,28	2,98	2,74	2,53	2,35	2,19	2,05	1,93	1,82	1,73	1,64	1,56	1,49	1,43	1,37			
		f <sub>0</sub>	0,13	0,29	0,50	0,77	1,08	1,45	1,87	2,35	2,88	3,46	4,09	4,78	5,52	6,31	7,15	8,05	9,00	10,00	11,06	12,17	13,33	14,54	15,81	17,13			
		F <sub>V</sub>	547,25	243,22	136,81	87,56	60,81	44,67	34,20	27,02	21,89	18,09	15,20	12,95	11,17	9,73	8,55	7,57	6,76	6,06	5,40	4,77	4,96	4,52	4,14	3,80	3,50		
		f <sub>0</sub>	0,13	0,30	0,53	0,82	1,19	1,62	2,11	2,67	3,30	3,99	4,75	5,57	6,47	7,42	8,44	9,53	10,69	11,91	13,19	14,55	15,97	17,45	19,00	20,62			
		F <sub>0</sub>	50,36	25,18	16,79	12,59	10,07	8,39	7,19	6,30	5,60	5,04	4,58	4,20	3,87	3,60	3,36	3,15	2,96	2,80	2,65	2,52	2,40	2,29	2,19	2,10	2,02		
P 350-33-3	3 × 50	f <sub>0</sub>	0,11	0,23	0,40	0,61	0,87	1,16	1,50	1,88	2,30	2,77	3,27	3,82	4,41	5,05	5,72	6,44	7,20	8,00	8,85	9,73	10,66	11,63	12,65	13,70			
		F <sub>V</sub>	855,09	380,04	213,77	136,81	95,01	69,80	53,44	42,23	34,20	28,27	23,75	20,24	17,45	15,20	13,36	11,84	10,56	9,47	8,55	7,76	7,07	6,47	5,94	5,47			
		f <sub>0</sub>	0,11	0,24	0,42	0,66	0,95	1,29	1,69	2,14	2,64	3,19	3,80	4,46	5,17	5,94	6,76	7,63	8,55	9,53	10,56	11,64	12,77	13,96	15,20	16,49			
		F <sub>0</sub>	7,117	3,558	2,372	1,779	1,423	1,186	1,017	8,90	7,91	7,1,7																	

Gitterroste in rutschhemmender Ausführung (mind. R12)

Entsprechend der Belastungstabelle des Herstellers (Lichtgitter GmbH) sind für Gitterroste des Typen "Pressrost 1.4301 P 240-33-2" bei einer Spannweite bis 1,30 m charakteristische Nutzlasten bis  $8,64 \text{ kN/m}^2$  (gleichmäßig verteilte Flächenlast) bzw. Einzellasten bis  $1,86 \text{ kN}$  zulässig.

Die auftretenden Nutzlasten werden für die gleichmäßige Flächenlast auf der sicheren Seite liegend nach Kategorie E1.1 zu  $5,0 \text{ kN/m}^2$  gewählt.

Als Einzellast für Dienstwege werden entsprechend DIN EN 1991-1-1, 6.3.4.2 (7)  $Q_k = 1,50 \text{ kN}$  gewählt.

$$q_{k,zul.} = 8,64 \text{ kN/m}^2 > q_{k,vorh.} = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{k,zul.} = 1,86 \text{ kN} > Q_{k,vorh.} = 1,50 \text{ kN}$$

Nachweis erfüllt

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. GR-T-I Gitterrost-Träger GR-Pos. 31

### Lastzusammenstellung:

Eigengewicht Träger wird programmintern ermittelt.

Eigengewicht Gitterrost:  $g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast Kat. E1.1:  $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

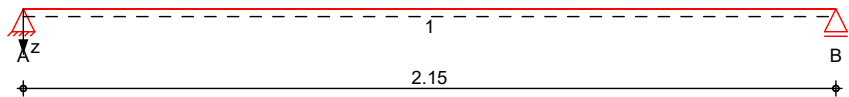
Lasteinzugsbreite:  $a = 1,25 \text{ m}$

Belastung aus Eigengewicht Gitterrost:  $g_k = 0,5 \cdot 1,25 = 0,625 \text{ kN/m}$

Belastung aus Nutzlast:  $q_k = 5,0 \cdot 1,25 = 6,25 \text{ kN/m}$

**System** Einfeldträger

M 1:20 System z-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.15	0.0	fest	S 235	HEA 100

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	2.15	10.0	fest	fest	frei

**Belastungen**

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1	HEA 100	21.2	0.17

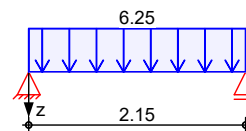
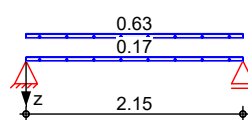
**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



**Streckenlasten**  
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.15		0.17	0.0
1		0.00	2.15		0.62	0.0
1		0.00	2.15		6.25	0.0

**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
3	1.00*Gk	
4	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

### Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

### Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	0.85	1	11.23	2
	1.08	0.46	1	6.03	2	0.00	1	0.00	2
	2.15	0.00	1	0.00	2	-11.23	2	-0.85	1

### Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk	A	0.85	0.85
	B	0.85	0.85
Einw. Qk.N	A	6.72	6.72
	B	6.72	6.72

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.08	OK	0.35
Stabilität	Feld 1	1.08	OK	0.41

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Verformung	Feld 1	1.08	OK	0.14

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. GR-T-II Gitterrost-Träger GR-Pos. 41/42/43

### Lastzusammenstellung:

Eigengewicht Träger wird programmintern ermittelt.

Eigengewicht Gitterrost:  $g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast Kat. E1.1:  $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

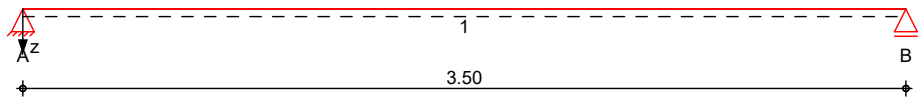
Lasteinzugsbreite:  $a = 1,25 \cdot 1,40 \text{ m} = 1,75 \text{ m}$

Belastung aus Eigengewicht Gitterrost:  $g_k = 0,5 \cdot 1,75 = 0,875 \text{ kN/m}$

Belastung aus Nutzlast:  $q_k = 5,0 \cdot 1,75 = 8,75 \text{ kN/m}$

**System** Einfeldträger

M 1:30 System z-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.50	0.0	fest	S 235	HEA 140

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	3.50	10.0	fest	fest	frei

**Belastungen**

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1	HEA 140	31.4	0.25

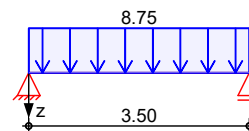
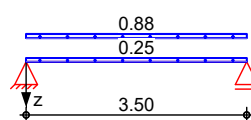
**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



**Streckenlasten**

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	3.50		0.25	0.0
1		0.00	3.50		0.88	0.0
1		0.00	3.50		8.75	0.0

**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
quasi-ständig	3	1.00*Gk	
	4	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

### Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

### Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	1.96	1	25.62	2
	1.70	1.72	1	22.40	2	0.06	1	0.73	2
	3.50	0.00	1	0.00	2	-25.62	2	-1.96	1

### Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk	A	1.96	1.96
	B	1.96	1.96
Einw. Qk.N	A	15.31	15.31
	B	15.31	15.31

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.75	OK	0.62
Stabilität	Feld 1	1.80	OK	0.77

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Verformung	Feld 1	1.75	OK	0.29

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Kapitel IV - Decke und Steg

**Pos. DP      Deckenplatte****System****Positionsplan**

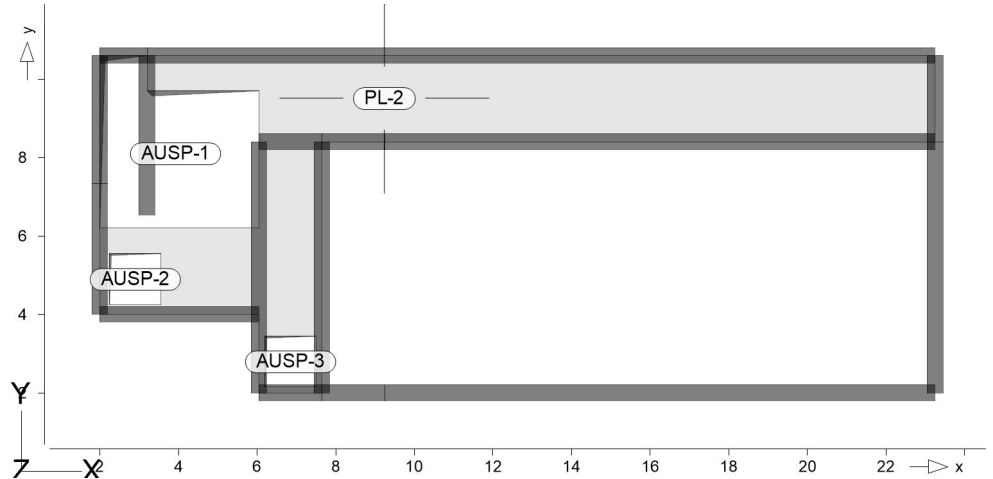
Positionsplan

**Bauteile**

Bauteil-Positionen

**Positionsgrafik**

Übersicht der Bauteil-Positionen

**Platten**

Platten-Positionen

**Stahlbeton**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC4 XD2 XF2 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Mäßige Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Aussparungen**

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
A USP-1	15.26	6.05	9.70
		6.05	6.20
		2.00	6.20
		2.00	10.60

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

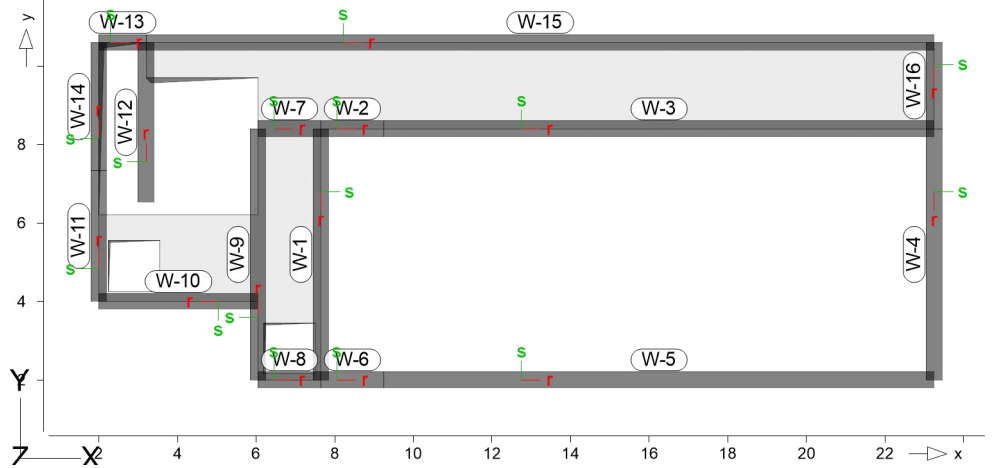
Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-2	1.69	3.20	10.60
		3.20	9.70
		2.25	5.55
		2.25	4.25
		3.55	4.25
AUSP-3	1.69	3.55	5.55
		7.50	3.45
		7.50	2.15
		6.20	2.15
		6.20	3.45

## Auflager

## Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

## Übersicht der Auflager-Positionen



## Wandlager

## Wandlager-Positionen

## Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-1	4.40	6.40	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-2	4.40	1.60	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-3	3.30	14.00	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-4	3.30	6.40	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-5	3.30	14.00	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-6	4.80	1.60	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-7, W-8	3.00	1.60	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-9	3.00	6.40	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-10	3.00	4.05	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-11	3.00	3.34	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-12	1.90	4.06	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-13	1.90	1.20	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-14	1.90	3.26	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-15	1.90	20.05	C 35/45 Q B 500SA	40.0
W-16	1.90	2.20	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
W-1..W-16	umlaufend	XC4 XD2 XF2 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Mäßige Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

### Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-1, W-2	frei	frei	+/- 3090909
W-3..W-5	frei	frei	+/- 4121212
W-6	frei	frei	+/- 2833333
W-7..W-11	frei	frei	+/- 4533333
W-12..W-16	frei	frei	+/- 7157895

### Material

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$ G [N/mm²]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm²]
PL-2, W-1..W-16	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$ G [N/mm²]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-2	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-2, W-1..W-16	B 500SA	78.50	200000	500.00

Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Material	Wichte	$E_s$ G	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
			77000	525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

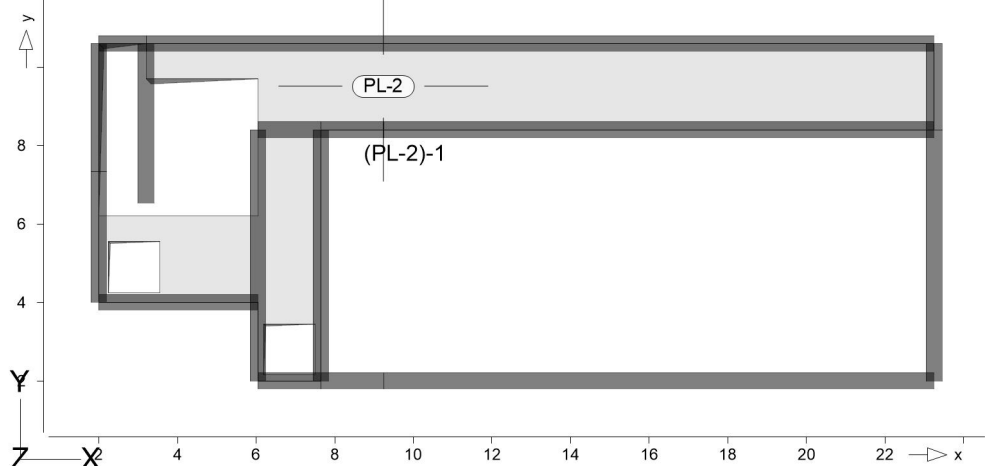
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-2	Gk	LF-1	PGr	10.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

### Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-2	Gk	LF-1	PGr	15.40
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

### Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-2	Qk.N	(PL-2)-1	PGr	5.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

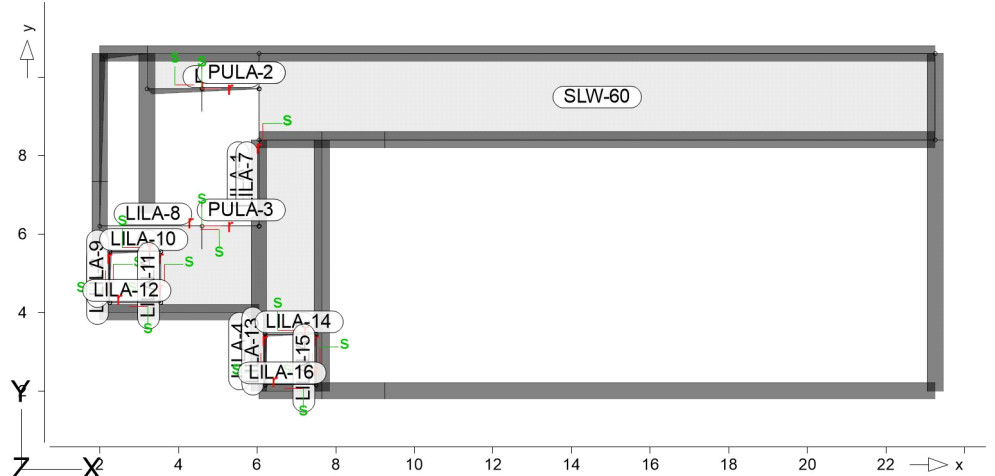


## Standardlasten

## Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

### Übersicht der Standardlasten



### Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	Gk	LF-1	PGr	1.96
	Qk.N	LF-2	PGr	15.31
PULA-2	Gk	LF-1	PGr	1.96
	Qk.N	LF-2	PGr	15.31
PULA-3	Gk	LF-1	PGr	1.96
	Qk.N	LF-2	PGr	15.31

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Winkel

### der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	$\alpha$ [°]
PULA-1..PULA-3	0.00

### Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_A, m_A$ [kN/m],[kNm/m]	$p_E, m_E$ [kN/m],[kNm/m]
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	0.63	0.63
	Qk.N	LF-2	pGr	6.25	6.25
LILA-2	Gk	LF-1	pGr	0.63	0.63
	Qk.N	LF-2	pGr	6.25	6.25
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	0.63	0.63
	Qk.N	LF-2	pGr	6.25	6.25
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	0.63	0.63
	Qk.N	LF-2	pGr	6.25	6.25
LILA-5	Gk	LF-1	pGr	0.63	0.63
	Qk.N	LF-2	pGr	6.25	6.25
LILA-6	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-7	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-8	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-9	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-10	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-11	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-12	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-13	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,ME}$ [kN/m],[kNm/m]
LILA-14	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-15	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25
LILA-16	Gk	LF-1	pGr	5.25	5.25

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
SLW-60	Qk.N	LF-2	PGr	33.33

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Einwirkungen

### DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

## Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk

LF-1

Qk.N

LF-2, (PL-2)-1

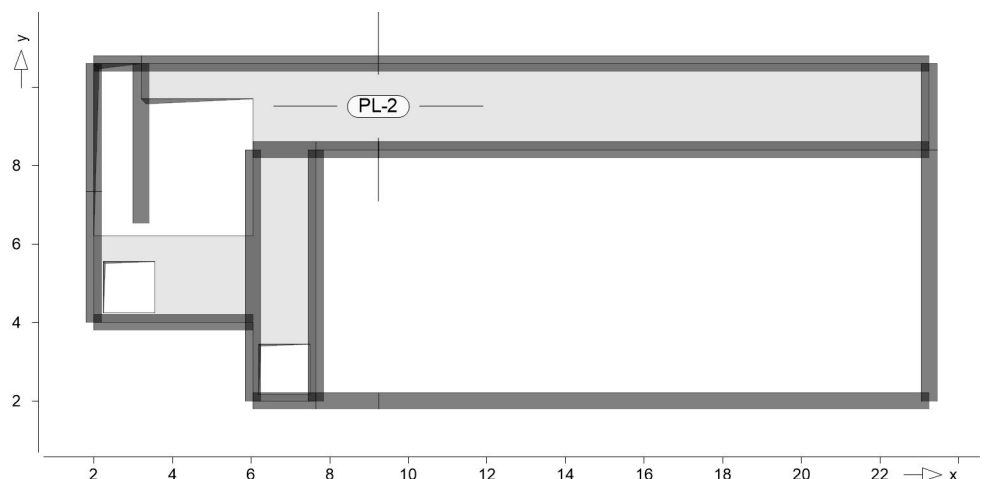
## Bemessung (GZT+GZG)

### Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

### Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF2	Mäßige Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-2	0.00	90.00	0.00	90.00

**Betondeckung**

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-2	o	40	15	55	-	65	65
	u	40	15	55	-	65	65

**Grundbewehrung**

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-2	u		65	25.13	65	25.13
	o		65	25.13	65	25.13

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

**Biegung**

Position	Mindestbewehrung
PL-2	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

**PL-2**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

**Erf. Bewehrung**

Erforderliche Längsbewehrung

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1		1.00	.
2		1.35	.
3-5		1.35	<b>1.50</b>
6-8		1.00	<b>1.50</b>

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

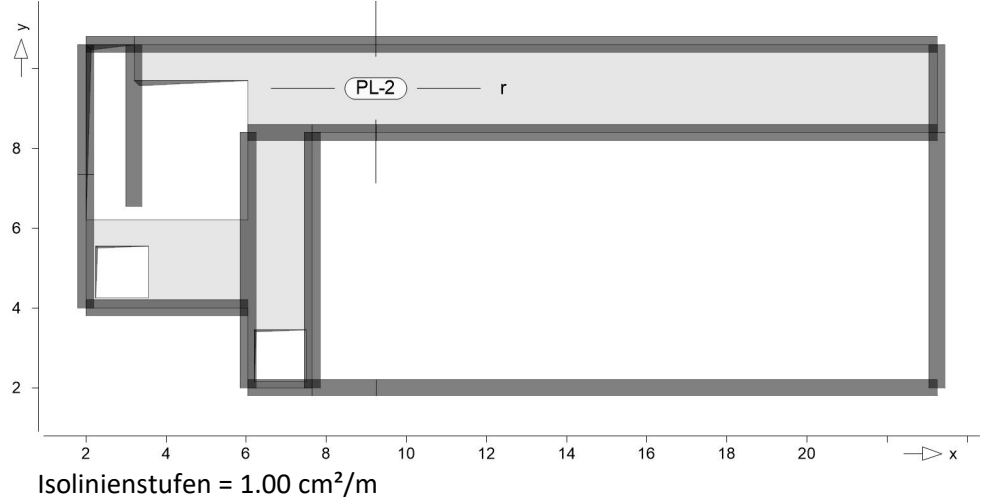
### Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

### as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

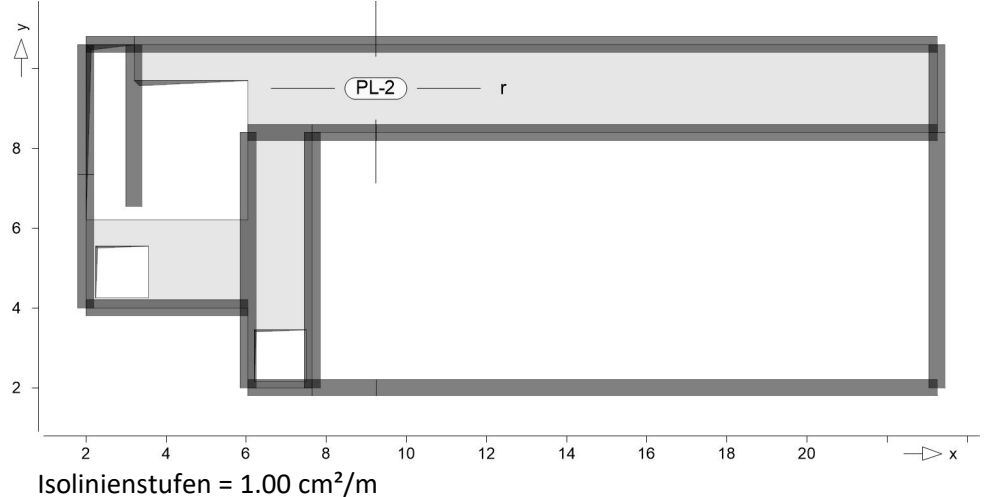


Grundbewehrung:  $a_{sg,ru} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

### as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



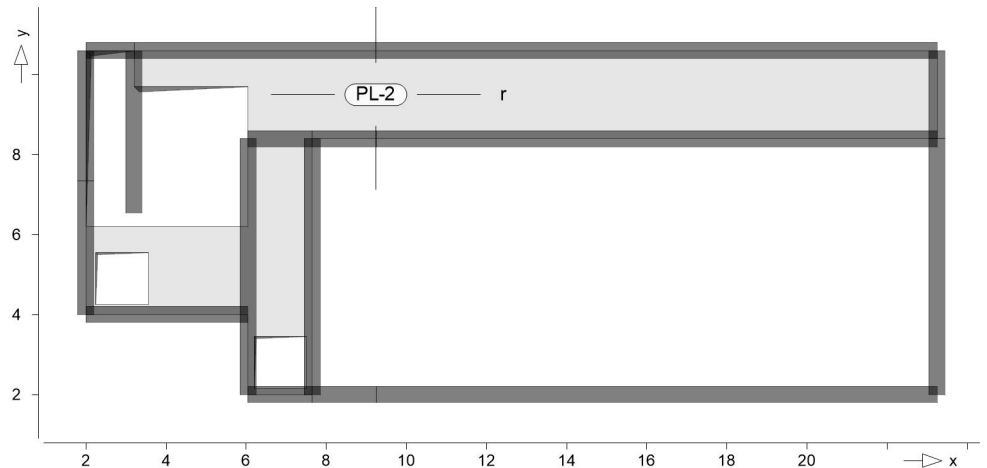
Grundbewehrung:  $a_{sg,su} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

### as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



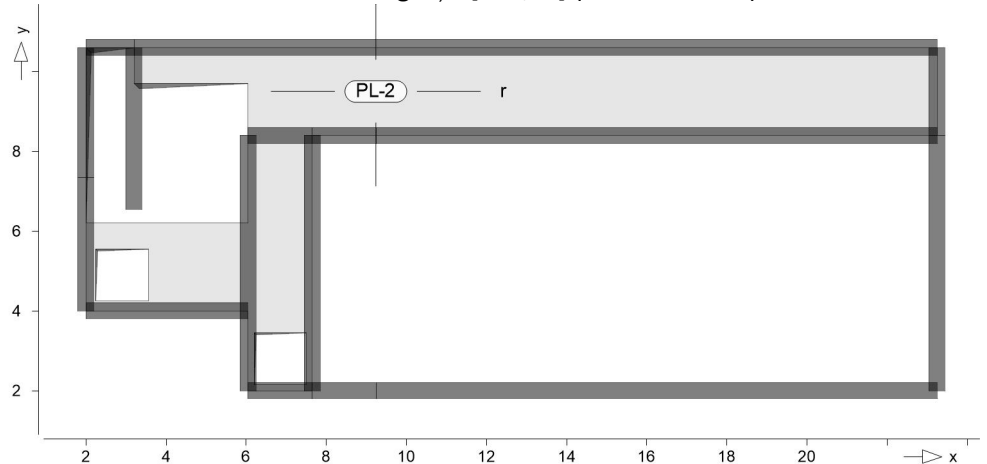
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,g,ro} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,g,so} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

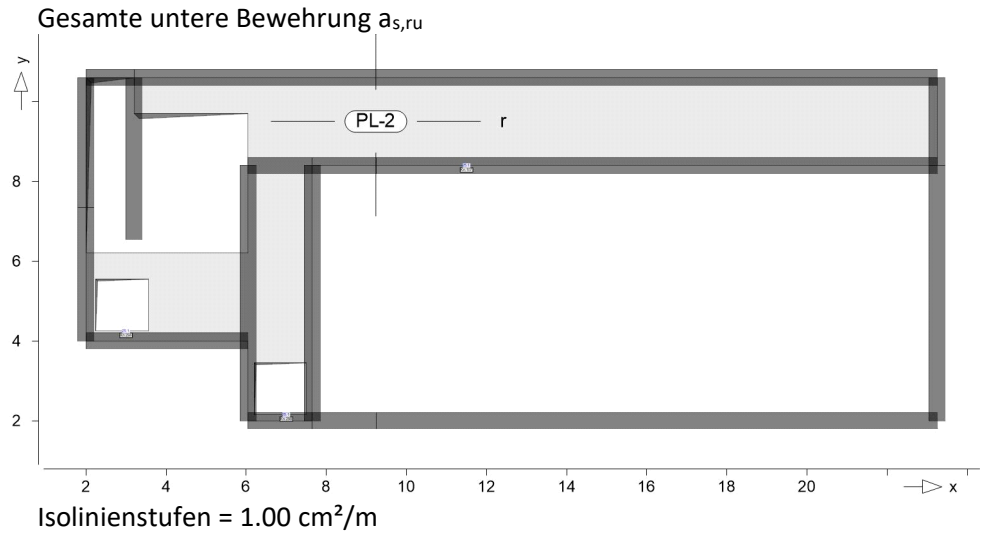
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

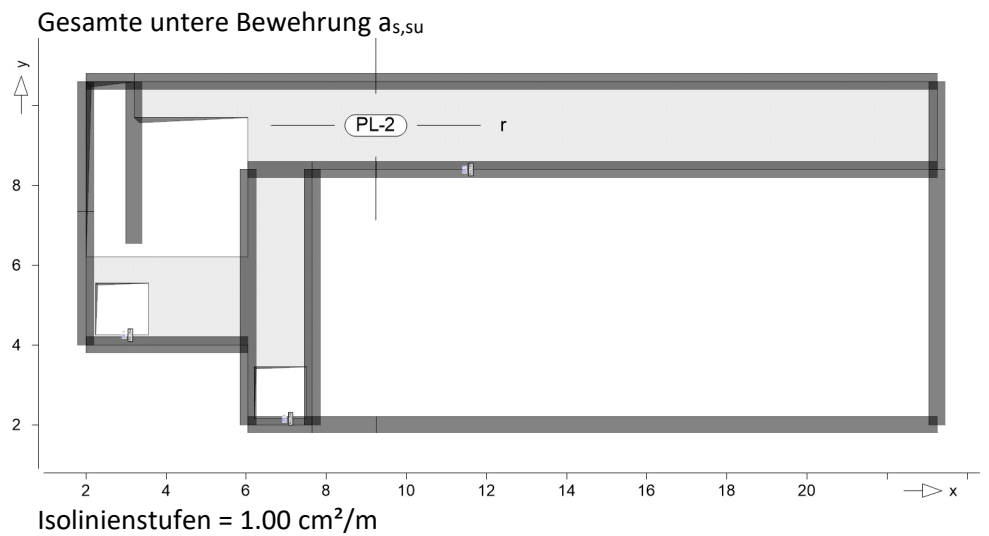
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,r,unten*



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
107	11.50	8.40	25.13	25.13	<b>25.13</b>	25.13
294	3.00	4.25	25.13	25.13	<b>25.13</b>	25.13
298	7.00	2.15	25.13	25.13	<b>25.13</b>	25.13

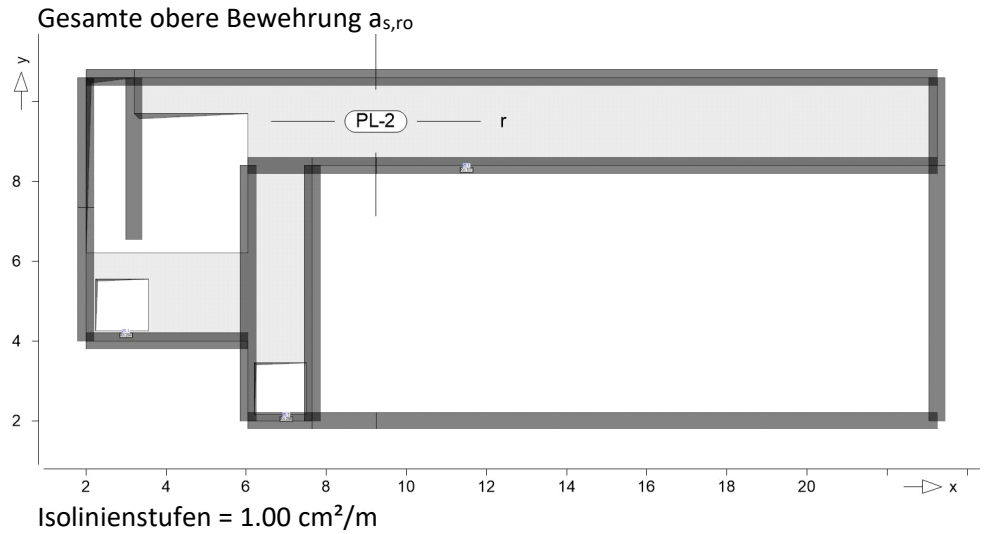
*as,gesamt,s,unten*



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
107	11.50	8.40	25.13	25.13	25.13	<b>25.13</b>
294	3.00	4.25	25.13	25.13	25.13	<b>25.13</b>
298	7.00	2.15	25.13	25.13	25.13	<b>25.13</b>

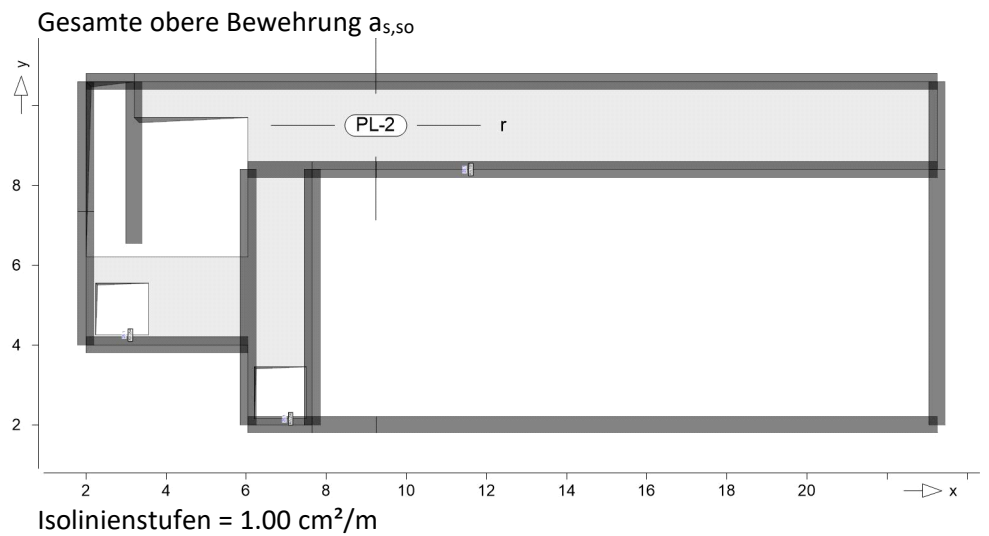
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,r,oben*



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
107	11.50	8.40	<b>25.13</b>	25.13	25.13	25.13
294	3.00	4.25	<b>25.13</b>	25.13	25.13	25.13
298	7.00	2.15	<b>25.13</b>	25.13	25.13	25.13

*as,gesamt,s,oben*



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
107	11.50	8.40	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13
294	3.00	4.25	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13
298	7.00	2.15	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso		<b>C 35/45 Q</b>	<b>40.0</b>
			<b>B 500MA</b>	<b>B 500SA</b>	

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF2	Mäßige Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-2	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-2	o	40	15	55	-	65	65
	u	40	15	55	-	65	65

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-2	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

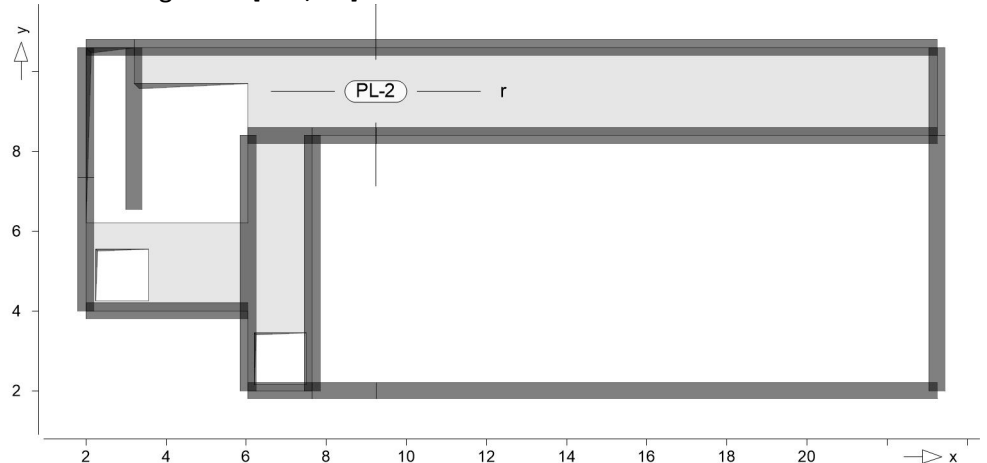
## PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

## Grafik

Bewehrung  $a_{sw}$  in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

Isolienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

lokal, F, t-Achse	EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	$e_{min}$
		$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
W-1	(L = 6.40 m)					
	Gk	8.73	10.04	11.35	64.28	0.14
	Qk.N	-4.81	-0.87	3.06	-5.60	-4.80
		2.55	1.95	1.34	12.46	-0.33
		-4.81	-0.87	3.06	-5.60	-4.80
		2.55	1.95	1.34	12.46	-0.33
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-2	(L = 1.60 m)					
	Gk	28.47	25.97	23.46	41.55	-0.03
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		40.19	38.63	37.08	61.82	-0.01
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		40.19	38.63	37.08	61.82	-0.01
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-3	(L = 14.00 m)					
	Gk	30.38	26.90	23.42	376.58	-0.30
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		45.92	40.61	35.30	568.56	-0.31
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		45.92	40.61	35.30	568.56	-0.31
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-7	(L = 1.60 m)					
	Gk	69.85	60.47	51.09	96.75	-0.04
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		73.78	67.60	61.42	108.16	-0.02
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		73.78	67.60	61.42	108.16	-0.02
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-8	(L = 1.60 m)					
	Gk	7.78	8.17	8.57	13.07	0.01
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.78	1.95	2.13	3.12	0.02
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.78	1.95	2.13	3.12	0.02
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-9	(L = 6.40 m)					

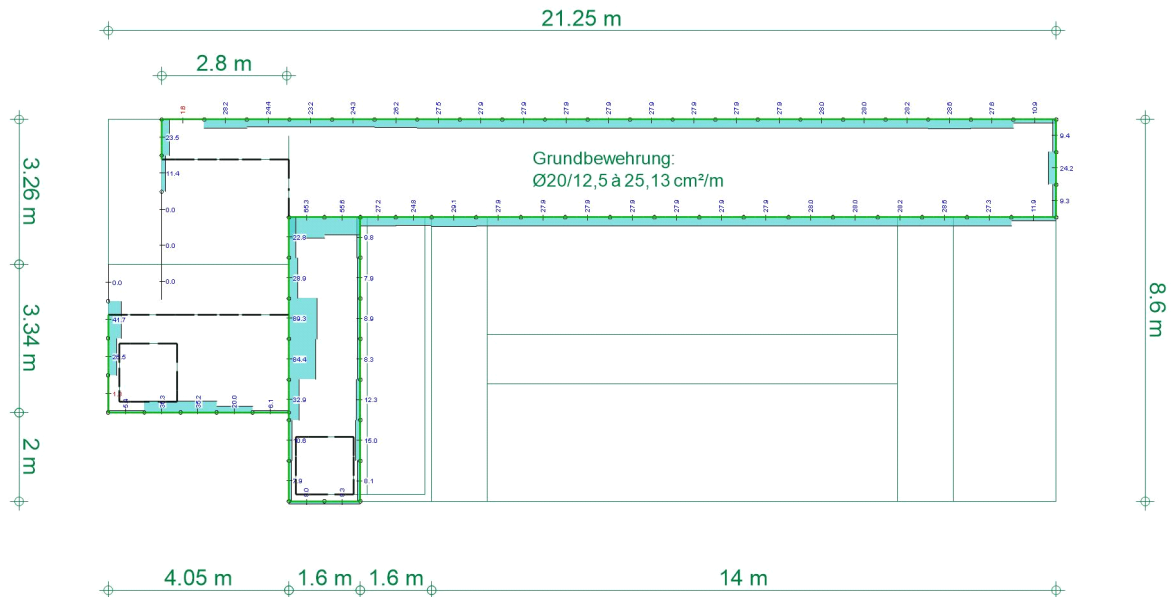
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

	EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	$e_{min}$	
		$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]	
W-10	Gk	22.15	39.54	56.93	253.08	0.47	
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		5.01	12.28	19.55	78.59	0.63	
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		5.01	12.28	19.55	78.59	0.63	
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		5.01	12.28	19.55	78.59	0.63	
	(L = 4.05 m)						
	Gk	17.83	20.62	23.40	83.49	0.09	
	Qk.N	-0.37	1.93	4.24	7.84	0.81	
		3.82	3.33	2.85	13.50	-0.10	
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3.45		5.27	7.09	21.34	0.23		
0.00		0.00	0.00	0.00	0.00		
3.45		5.27	7.09	21.34	0.23		
W-11	(L = 3.34 m)						
	Gk	13.05	16.71	20.37	55.82	0.12	
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		5.02	5.16	5.31	17.25	0.02	
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		5.02	5.16	5.31	17.25	0.02	
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		5.02	5.16	5.31	17.25	0.02	
	W-12	(L = 4.06 m)					
		Gk	-6.03	6.96	19.96	28.28	1.26
		Qk.N	-3.35	4.75	12.84	19.27	1.15
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
-3.35			4.75	12.84	19.27	1.15	
0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
-3.35			4.75	12.84	19.27	1.15	
W-15		(L = 20.05 m)					
		Gk	22.05	25.09	28.12	503.02	0.40
		Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			24.76	35.41	46.06	709.98	1.01
	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	
	24.76		35.41	46.06	709.98	1.01	
	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	
	24.76		35.41	46.06	709.98	1.01	
	W-16	(L = 2.20 m)					
		Gk	14.35	14.29	14.23	31.44	0.00
		Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			21.66	21.56	21.47	47.44	0.00
0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
21.66			21.56	21.47	47.44	0.00	
0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
21.66			21.56	21.47	47.44	0.00	

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maximum

Max = 89.3, Min = -1.6

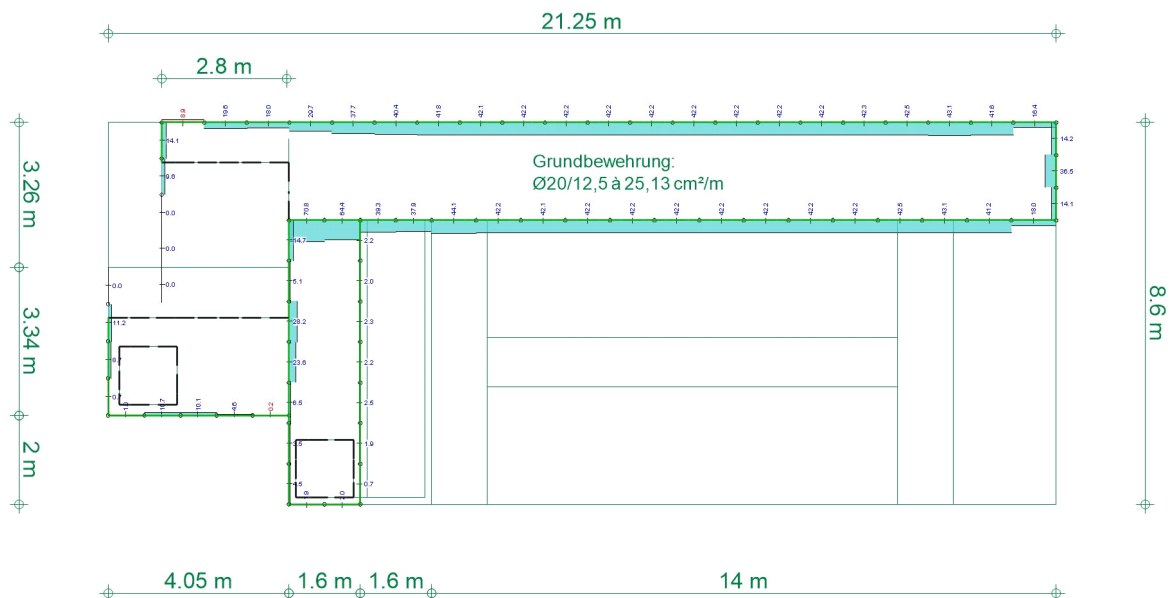
Ausgleich über Abschnitte

Maßstab: 1:170

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 70.8, Min = -8.9

Ausgleich über Abschnitte

Maßstab: 1:170

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. ST-A Steg - Bereich A

### Lastzusammenstellung:

Das Eigengewicht des Stegs wird programmintern ermittelt.

Nutzlast Kat. Z:  $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$

aus Absturzsicherung:

Eigengewicht  $g_k = 0,50 \text{ kN/m}$

horizontale Nutzlast Kat. Z  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$

$M_k = 1,1\text{m} \cdot 1,0\text{kN/m} = 1,10 \text{ kNm/m}$

$q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$

## System

### Positionsplan

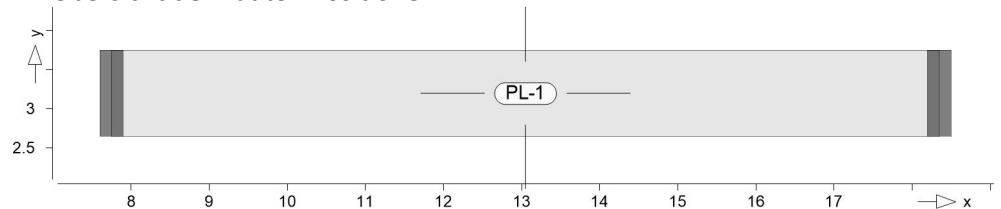
Positionsplan

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



### Platten

Platten-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso		C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

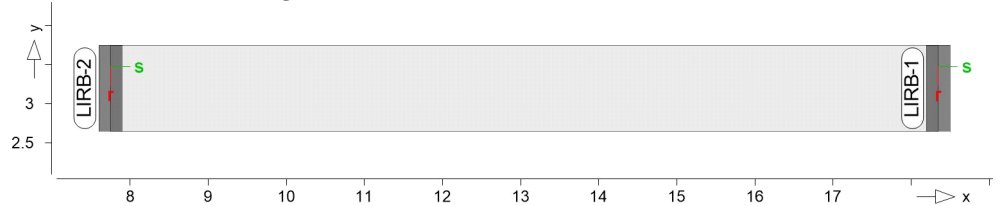
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflager

### Auflager-Positionen

#### Positionsgrafik

#### Übersicht der Auflager-Positionen



#### Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1, LIRB-2	frei	frei	+/- 30000000

## Material

### Materialkennwerte

#### Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$ G [N/mm²]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm²]
PL-1	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

#### Betonstahl DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$ G [N/mm²]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

## Belastungen

### Lastplan

#### Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

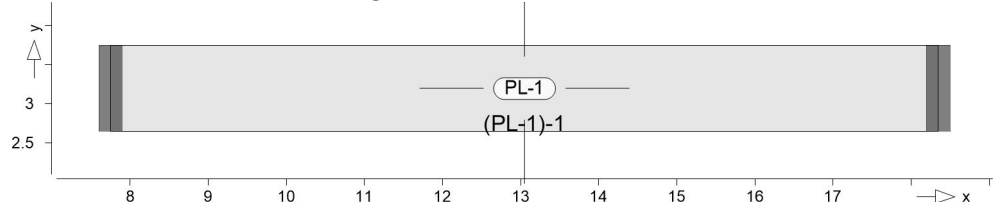
#### Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

#### Flächenförmige Bauteil-Positionen

#### Positionsgrafik

#### Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



#### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	10.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Nutzlast

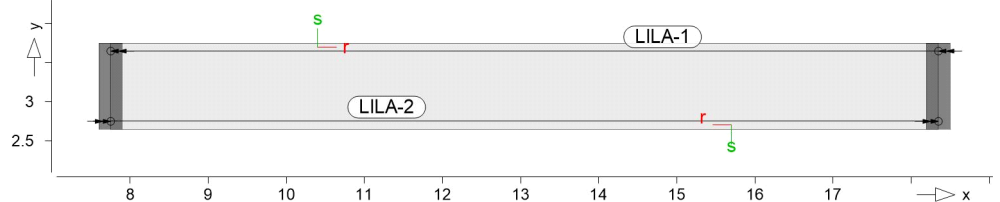
Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-1	Qk.N	(PL-1)-1	PGr	4.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

## Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

## Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



## Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p <sub>A,MA</sub> [kN/m],[kNm/m]	p <sub>E,ME</sub>
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	0.50	0.50
	Qk.N	LF-2	mr	-1.10	-1.10
LILA-2	Gk	LF-1	pGr	0.50	0.50
	Qk.N	LF-2	mr	-1.10	-1.10
mr: um lokale r-Achse					
pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten					

## Einwirkungen

### DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

## Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk

LF-1

Qk.N

LF-2, (PL-1)-1

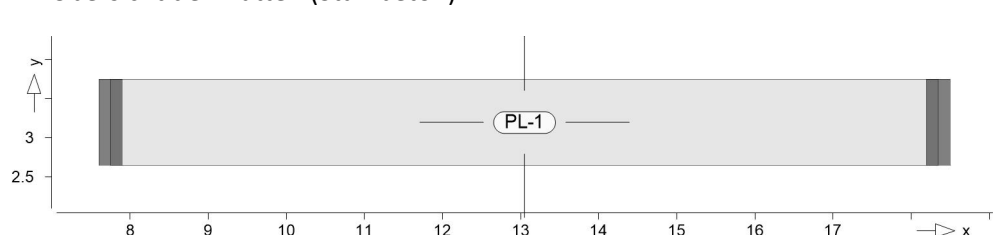
## Bemessung (GZT+GZG)

### Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

## Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-1	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

## Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-1	u		65	20.94	85	7.54
	o		65	7.54	85	7.54

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

## Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

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

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1		1.00	.
2-3		1.35	<b>1.50</b>
4		1.00	<b>1.50</b>

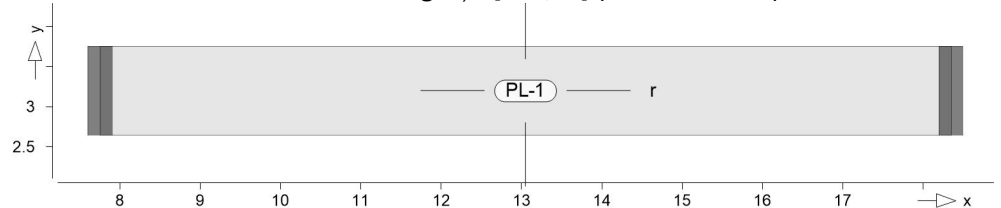
*Alle Nachweise*

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



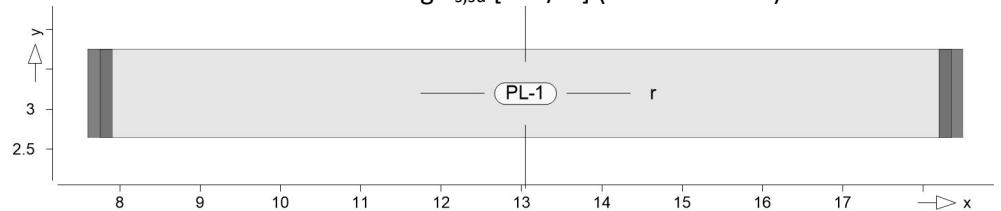
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 20.94$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



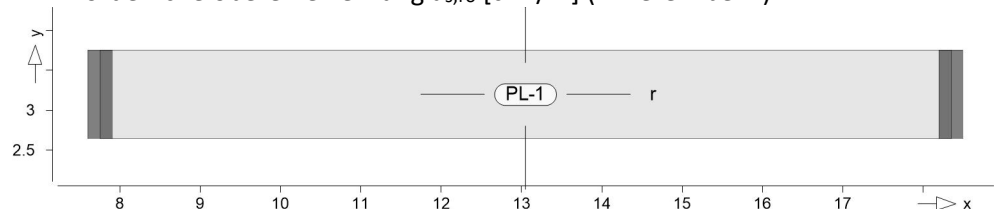
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 7.54$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

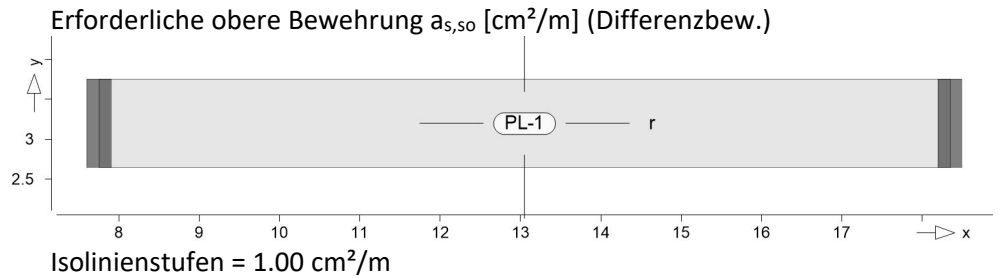


Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 7.54$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

as,s,oben


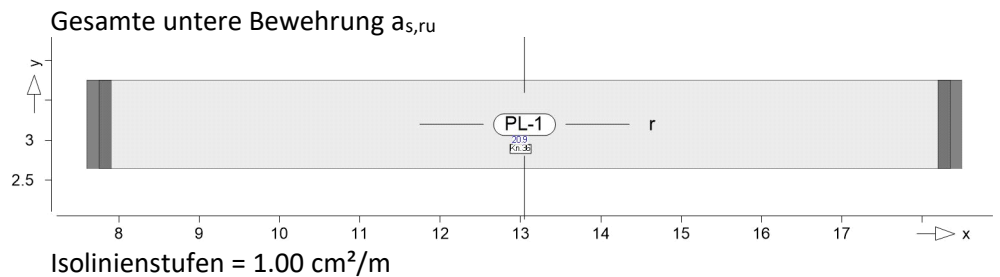
Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 7.54$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

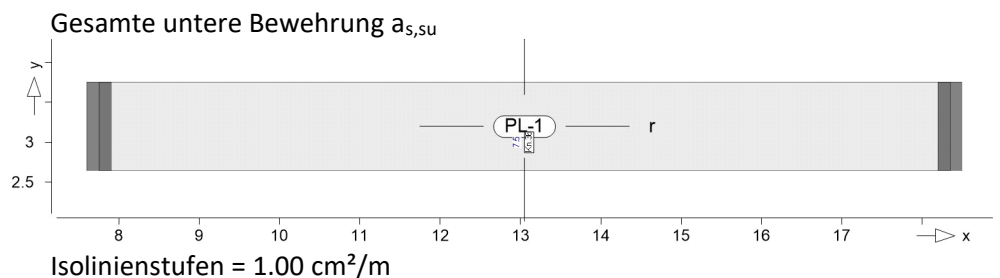
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

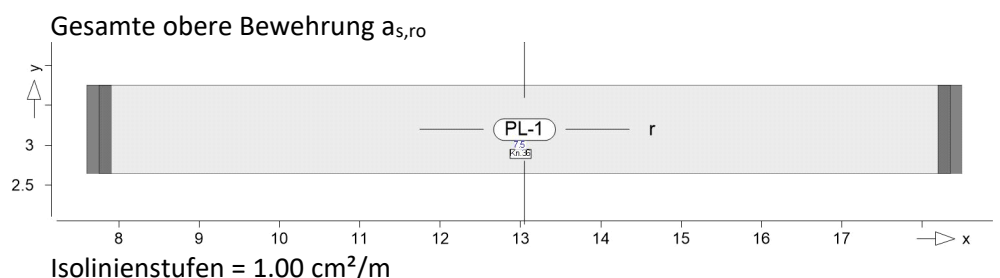
Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,gesamt,r,unten


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
36	13.00	3.00	7.54	7.54	20.94	7.54

as,gesamt,s,unten


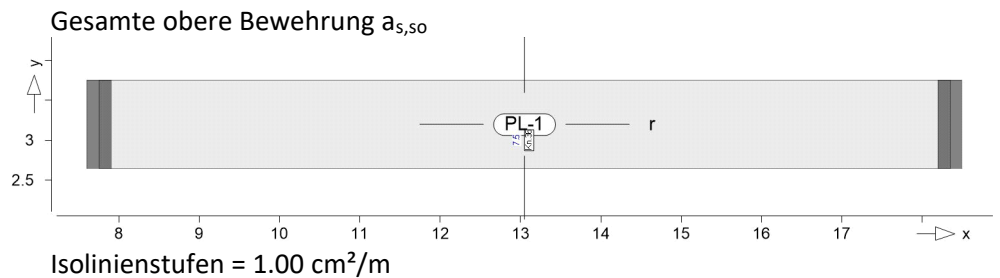
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
36	13.00	3.00	7.54	7.54	20.94	7.54

as,gesamt,r,oben


Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
36	13.00	3.00	7.54	7.54	20.94	7.54

$a_{s,gesamt,s,oben}$



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
36	13.00	3.00	7.54	7.54	20.94	7.54

Querkraft (detailliert, Iso)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso		C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		c <sub>min</sub> [mm]	Δc <sub>def</sub> [mm]	c <sub>nom</sub> [mm]	c <sub>v</sub> [mm]	d' <sub>r</sub> [mm]	d' <sub>s</sub> [mm]
PL-1	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

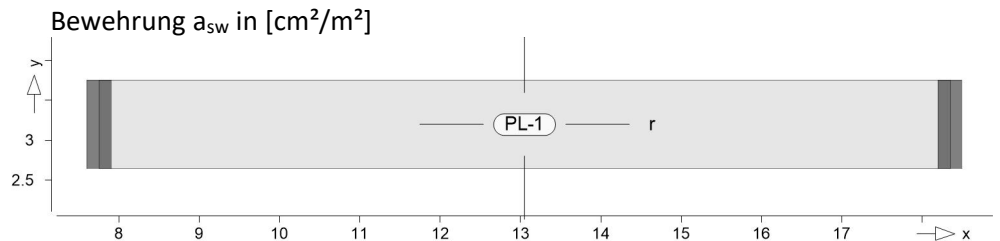
**Bemessungsparameter** für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft	Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
	PL-1	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2			

**PL-1** Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

**Tragfähigkeit** Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

**Grafik**



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	$e_{min}$
	$F_{t,A,max}$	$F_{t,M,max}$	$F_{t,E,max}$	$F_{t,max}$	$e_{max}$
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[m]
<b>LIRB-1</b>					
<i>(L = 1.10 m)</i>					
Gk	58.46	57.82	57.17	63.60	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21.53	21.20	20.87	23.32	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21.53	21.20	20.87	23.32	0.00
	0.09	0.00	-0.09	0.00	0.00
	21.43	21.20	20.97	23.32	0.00
<b>LIRB-2</b>					
<i>(L = 1.10 m)</i>					
Gk	58.46	57.82	57.18	63.60	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21.52	21.20	20.88	23.32	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21.52	21.20	20.88	23.32	0.00
	0.09	0.00	-0.09	0.00	0.00
	21.43	21.20	20.97	23.32	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. ST-B Steg - Bereich B

### Lastzusammenstellung:

Steg: Das Eigengewicht des Stegs wird programmintern ermittelt.  
Nutzlast Kat. Z:  $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$

aus Absturzsicherung:

Eigengewicht  $g_k = 0,50 \text{ kN/m}$

horizontale Nutzlast Kat. Z  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$

$$M_k = 1,1\text{m} \cdot 1,0\text{kN/m} = 1,10 \text{ kNm/m}$$

Zusätzlich werden die Auflagerlasten aus der Position ST-A angesetzt  
(vgl. Lastübernahme LAÜB-1)

Überzüge: Die Belastung der Überzüge durch den Steg wird programmintern ermittelt.

Eigengewicht Gitterrost:  $g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast Kat. E1.1:  $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Lasteinzugsbreite (maßgebend):  $a < 1,10 \text{ m}$

Belastung aus Eigengewicht Gitterrost:  $g_k = 0,5 \cdot 1,1 = 0,55 \text{ kN/m}$

Belastung aus Nutzlast:  $q_k = 5,0 \cdot 1,1 = 5,50 \text{ kN/m}$

## System

### Positionsplan

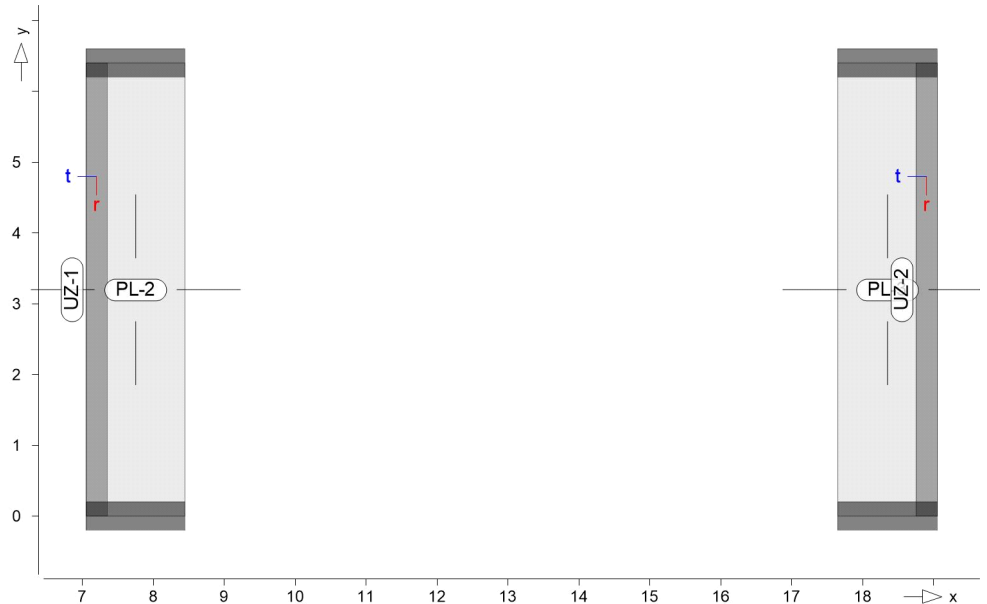
Positionsplan

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Platten

## Platten-Positionen

## Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2, PL-3	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	40.0
Winkel: Bewehrungsrichtung r iso: isotropes Material Q: Gesteinskörnung Quarzit					

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2, PL-3	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Unterzüge

## Unterzug-Positionen

## Stahlbeton

Position	Länge [m]	Längs	Betonstahl Bügel	Beton
UZ-1, UZ-2	6.40	B 500SA	B 500SA	C 35/45 Q
Q: Gesteinskörnung Quarzit				

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b <sub>pl</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b <sub>w</sub> [cm]	h [cm]
UZ-1, UZ-2	ÜB	30.0	40.0	30.0	110.0
ÜB: Überzug					

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
UZ-1, UZ-2	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

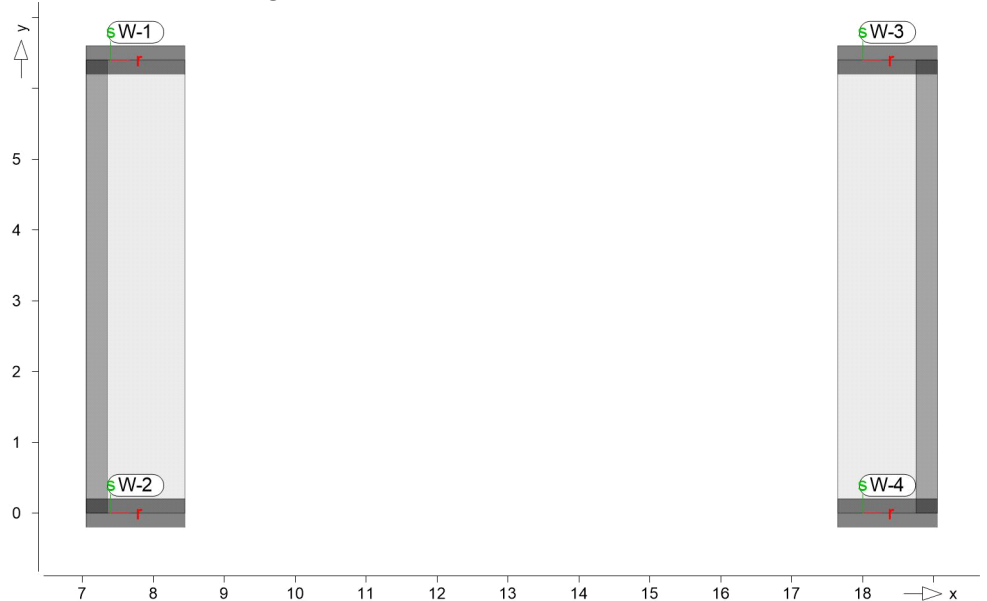
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflager

## Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

## Übersicht der Auflager-Positionen



## Wandlager

## Wandlager-Positionen

## Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-1..W-4	4.60	1.40	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
W-1..W-4	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-1..W-4	frei	frei	+/- 2956522

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Material****Materialkennwerte**Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$ G [N/mm²]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm²]
PL-2, PL-3, UZ-1, UZ-2, W-1..W-4	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$ G [N/mm²]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-2, PL-3	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-2, PL-3, UZ-1, UZ-2, W-1..W-4	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

**Belastungen****Lastplan**

Lasten des FE-Modells

**Bauteillasten**

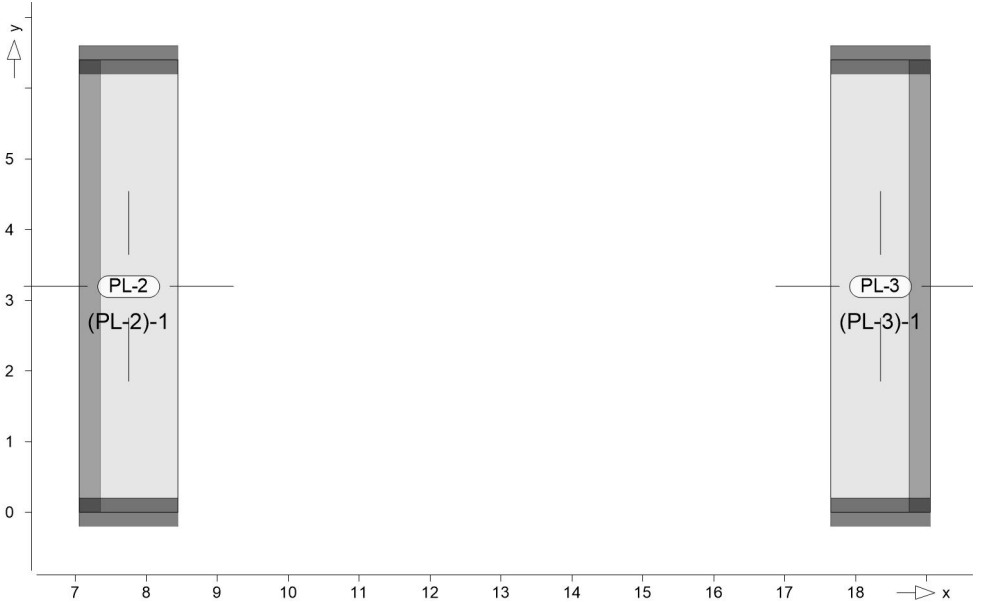
Bauteilbezogene Lasten

**Flächenpositionen**

Flächenförmige Bauteil-Positionen

**Positionsgrafik**

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen

**Eigengewicht**

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-2, PL-3	Gk	LF-1	PGr	10.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



### Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-2	Qk.N	(PL-2)-1	PGr	4.00
PL-3	Qk.N	(PL-3)-1	PGr	4.00

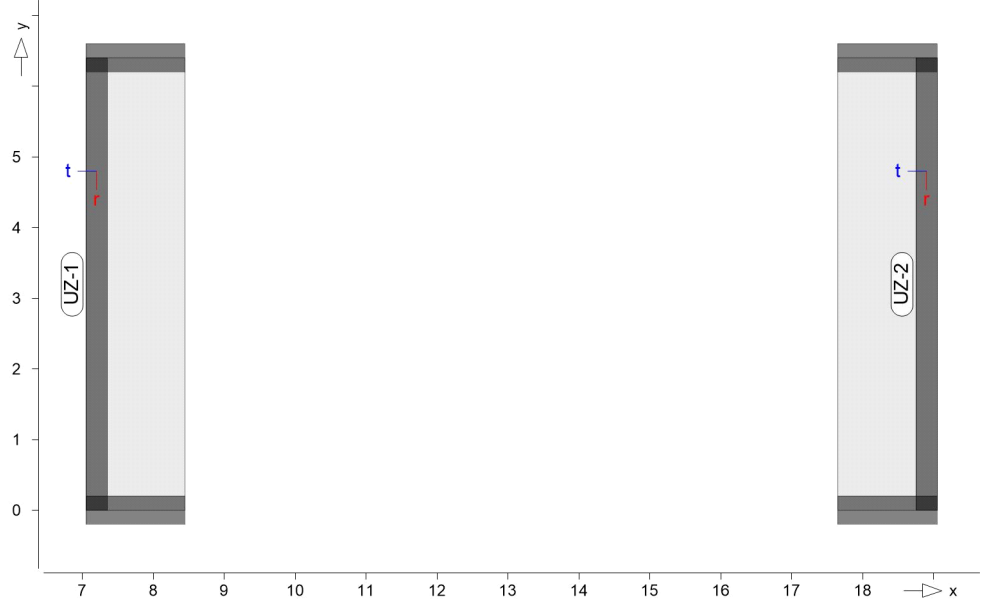
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Streckenpositionen

Linienförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
UZ-1, UZ-2	Gk	LF-1	PGr	5.25

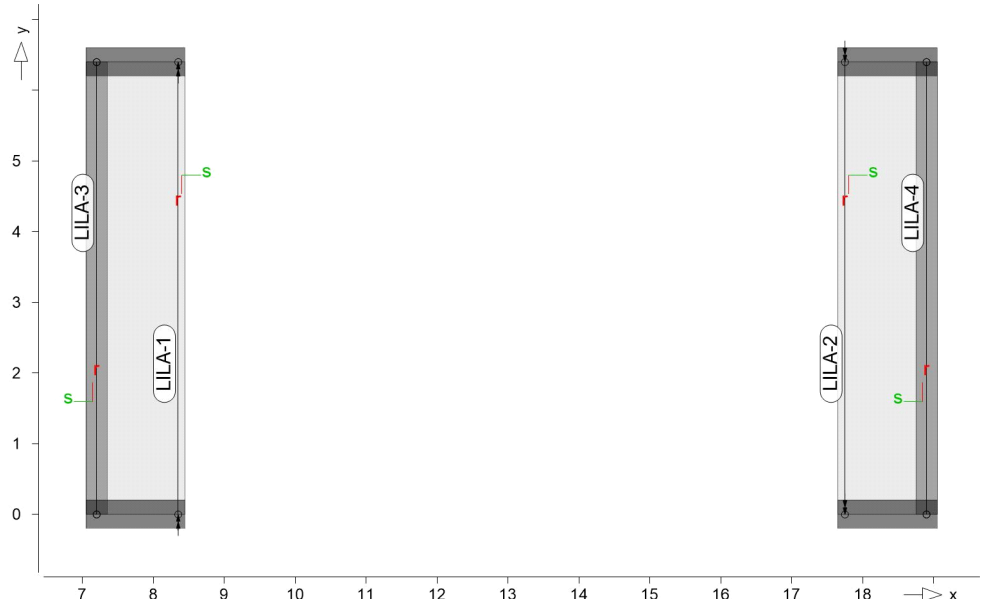
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,m_A}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,m_E}$ [kN/m],[kNm/m]
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	0.50	0.50
	Qk.N	LF-2	mr	-1.10	-1.10
LILA-2	Gk	LF-1	pGr	0.50	0.50
	Qk.N	LF-2	mr	1.10	1.10
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	0.55	0.55
	Qk.N	LF-2	pGr	5.50	5.50
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	0.55	0.55
	Qk.N	LF-2	pGr	5.50	5.50

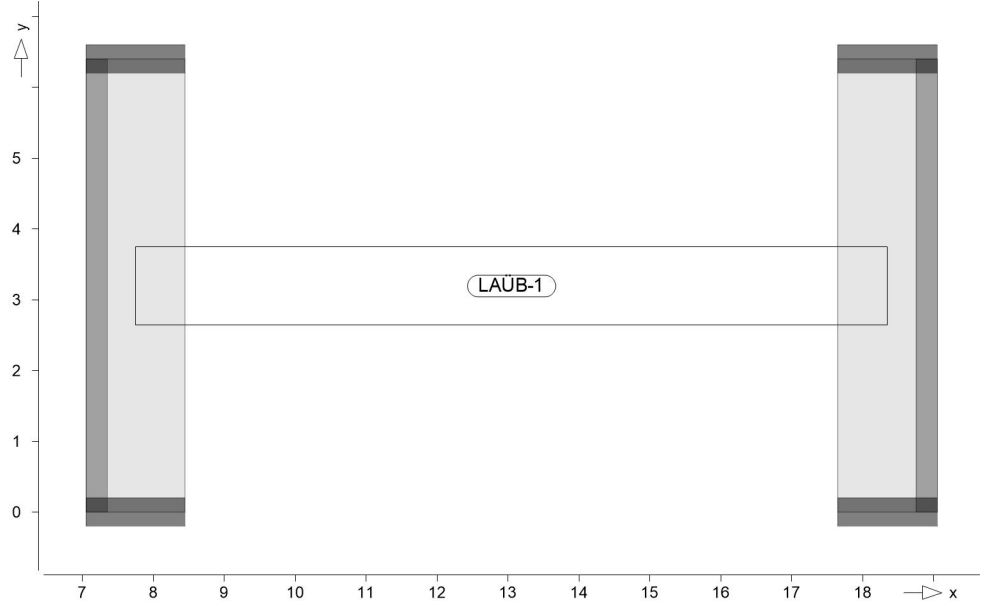
mr: um lokale r-Achse  
pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Lastübernahmen

### Lastübernahme aus MicroFe-Modellen

## Positionsgrafik

### Übersicht der Lastübernahmen



## LAÜB-1

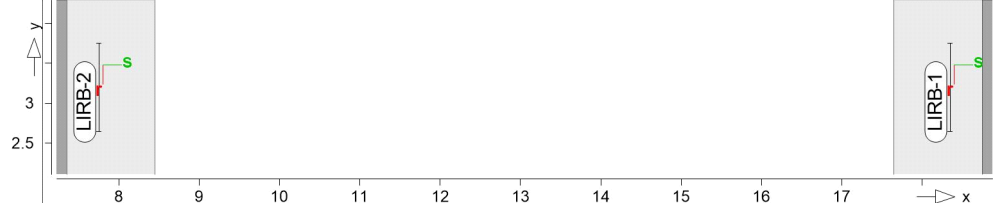
### Lastübernahme 'Ausgabe1:Lastübergabe' aus Modell 'BR-A'

Die Lastübernahme erfolgt lastfalltreu.

Die Lastanteile aus ständigen Lasten der Stützen- und Wandlager werden berücksichtigt.

## Positionsgrafik

### Übersicht der Lasten aus Lastübernahme LAÜB-1



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Linienlasten

Blocklasten der einzelnen Abschnitte in Gravitationsrichtung

	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 0.55m)	[kN/m]	
<b>LIRB-1</b>				
Gk	#1   LF-1		53.29	52.71
Qk.N	#1   LF-2		0.06	-0.06
	#1   (PL-1)-1		21.32	21.08
<b>LIRB-2</b>				
Gk	#1   LF-1		53.27	52.73
Qk.N	#1   LF-2		0.06	-0.06
	#1   (PL-1)-1		21.31	21.09

### Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punklasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

	Position	EW	Art	$\Sigma$ positiv [kN]	$\Sigma$ negativ [kN]
Linienlasten	LIRB-1	Gk	PGr	58.30	
		Qk.N	PGr	23.35	-0.03
	LIRB-2	Gk	PGr	58.30	
		Qk.N	PGr	23.35	-0.03

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Einwirkungen

#### DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, #1   LF-1
Qk.N	LF-2, (PL-2)-1, (PL-3)-1, #1   LF-2, #1   (PL-1)-1

### Bemessung (GZT+GZG)

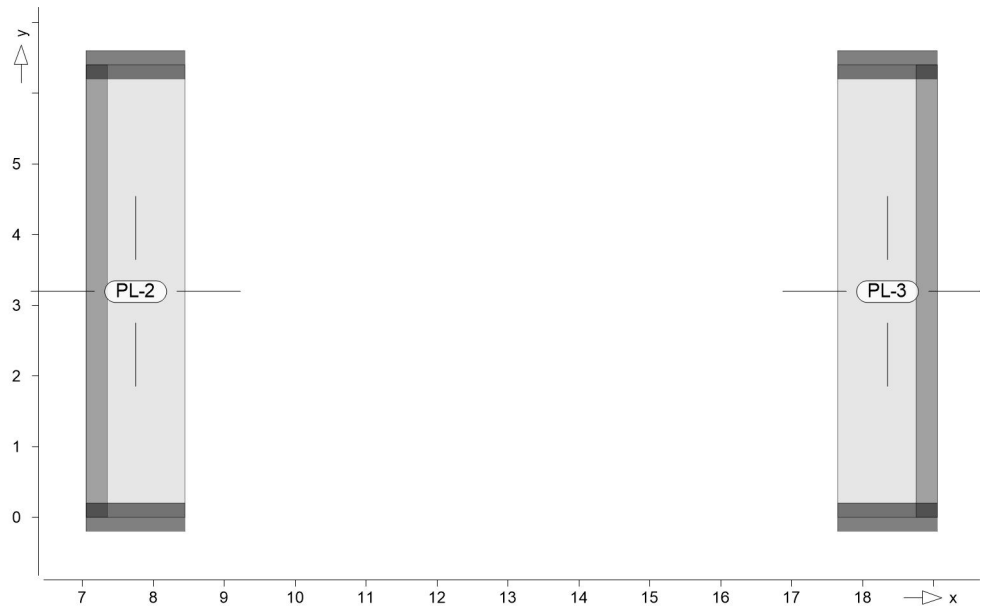
#### Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Positionsgrafik

## Übersicht der Platten (Stahlbeton)



## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2, PL-3	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2, PL-3	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

## Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

## Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-2, PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-2, PL-3	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Grundbewehrung**

Position	Matte, Stäbe Ø[mm]/s[cm]	d' <sub>r</sub> [mm]	a <sub>sg,r</sub> [cm²/m]	d' <sub>s</sub> [mm]	a <sub>sg,s</sub> [cm²/m]
PL-2	u	65	7.54	85	7.54
	o	65	7.54	85	7.54
PL-3	u	65	7.54	85	7.54
	o	65	7.54	85	7.54

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

**Biegung**

Position	Mindestbewehrung
PL-2, PL-3	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

**PL-2**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

**Erf. Bewehrung**

Erforderliche Längsbewehrung

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1		1.00	.
2-8		1.35	<b>1.50</b>
9-13		1.00	<b>1.50</b>

**Alle Nachweise**

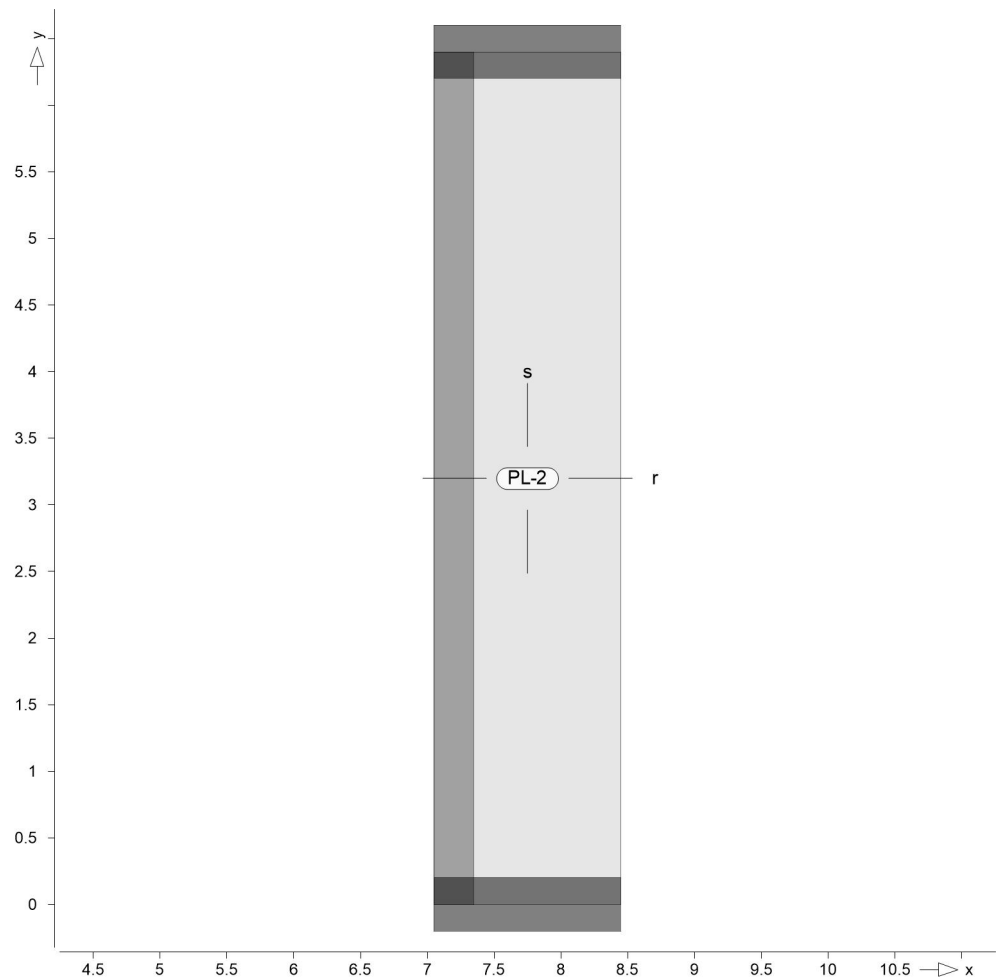
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung a<sub>s,ru</sub> [cm²/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

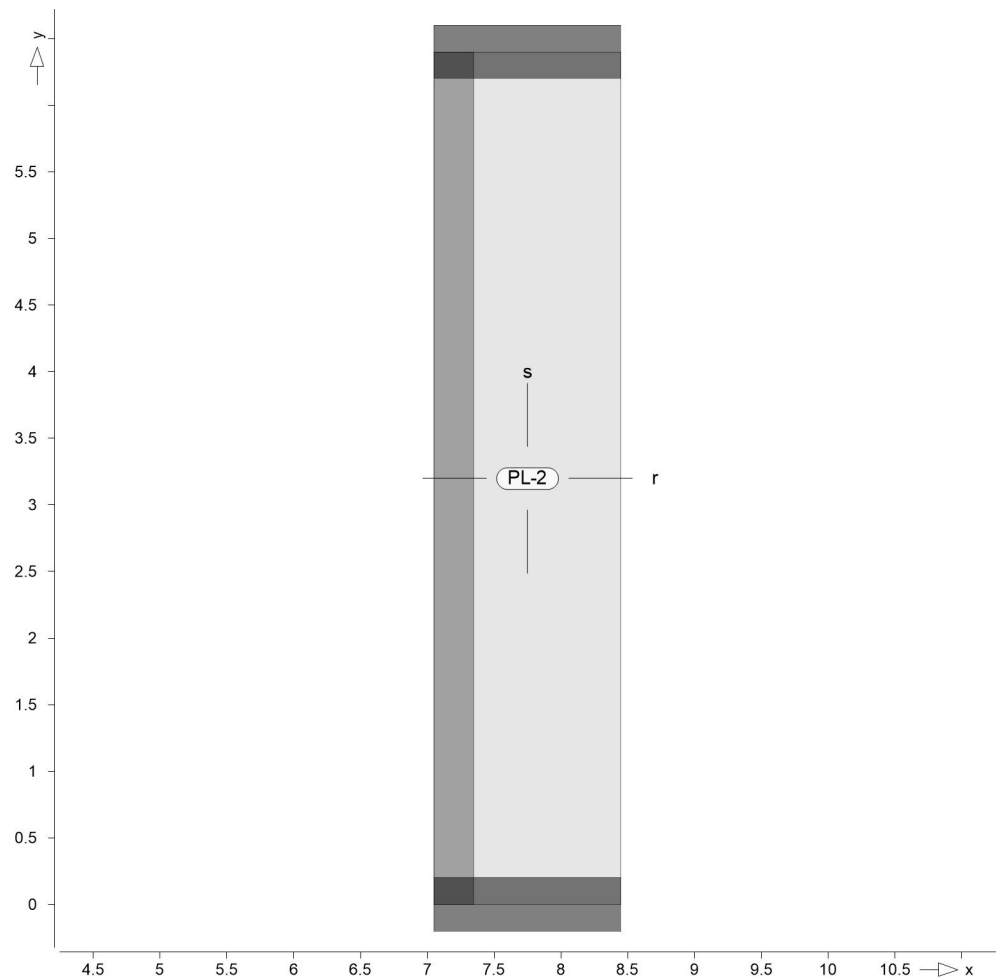
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

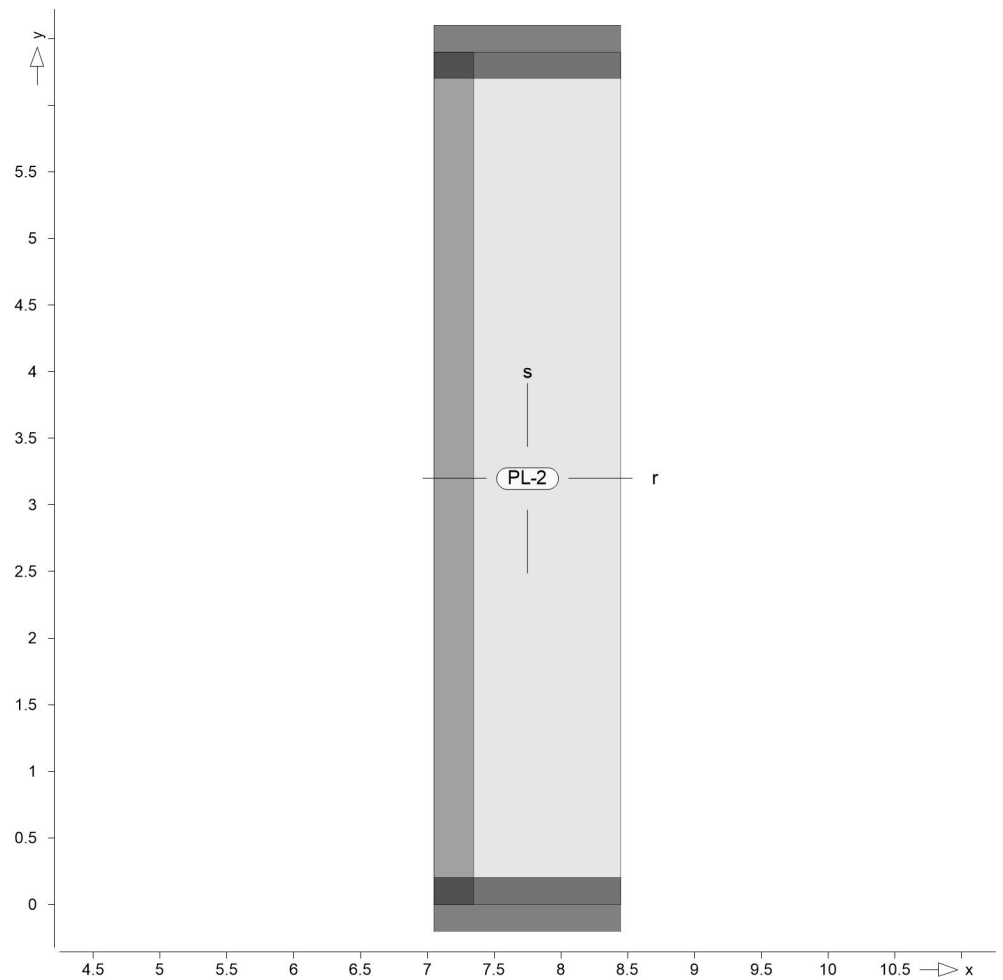
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

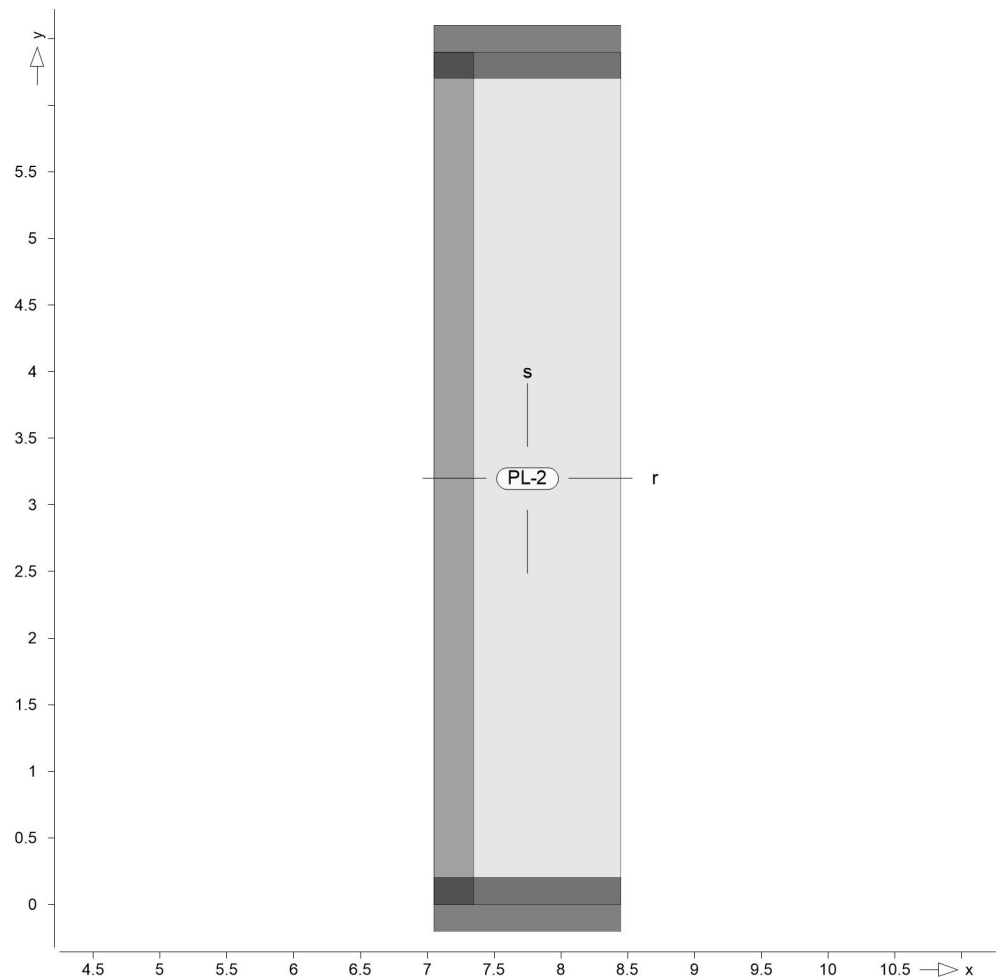
Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft





Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung:  $a_{sg,so} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

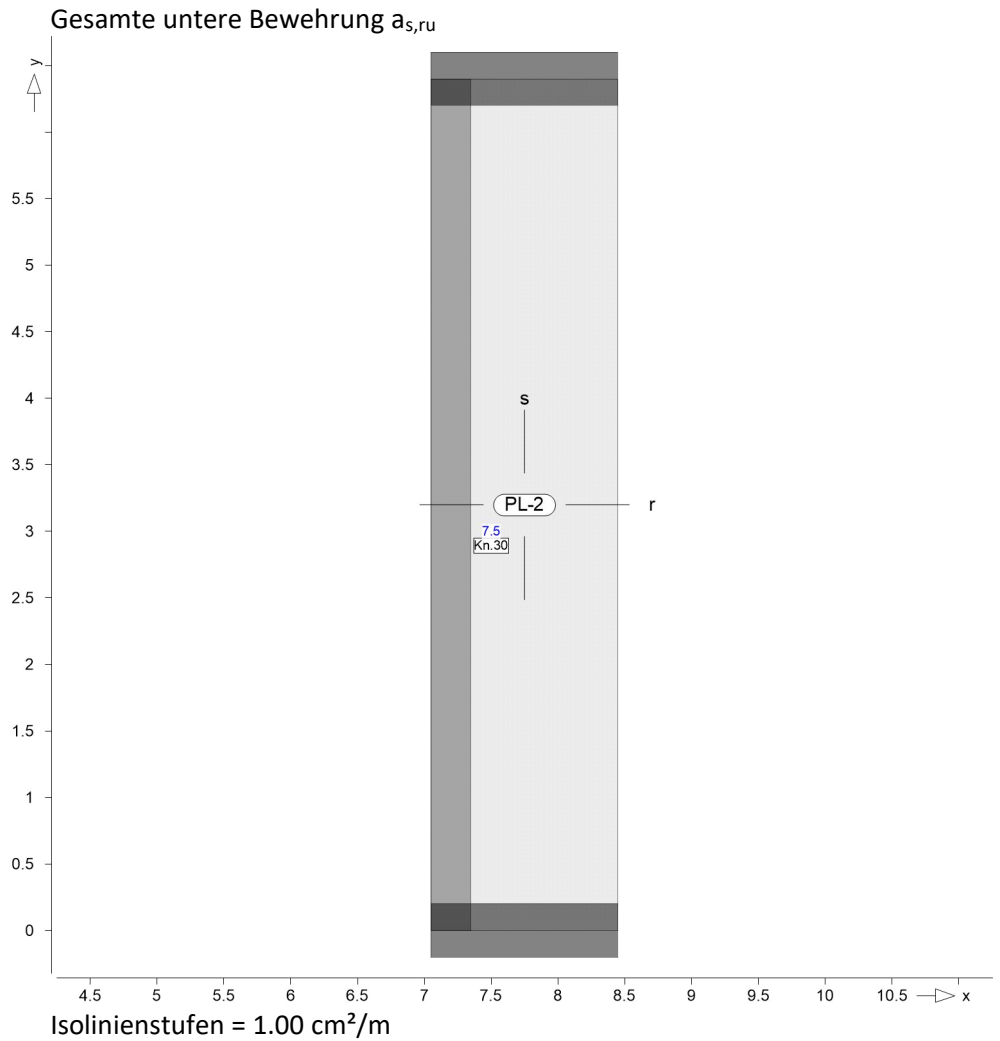
Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

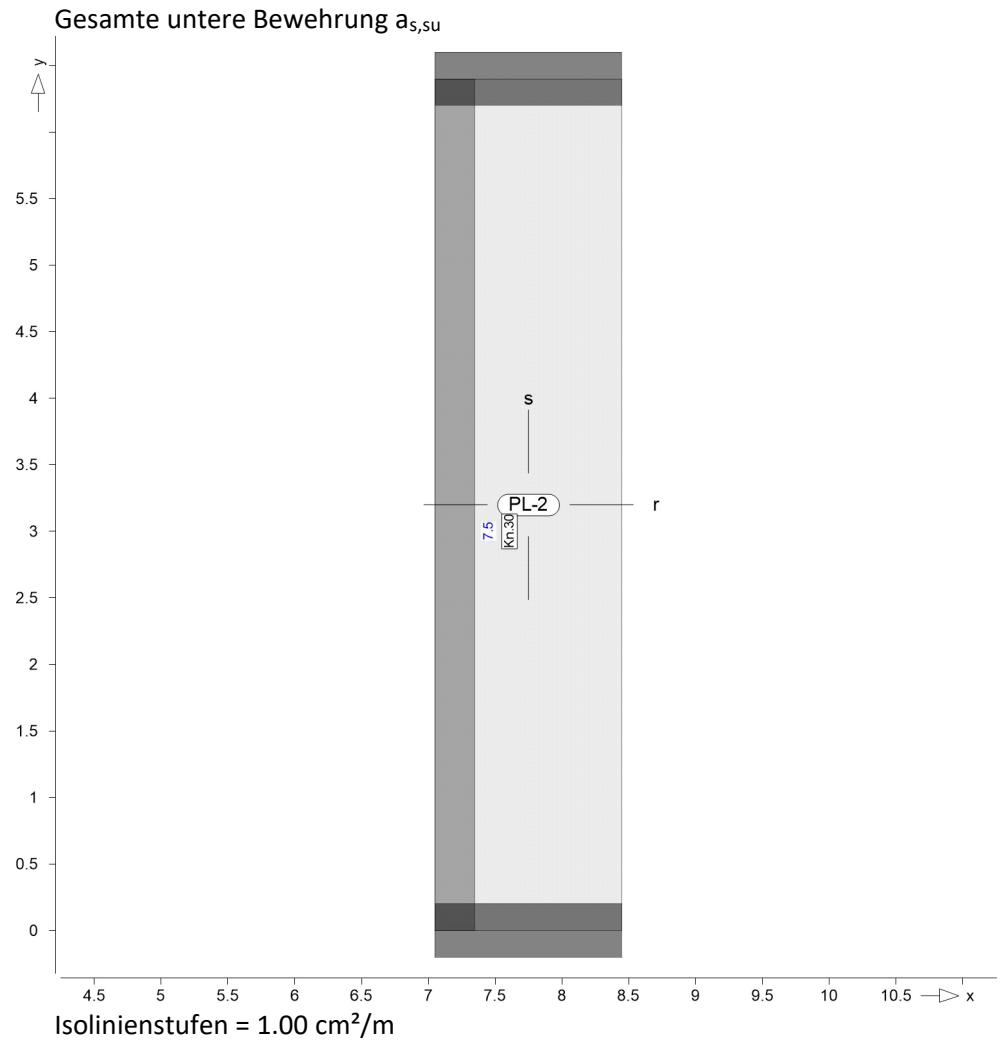
Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, unten$ 


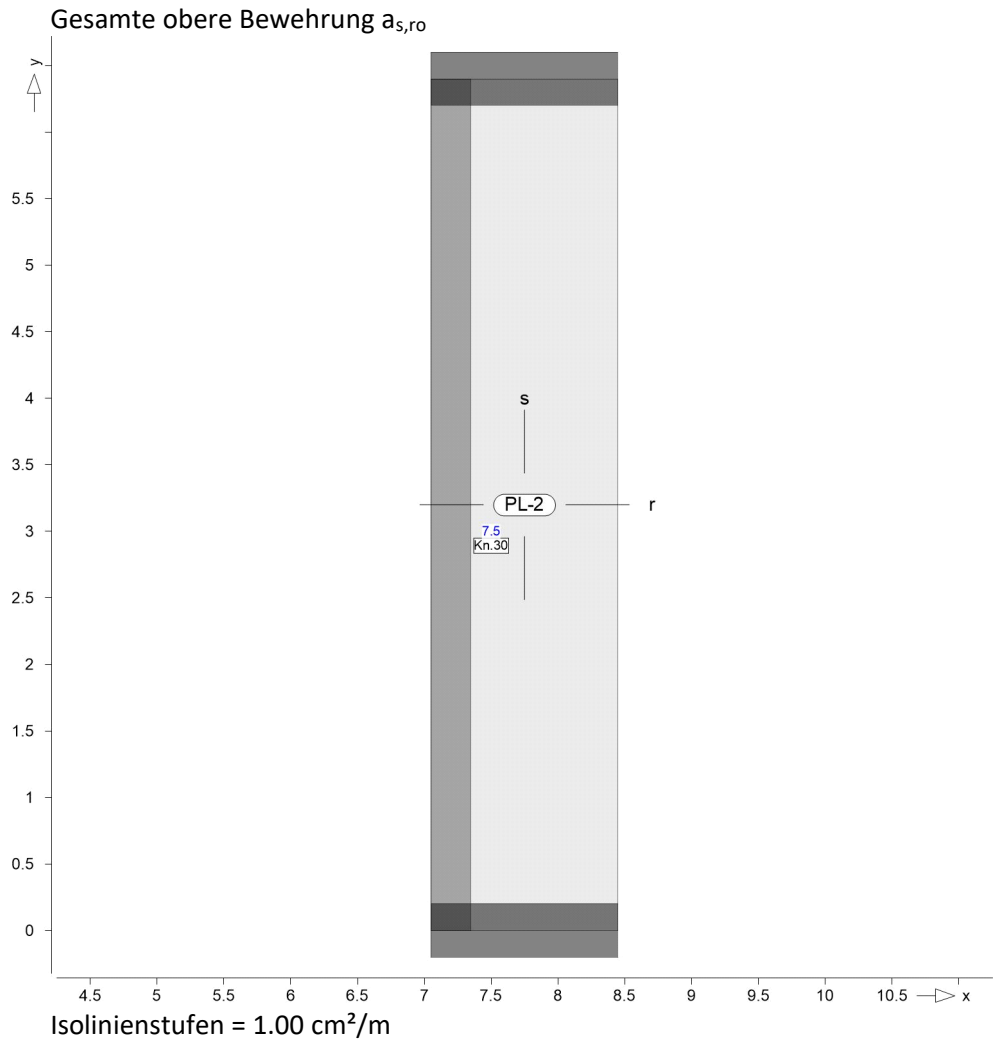
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	7.50	3.00	7.54	7.54	<b>7.54</b>	7.54

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, s, unten$ 


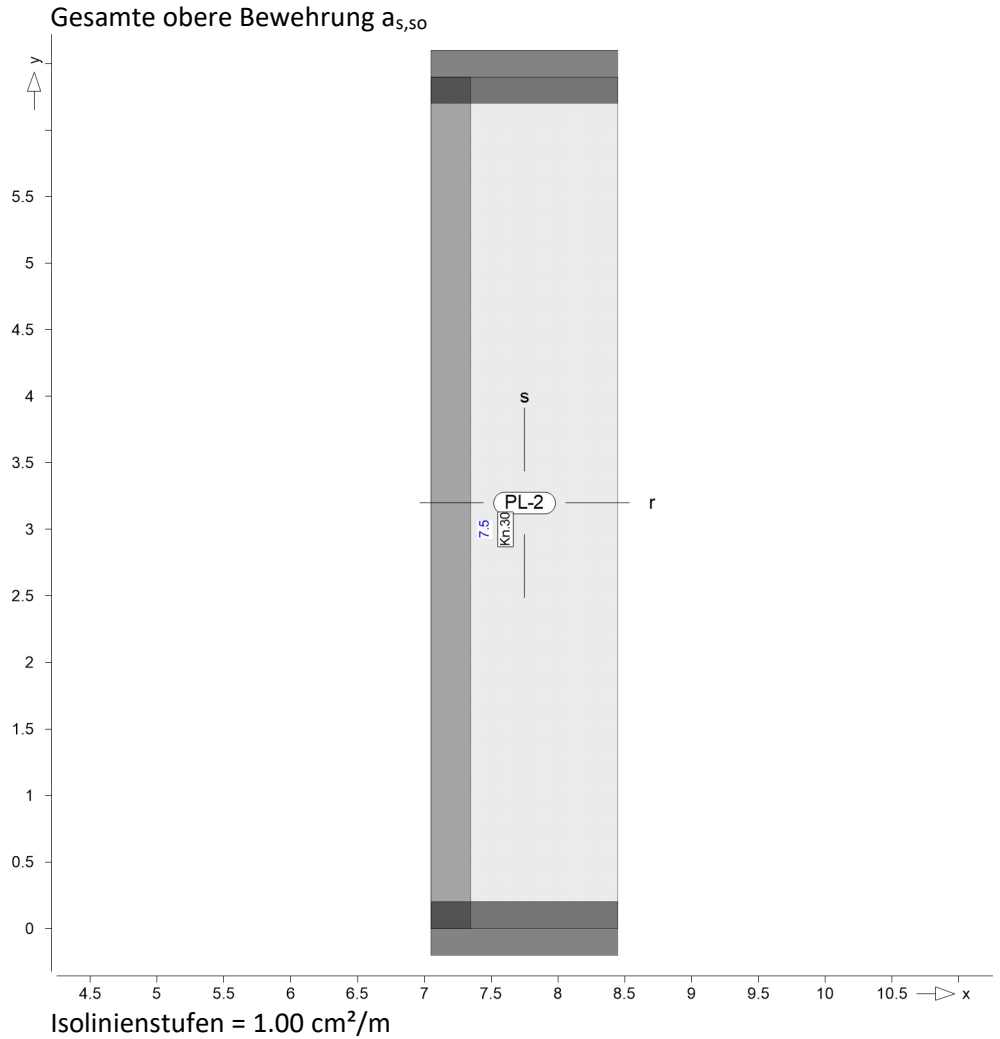
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	7.50	3.00	7.54	7.54	7.54	7.54

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, oben$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	7.50	3.00	7.54	7.54	7.54	7.54

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt,s,oben}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	7.50	3.00	7.54	<b>7.54</b>	7.54	7.54

**PL-3**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

*Kombinationen*

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1		1.00	.
2-8		1.35	<b>1.50</b>
9-12		1.00	<b>1.50</b>

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

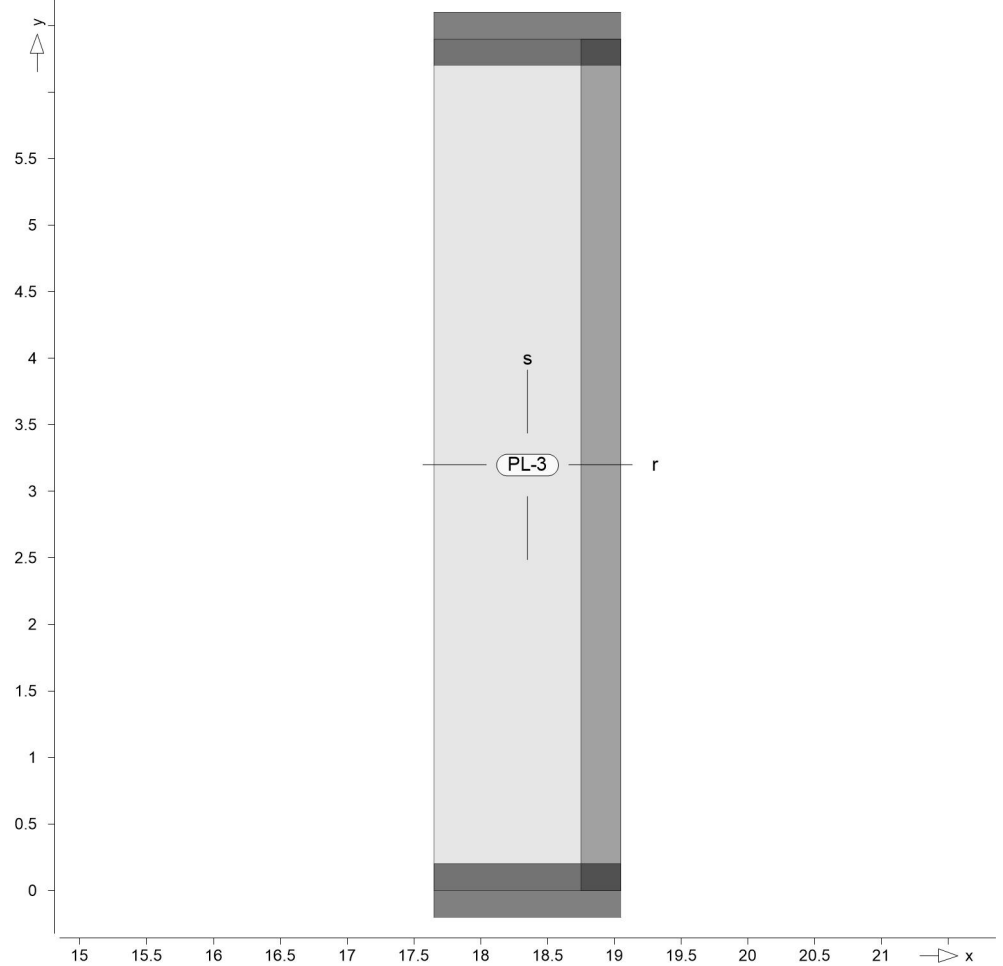
*Alle Nachweise*

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

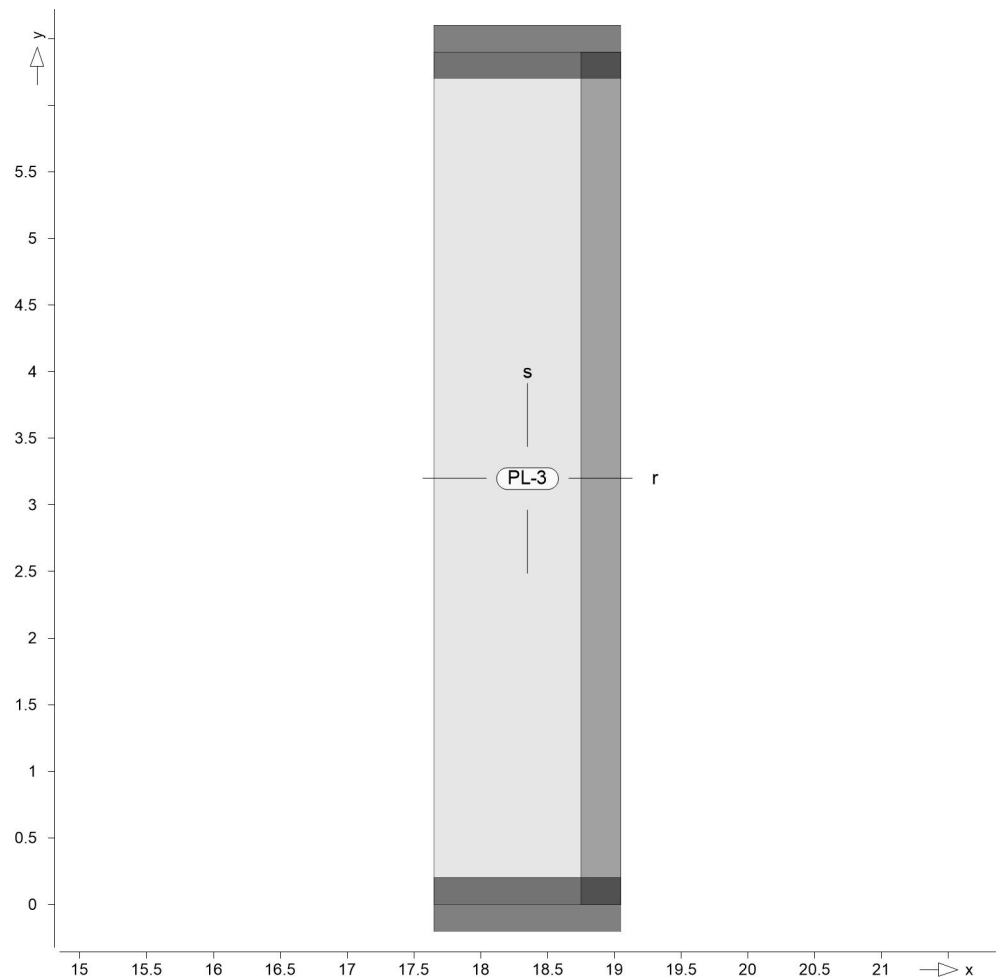
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 7.54$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

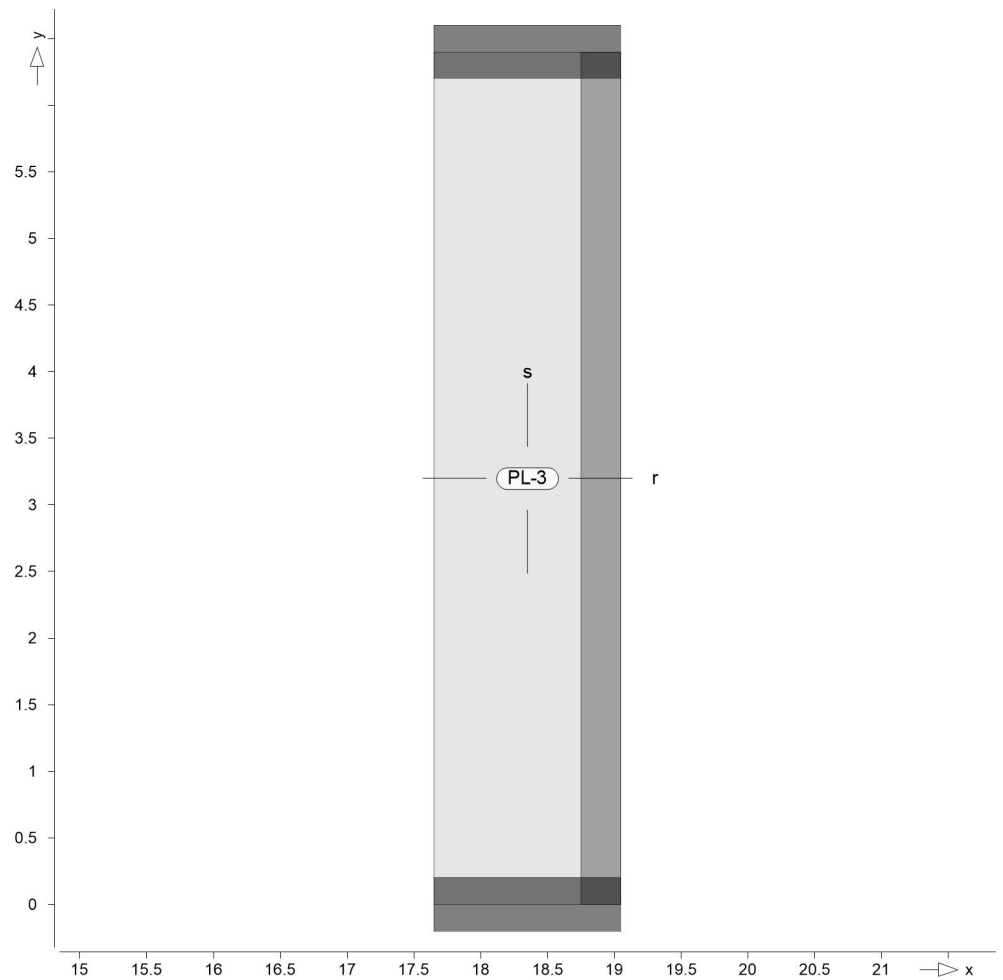
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

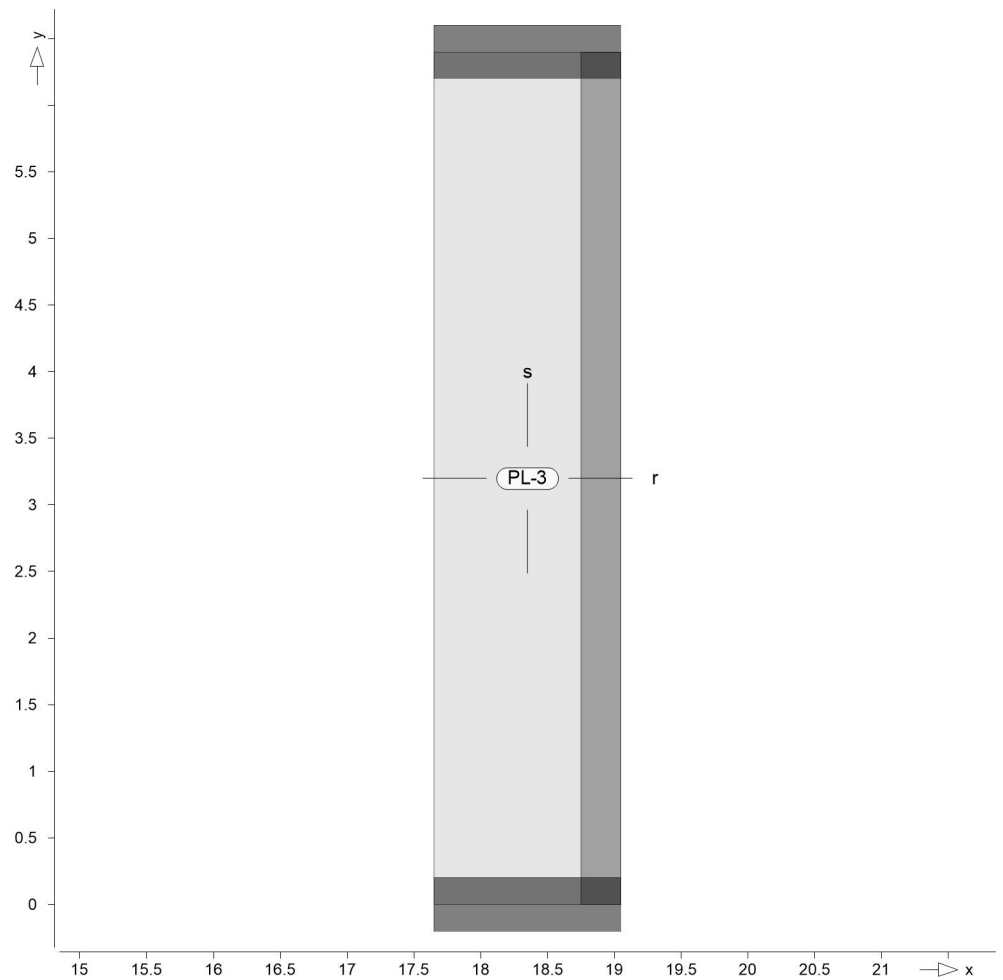
Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft





Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung:  $a_{sg}, s_o = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

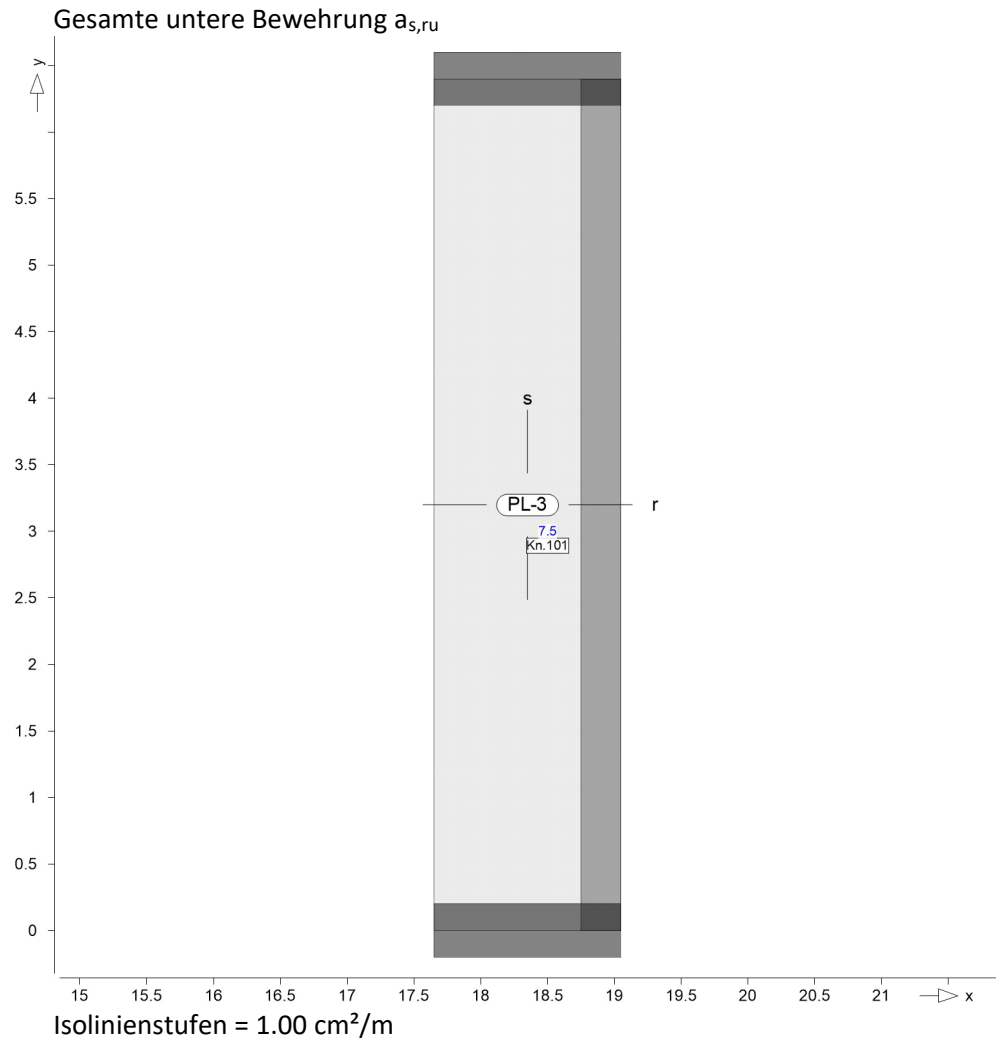
Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

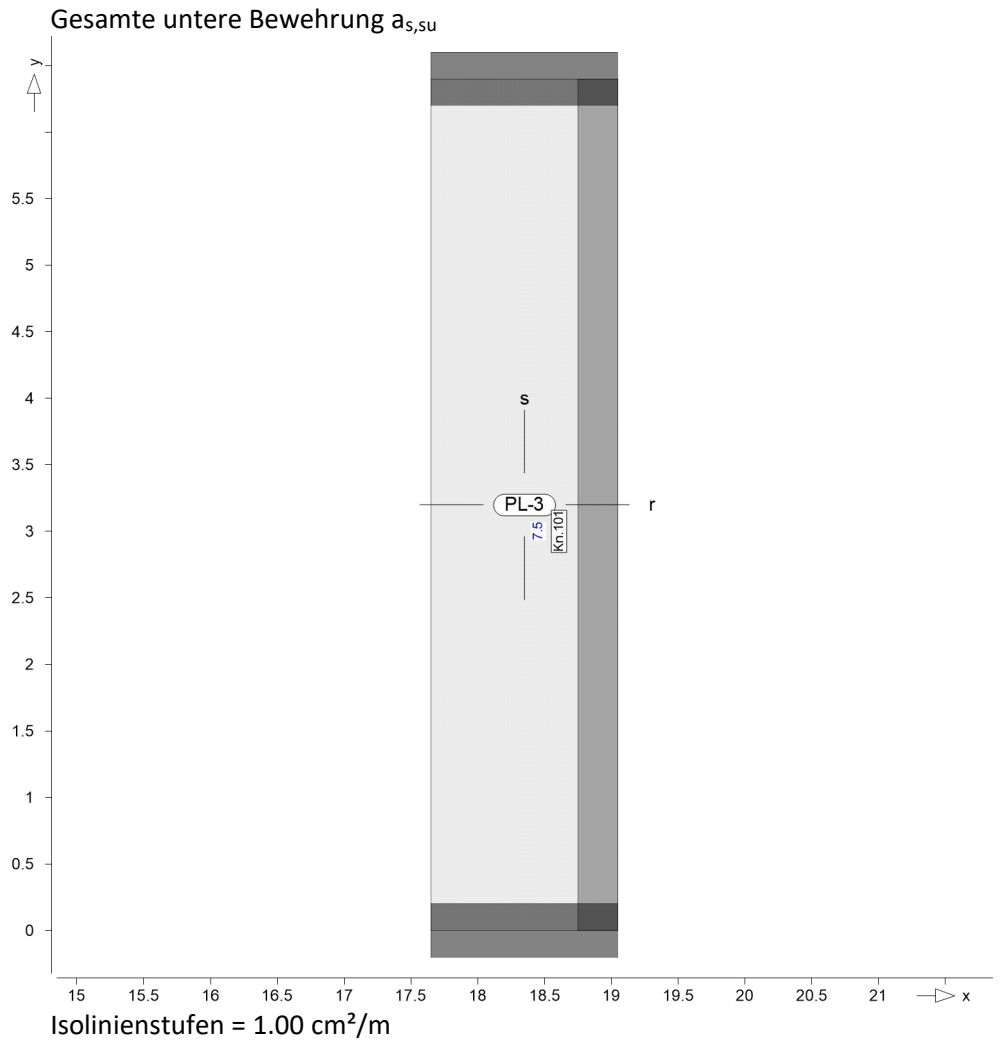
Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, unten$ 


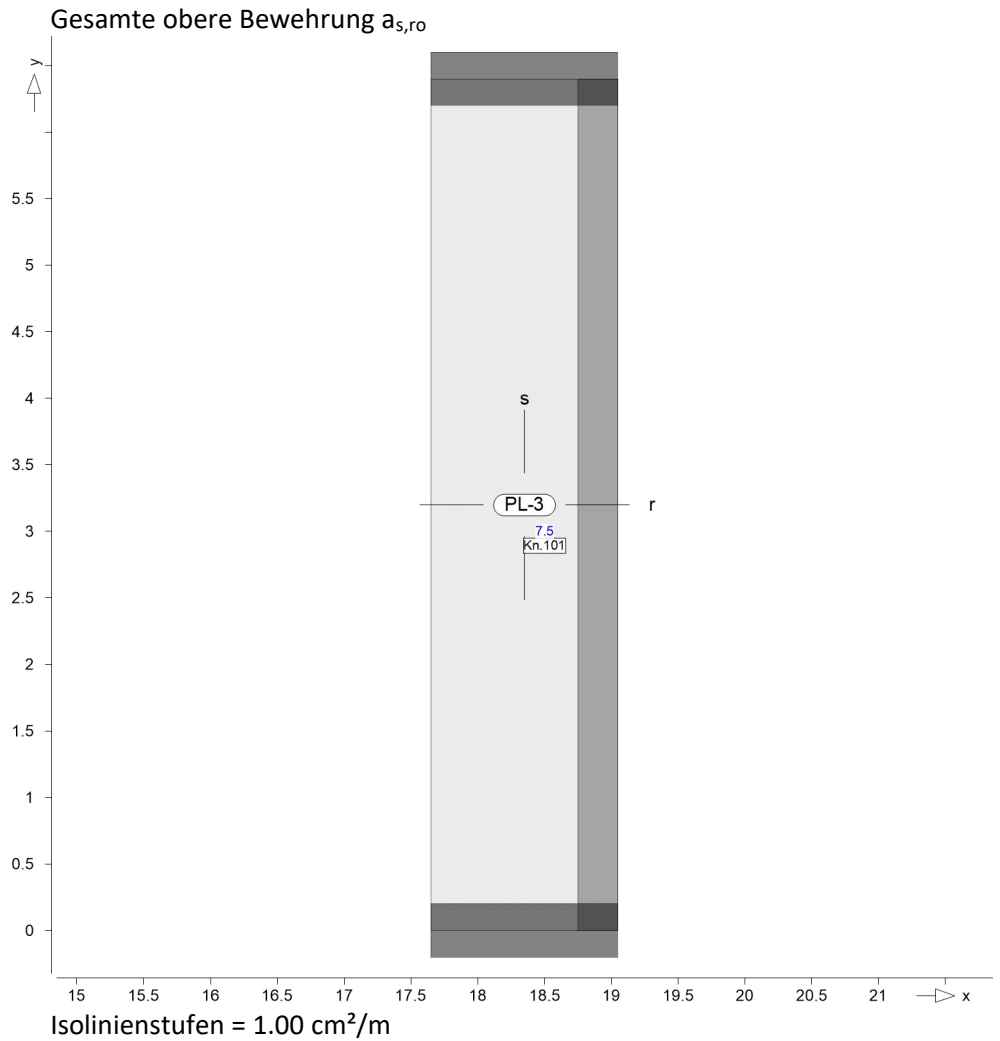
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
101	18.50	3.00	7.54	7.54	<b>7.54</b>	7.54

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, s, unten$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
101	18.50	3.00	7.54	7.54	7.54	7.54

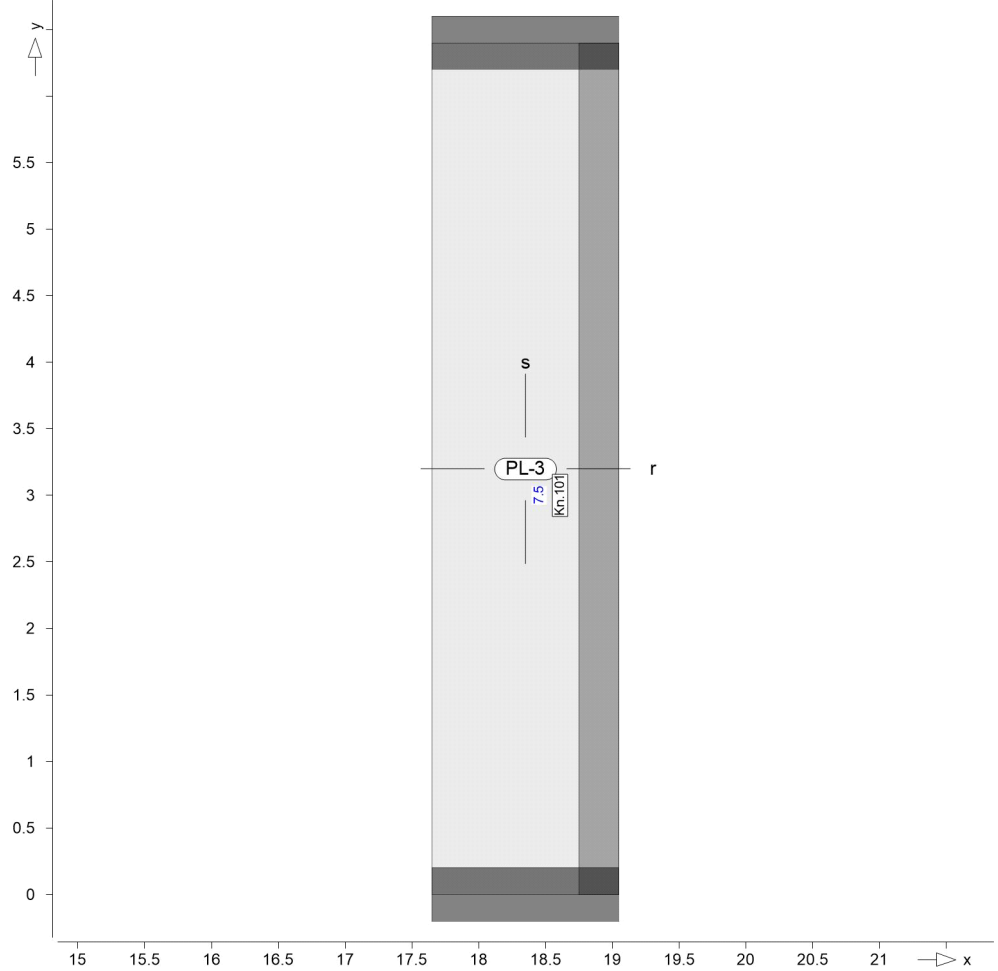
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, oben$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
101	18.50	3.00	7.54	7.54	7.54	7.54

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt,s,oben}$ 

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
101	18.50	3.00	7.54	<b>7.54</b>	7.54	7.54

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2, PL-3	0.0	iso	<b>B 500MA</b>	<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2, PL-3	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-2, PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-2, PL-3	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-2, PL-3	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

### PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

### ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

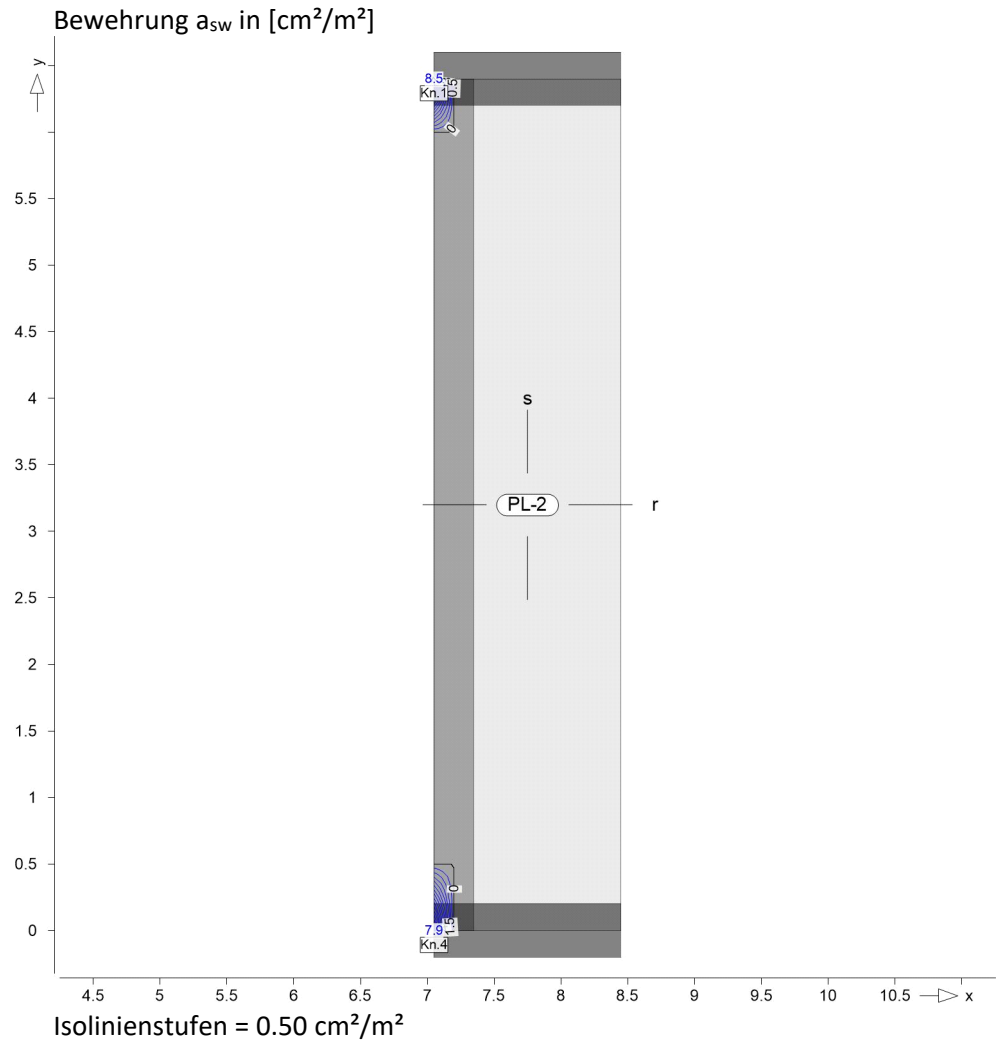
Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1-2		1.35	1.50

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Grafik**


Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$ $V_{Ed,s}$	$V_{Rd,c}$	$z$	$\Theta$	$V_{Rd,max}$	$a_{sw,r}$ $a_{sw,s}$	$a_{sw}$
		[kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	
1	1	275.89	163.7m	250	18	1116	8.46	8.46
		-26.35	157.1m	230	18	1026	0.00	
4	2	256.27	163.7m	250	18	1116	7.86	7.86
		19.02	157.1m	230	18	1026	0.00	

m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

Die erforderliche Querkraftbewehrung für Platte PL-2 ist auf Spannungsspitzen zurückzuführen und wird hier nicht weiter berücksichtigt.

**PL-3**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

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

*ständig/vorüberg.*

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1-2		1.35	1.50

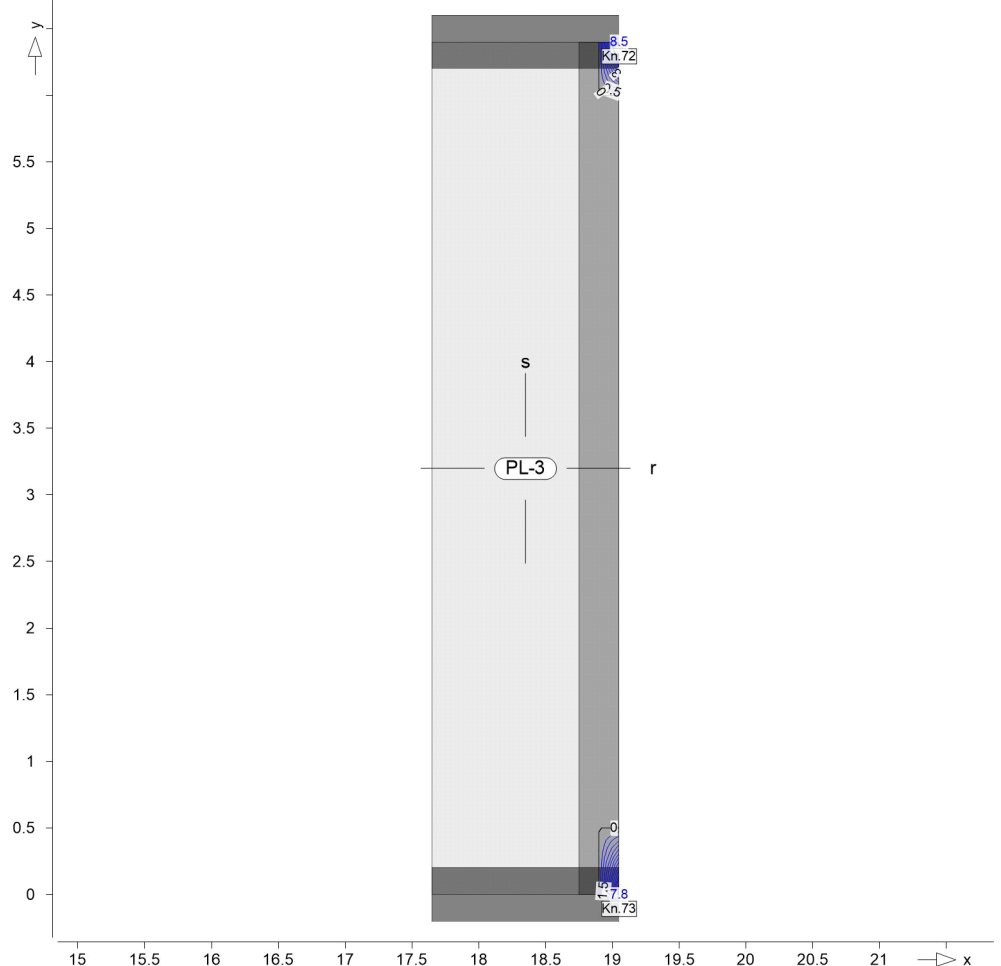
## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

## Grafik

Bewehrung  $a_{sw}$  in  $[\text{cm}^2/\text{m}^2]$



Isolinienstufen =  $0.50 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$ $V_{Ed,s}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$z$ [mm]	$\Theta$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,r}$ $a_{sw,s}$ [cm²/m²]	$a_{sw}$
72	1	-276.4 -26.00	163.7m 157.1m	250 230	18 18	1116 1026	8.48 0.00	8.48
73	2	-255.7	163.7m	250	18	1116	7.84	7.84

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Knoten	Lkn	V <sub>Ed,r</sub> V <sub>Ed,s</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	z	Θ	V <sub>Rd,max</sub>	a <sub>sw,r</sub> a <sub>sw,s</sub>	a <sub>sw</sub>
		[kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]		[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
		18.96	157.1m	230	18	1026	0.00	

m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

### FreierText

Die erforderliche Querkraftbewehrung für Platte PL-3 ist auf Spannungsspitzen zurückzuführen und wird hier nicht weiter berücksichtigt.

### Über-/Unterzug-Bem

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Über-/Unterzüge

Bemessung der Über- und Unterzüge

### Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1

### Material

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs Bügel	Beton
UZ-1, UZ-2	6.40	B 500SA	C 35/45 Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b <sub>pl</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b <sub>w</sub> [cm]	h [cm]
UZ-1, UZ-2	ÜB	30.0	40.0	30.0	110.0

ÜB: Überzug

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
UZ-1, UZ-2	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsanordnung

Betondeckungen, Achsabstände der erf. (Differenz-) Bewehrung

Position		c <sub>min</sub> [mm]	Δc <sub>def</sub> [mm]	c <sub>nom</sub> [mm]	c <sub>v</sub> [mm]	d'	[mm]
UZ-1, UZ-2	u	40	15	55	-	65	
	o	40	15	55	-	65	

### Bemessungsparameter (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Biegung/Querkraft Abs. 6.1, 6.2

Position	min. Theta [°]	Mindestbewehrung Längs Querkraft
UZ-1, UZ-2	optimiert	ja ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Bemessung Unterzug (Stahlbeton) Bemessung

UZ-1 Überzug

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1		1.00	.
2-3		1.35	<b>1.50</b>
4		1.00	<b>1.50</b>

Längsbewehrung

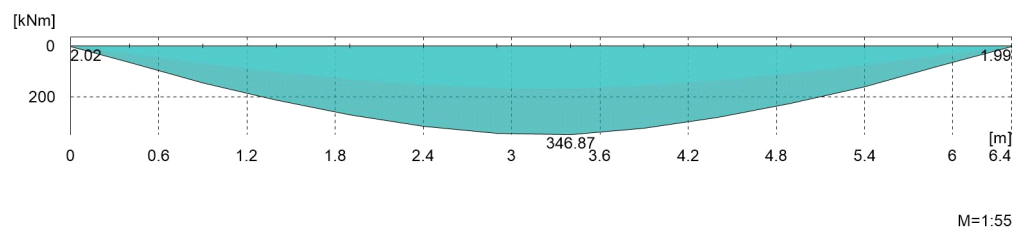
Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von  $b_{pl}$ .

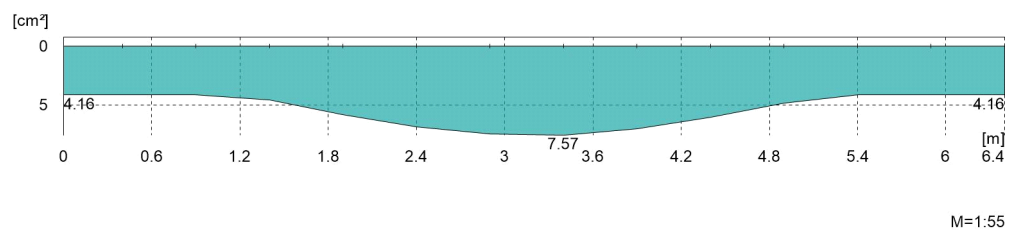
Tragfähigkeit

Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten



Längsbewehrung As oben/unten



Elem	r/l [-]	NuEd [kN]	MuEd [kNm]	Asu [cm²]	Lkn	NoEd [kN]	MoEd [kNm]	Aso [cm²]	Lkn
105	0.00	0.00	2.02	4.16	2	0.00	0.92	0.00	1
	1.00	0.00	63.40	4.16	2	0.00	30.07	0.00	1
106	0.00	0.00	63.57	4.16	2	0.00	30.13	0.00	1
	1.00	0.00	144.38	4.16	2	0.00	68.77	0.00	1
107	0.00	0.00	144.08	4.16	2	0.00	68.62	0.00	1
	1.00	0.00	212.45	4.59	2	0.00	101.49	0.00	1
108	0.00	0.00	212.46	4.59	2	0.00	101.50	0.00	1
	1.00	0.00	269.84	5.86	2	0.00	129.27	0.00	1
109	0.00	0.00	269.81	5.86	2	0.00	129.25	0.00	1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Elem	r/l [-]	NuEd [kN]	MuEd [kNm]	Asu [cm <sup>2</sup> ]	Lkn	NoEd [kN]	MoEd [kNm]	Aso [cm <sup>2</sup> ]	Lkn
110	1.00	0.00	315.42	6.87	2	0.00	151.53	0.00	1
	0.00	0.00	315.38	6.87	2	0.00	151.51	0.00	1
	1.00	0.00	344.05	7.51	2	0.00	165.63	0.00	1
111	0.00	0.00	344.04	7.51	2	0.00	165.62	0.00	1
	1.00	0.00	346.87	7.57	3	0.00	167.02	0.00	4
	0.00	0.00	346.86	7.57	3	0.00	167.02	0.00	4
112	1.00	0.00	322.64	7.03	3	0.00	155.07	0.00	4
	0.00	0.00	322.71	7.03	3	0.00	155.10	0.00	4
	1.00	0.00	279.84	6.08	3	0.00	134.13	0.00	4
114	0.00	0.00	279.88	6.08	3	0.00	134.15	0.00	4
	1.00	0.00	224.76	4.86	3	0.00	107.43	0.00	4
	0.00	0.00	224.74	4.86	3	0.00	107.42	0.00	4
115	1.00	0.00	158.72	4.16	3	0.00	75.64	0.00	4
	0.00	0.00	158.96	4.16	3	0.00	75.76	0.00	4
	1.00	0.00	80.10	4.16	3	0.00	38.01	0.00	4
117	0.00	0.00	80.11	4.16	3	0.00	38.01	0.00	4
	1.00	0.00	1.99	4.16	3	0.00	0.88	0.00	4

### Querkraftbewehrung

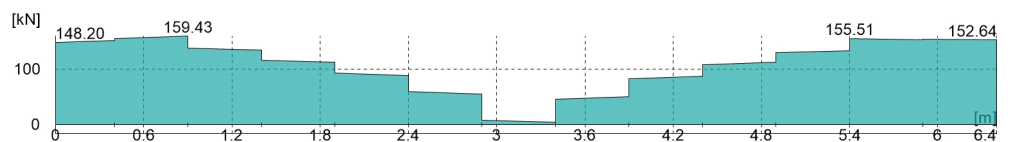
Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)

Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von  $b_w$ .

### Tragfähigkeit

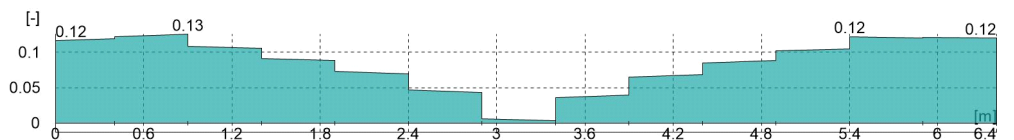
Querkraftbemessung, Abs. 6.2

Bemessungsquerkraft VEd



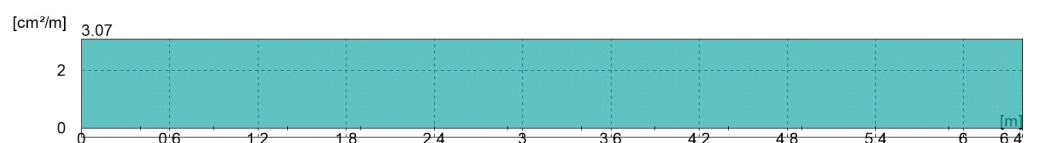
M=1:55

Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



M=1:55

Querkraftbewehrung asw



M=1:55

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Elem	r/l [-]	VEd [kN]	VRd,c [kN]	z [cm]	Theta [°]	VRd,max [kN]	asw [cm²/m]	Lkn
105	0.00	148.20	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	151.77	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
106	0.00	155.55	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	159.43	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
107	0.00	137.83	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	134.57	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
108	0.00	116.69	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	112.47	83.87	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
109	0.00	93.19	83.87	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	88.55	88.43	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
110	0.00	59.24	88.43	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	54.90	91.10	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
111	0.00	7.47	91.10	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	3.81	91.34	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
112	0.00	46.11	91.34	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	50.32	89.12	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
113	0.00	83.06	89.12	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	87.71	84.91	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
114	0.00	107.87	84.91	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	112.19	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
115	0.00	129.86	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	133.69	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
116	0.00	155.51	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	152.99	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
117	0.00	154.43	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	152.64	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3

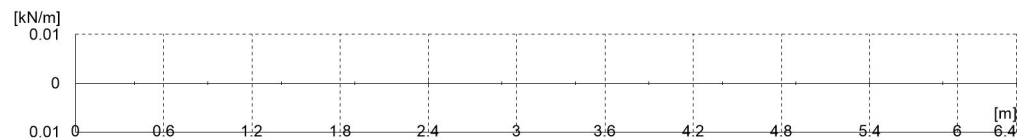
m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

### Gurtbewehrung

### Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

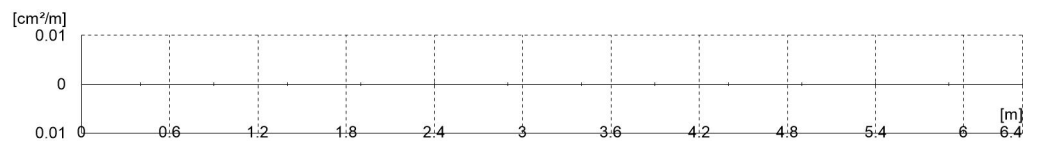
Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von  $b_{Pl}$  und Plattenquerkräfte im Bereich von  $b_w$ .

### Bemessungslängsschubkraft $v_{Ed}$



M=1:55

### Gurtanschlussbewehrung asf



M=1:55

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Elem	r/l [-]	NEd [kN]	MEd [kNm]	VEd [kN]	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	asf [cm <sup>2</sup> /m]	Lkn
105	0.00	0.00	2.02	148.20	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	63.40	151.77	0.00	0.00	0.00	2
106	0.00	0.00	63.57	155.55	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	144.38	159.43	0.00	0.00	0.00	2
107	0.00	0.00	144.08	137.83	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	212.45	134.57	0.00	0.00	0.00	2
108	0.00	0.00	212.46	116.69	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	269.84	112.47	0.00	0.00	0.00	2
109	0.00	0.00	269.81	93.19	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	315.42	88.55	0.00	0.00	0.00	2
110	0.00	0.00	315.38	59.24	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	344.05	54.90	0.00	0.00	0.00	2
111	0.00	0.00	344.04	7.46	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	346.87	3.81	0.00	0.00	0.00	3
112	0.00	0.00	346.86	46.11	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	322.63	50.32	0.00	0.00	0.00	2
113	0.00	0.00	322.71	83.06	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	279.84	87.71	0.00	0.00	0.00	3
114	0.00	0.00	279.88	107.87	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	224.76	112.19	0.00	0.00	0.00	3
115	0.00	0.00	224.74	129.86	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	158.72	133.69	0.00	0.00	0.00	3
116	0.00	0.00	158.96	155.51	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	80.10	152.99	0.00	0.00	0.00	3
117	0.00	0.00	80.11	154.43	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	1.99	152.64	0.00	0.00	0.00	3

Die Querbewehrung ist jeweils zur Hälfte oben und unten in die Platte einzulegen. Die Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) angerechnet werden.

UZ-2

Überzug

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1		1.00	.
2-3		1.35	<b>1.50</b>
4		1.00	<b>1.50</b>

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Längsbewehrung

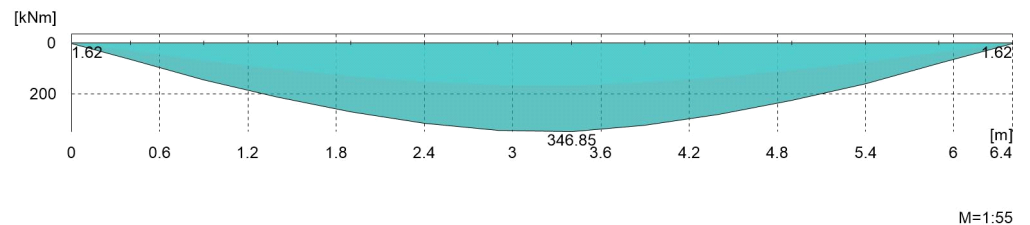
Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von  $b_{PI}$ .

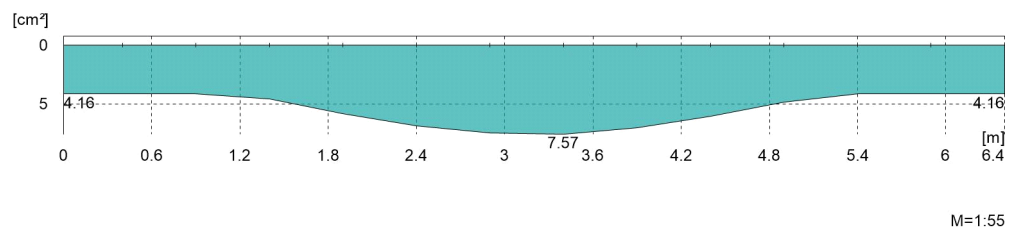
### Tragfähigkeit

Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten



Längsbewehrung As oben/unten



Elem	r/l [-]	NuEd [kN]	MuEd [kNm]	Asu [cm²]	Lkn	NoEd [kN]	MoEd [kNm]	Aso [cm²]	Lkn
118	0.00	0.00	1.62	4.16	2	0.00	0.72	0.00	1
	1.00	0.00	63.47	4.16	2	0.00	30.10	0.00	1
119	0.00	0.00	63.65	4.16	2	0.00	30.16	0.00	1
	1.00	0.00	144.27	4.16	2	0.00	68.71	0.00	1
120	0.00	0.00	143.97	4.16	2	0.00	68.57	0.00	1
	1.00	0.00	212.47	4.59	2	0.00	101.50	0.00	1
121	0.00	0.00	212.46	4.59	2	0.00	101.50	0.00	1
	1.00	0.00	269.85	5.86	2	0.00	129.28	0.00	1
122	0.00	0.00	269.82	5.86	2	0.00	129.26	0.00	1
	1.00	0.00	315.47	6.87	2	0.00	151.56	0.00	1
123	0.00	0.00	315.39	6.87	2	0.00	151.51	0.00	1
	1.00	0.00	344.06	7.51	2	0.00	165.63	0.00	1
124	0.00	0.00	344.00	7.51	2	0.00	165.60	0.00	1
	1.00	0.00	346.85	7.57	3	0.00	167.01	0.00	4
125	0.00	0.00	346.85	7.57	3	0.00	167.01	0.00	4
	1.00	0.00	322.61	7.03	3	0.00	155.06	0.00	4
126	0.00	0.00	322.77	7.04	3	0.00	155.14	0.00	4
	1.00	0.00	279.84	6.08	3	0.00	134.13	0.00	4
127	0.00	0.00	279.89	6.08	3	0.00	134.15	0.00	4
	1.00	0.00	224.77	4.86	3	0.00	107.43	0.00	4
128	0.00	0.00	224.76	4.86	3	0.00	107.43	0.00	4
	1.00	0.00	158.63	4.16	3	0.00	75.60	0.00	4
129	0.00	0.00	158.87	4.16	3	0.00	75.71	0.00	4
	1.00	0.00	80.14	4.16	3	0.00	38.03	0.00	4
130	0.00	0.00	80.15	4.16	3	0.00	38.03	0.00	4
	1.00	0.00	1.62	4.16	3	0.00	0.70	0.00	4

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkräftbewehrung

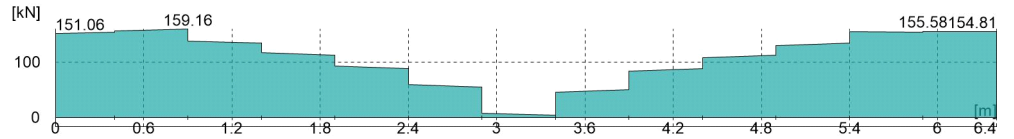
Erforderliche Querkräftbewehrung asw (Bügel)

Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von  $b_w$ .

## Tragfähigkeit

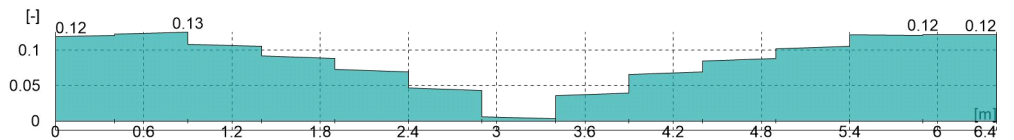
Querkräftbemessung, Abs. 6.2

Bemessungsquerkraft VEd



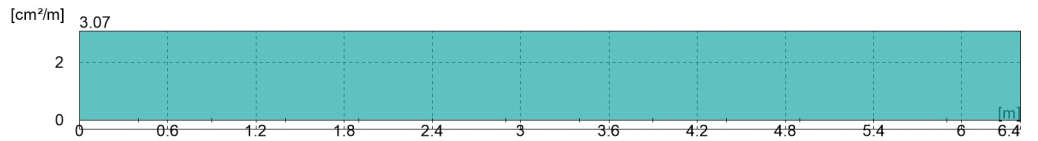
M=1:55

Querkräftausnutzung VEd/VRd,max



M=1:55

Querkräftbewehrung asw



M=1:55

Elem	r/l [-]	VEd [kN]	VRd,c [kN]	z [cm]	Theta [°]	VRd,max [kN]	asw [cm²/m]	Lkn
118	0.00	151.06	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	153.43	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
119	0.00	156.50	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	159.16	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
120	0.00	138.12	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	134.87	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
121	0.00	116.71	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	112.52	83.87	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
122	0.00	93.34	83.87	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	88.77	88.43	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
123	0.00	59.35	88.43	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	54.99	91.10	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
124	0.00	7.61	91.10	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	3.77	91.34	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
125	0.00	46.21	91.34	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
	1.00	50.46	89.12	95.00	18.43	1271.81	3.07	2
126	0.00	83.32	89.16	95.00	18.43	1271.81	3.07	3

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Elem	r/l [-]	VEd [kN]	VRd,c [kN]	z [cm]	Theta [°]	VRd,max [kN]	asw [cm <sup>2</sup> /m]	Lkn
127	1.00	87.90	84.91	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	0.00	107.92	84.91	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
128	1.00	112.21	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	0.00	130.12	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
129	1.00	133.88	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	0.00	155.33	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
130	1.00	153.76	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	0.00	155.58	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3
	1.00	154.81	79.32m	95.00	18.43	1271.81	3.07	3

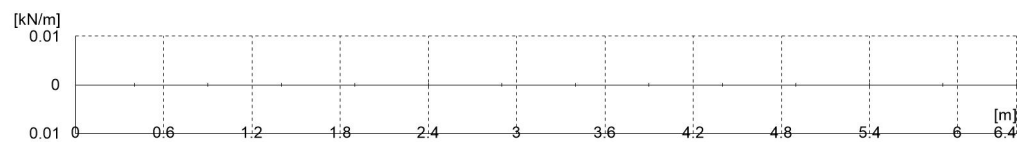
m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

### Gurtbewehrung

### Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

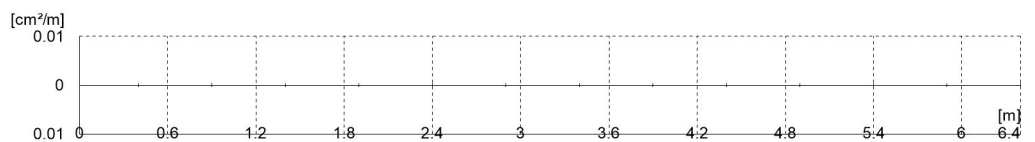
Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von  $b_{pl}$  und Plattenquerkräfte im Bereich von  $b_w$ .

### Bemessungslängsschubkraft vEd



M=1:55

### Gurtanschlussbewehrung asf



M=1:55

Elem	r/l [-]	NEd [kN]	MEd [kNm]	VEd [kN]	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	asf [cm <sup>2</sup> /m]	Lkn
118	0.00	0.00	1.62	151.06	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	63.47	153.43	0.00	0.00	0.00	2
119	0.00	0.00	63.65	156.50	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	144.27	159.16	0.00	0.00	0.00	2
120	0.00	0.00	143.97	138.12	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	212.47	134.87	0.00	0.00	0.00	2
121	0.00	0.00	212.46	116.71	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	269.85	112.52	0.00	0.00	0.00	2
122	0.00	0.00	269.82	93.34	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	315.47	88.77	0.00	0.00	0.00	2
123	0.00	0.00	315.39	59.34	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	344.06	54.98	0.00	0.00	0.00	2
124	0.00	0.00	344.00	7.59	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	346.85	3.77	0.00	0.00	0.00	3

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Elem	r/l [-]	NEd [kN]	MEd [kNm]	VEd [kN]	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	asf [cm <sup>2</sup> /m]	Lkn
125	0.00	0.00	346.85	46.21	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	322.60	50.46	0.00	0.00	0.00	2
126	0.00	0.00	322.77	83.32	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	279.84	87.90	0.00	0.00	0.00	3
127	0.00	0.00	279.89	107.92	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	224.77	112.21	0.00	0.00	0.00	3
128	0.00	0.00	224.76	130.12	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	158.63	133.88	0.00	0.00	0.00	3
129	0.00	0.00	158.87	155.33	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	80.14	153.76	0.00	0.00	0.00	3
130	0.00	0.00	80.15	155.58	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	1.62	154.81	0.00	0.00	0.00	3

Die Querbewehrung ist jeweils zur Hälfte oben und unten in die Platte einzulegen. Die Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) angerechnet werden.

Zur Abdeckung der unteren Längsbewehrung werden  $3\varnothing 20 = 9,42 \text{ cm}^2/\text{m}$  gewählt.

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

lokal, F, t-Achse	EW	F <sub>t,A,min</sub>	F <sub>t,M,min</sub>	F <sub>t,E,min</sub>	F <sub>t,min</sub>	e <sub>min</sub>
		F <sub>t,A,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,M,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,E,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,max</sub> [kN]	e <sub>max</sub> [m]
W-1	(L = 1.40 m)					
	Gk	92.65	67.23	41.81	94.12	-0.09
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.57	33.71	16.84	47.19	-0.12
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.57	33.71	16.84	47.19	-0.12
		29.21	12.57	-4.07	17.60	-0.31
W-2	(L = 1.40 m)					
	Gk	92.55	67.21	41.88	94.10	-0.09
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		50.52	33.70	16.87	47.17	-0.12
		0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		50.52	33.70	16.87	47.17	-0.12
		29.20	12.57	-4.06	17.60	-0.31
W-3	(L = 1.40 m)					
	Gk	42.36	67.23	92.10	94.12	0.09
	Qk.N	-3.92	12.57	29.06	17.60	0.31
		21.07	21.13	21.20	29.59	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

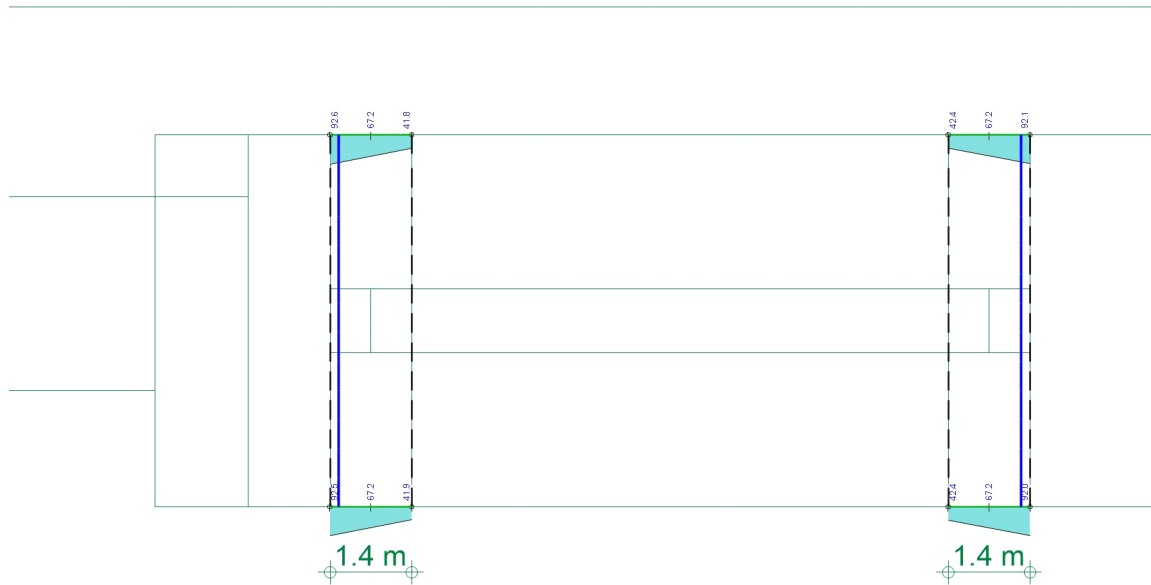
W-4

EW	F <sub>t,A,min</sub> F <sub>t,A,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,M,min</sub> F <sub>t,M,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,E,min</sub> F <sub>t,E,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,min</sub> F <sub>t,max</sub> [kN]	e <sub>min</sub> e <sub>max</sub> [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	17.15	33.71	50.26	47.19	0.11
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	17.15	33.71	50.26	47.19	0.11
<i>(L = 1.40 m)</i>					
Gk	42.41	67.21	92.01	94.10	0.09
Qk.N	-3.91	12.57	29.05	17.60	0.31
	21.09	21.12	21.16	29.57	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	17.18	33.70	50.21	47.17	0.11
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	17.18	33.70	50.21	47.17	0.11

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maximum

Max = 92.6, Min = 41.8

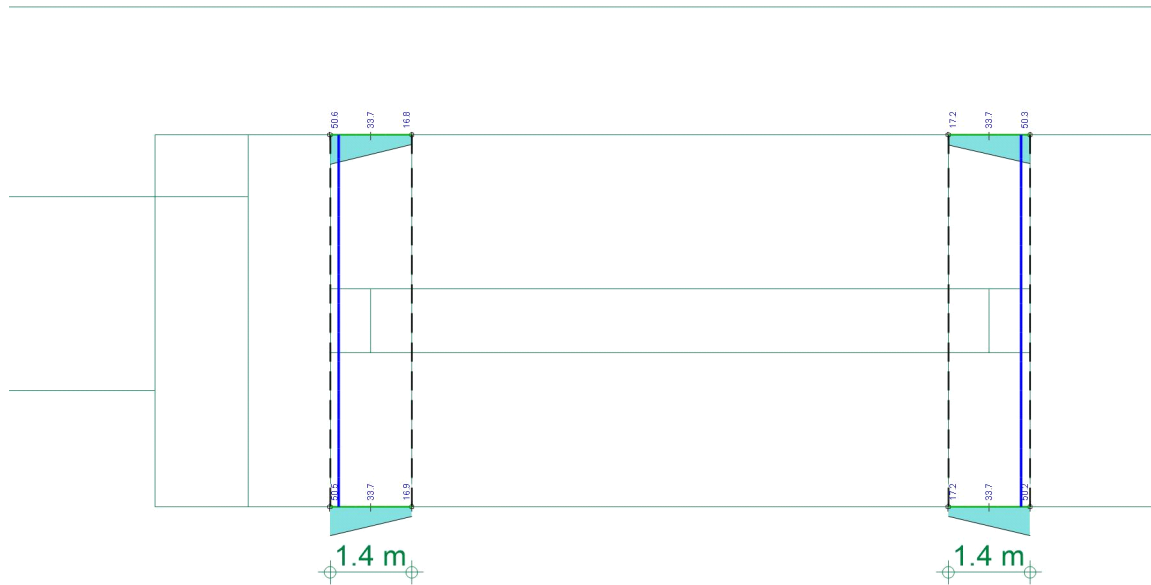
Ausgleich über Position

Maßstab: 1:130

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlagerergebnisse**

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maßstab: 1:130

Maximum

Max = 50.6, Min = 16.8

Ausgleich über Position

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

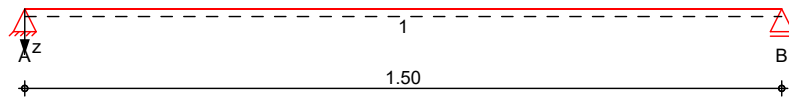
## Pos. A-H Absturzsicherung Handlauf

### Lastzusammenstellung:

horizontale Nutzlast Kat. Z  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$

**System** Einfeldträger

M 1:15 System z-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.50	0.0	fest	S 355	ROHR 38-2.6

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	1.50	20.0	fest	fest	frei

**Belastungen**

Belastungen auf das System

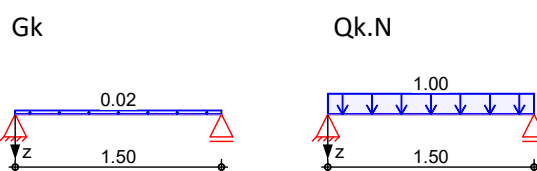
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1	ROHR 38-2.6	2.9	0.02

**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



**Streckenlasten**  
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw.  $G_k$

Einw.  $Q_{k.N}$

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.50		0.02	0.0
1		0.00	1.50		1.00	0.0

**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.00 * $G_k$
2	1.35 * $G_k$ + 1.50 * $Q_{k.N}$
3	1.00 * $G_k$ + 0.30 * $Q_{k.N}$
4	1.00 * $G_k$

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Bem.-schnittgrößen**

Bemessungsschnittgrößen

**Tabelle**

Schnittgrößen (Umhüllende)

	<b>x</b> <b>[m]</b>	<b>M<sub>y,d,min</sub></b> <b>[kNm]</b>	<b>Ek</b>	<b>M<sub>y,d,max</sub></b> <b>[kNm]</b>	<b>Ek</b>	<b>V<sub>z,d,min</sub></b> <b>[kN]</b>	<b>Ek</b>	<b>V<sub>z,d,max</sub></b> <b>[kN]</b>	<b>Ek</b>
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	0.02	1	1.15	2
	0.70	0.01	1	0.43	2	0.00	1	0.08	2
	1.50	0.00	1	0.00	2	-1.15	2	-0.02	1

**Auflagerkräfte**

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	<b>Aufl.</b>	<b>F<sub>z,k,min</sub></b> <b>[kN]</b>	<b>F<sub>z,k,max</sub></b> <b>[kN]</b>
Einw. <i>Gk</i>	A	0.02	0.02
	B	0.02	0.02
Einw. <i>Qk.N</i>	A	0.75	0.75
	B	0.75	0.75

**Zusammenfassung**

Zusammenfassung der Nachweise

**Nachweise (GZT)**

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

<b>Nachweis</b>	<b>Feld</b>	<b>x</b> <b>[m]</b>		<b>η</b> <b>[-]</b>
Nachweis E-E	Feld 1	0.75	OK	0.51

**Nachweise (GZG)**

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

<b>Nachweis</b>	<b>Feld</b>	<b>x</b> <b>[m]</b>		<b>η</b> <b>[-]</b>
Verformung	Feld 1	0.75	OK	0.45

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. A-P Absturzsicherung Pfosten

### Lastzusammenstellung:

aus Handlauf:  $G_k = 1,50\text{m} \cdot 1,0\text{kN/m} = 1,5\text{ kN}$

### System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
1.10	S 355	ROHR 60.3-2.9

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 2.20\text{ m}$

$L_{cr,z} = 2.20\text{ m}$

Kipplänge

$L_{cr,LT} = 2.20\text{ m}$

Lagerung

unten: starr, oben: frei

### Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten  
in x-Richtung

Komm.	a	s	$q_u$	$q_o$
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. $G_k$	0.00	1.10		0.04

Punktlasten  
in z-Richtung

Komm.	a	$F_z$
	[m]	[kN]
Einw. $Q_{k,N}$	1.10	1.50

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	$1.35 \cdot G_k$
2	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_{k,N}$

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse  
c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Nachweis E-E

Abs. 6.2

## Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	V <sub>z,d</sub> V <sub>y,d</sub>	σ <sub>d</sub> τ <sub>d</sub> σ <sub>v,d</sub>	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
1.10	2	0.00	0.00 0.00	2.25 0.00	0.00 8.58 14.87	0.04
0.00	2	-0.06	-2.48 0.00	2.25 0.00	345.75 8.58 345.75	0.97 *

## Stabilität

## Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

## x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z<sub>p</sub> = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ<sub>m,1</sub> = 1.10

x	Ek	N <sub>x,d</sub> N <sub>Rd</sub>	χ <sub>y</sub> χ <sub>z</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>y,Rd</sub>	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]
(L <sub>cr,y</sub> = 2.20m, L <sub>cr,z</sub> = 2.20m)					
0.00	2	-0.06 168.79	0.41 0.41	-2.48 3.09	0.72 *

## Auflagerkräfte

## Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G<sub>k</sub>

Einw. Q<sub>k,N</sub>

Aufl.	F <sub>x,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]	M <sub>y,k</sub> [kNm]	F <sub>y,k</sub> [kN]	M <sub>z,k</sub> [kNm]
A	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
A	0.00	1.50	-1.65	0.00	0.00

## Kopfplatte

## Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

Beton C 20/25

Stahl S 235

Anschlussbeiwert

f<sub>cd</sub> = 11.33 N/mm<sup>2</sup>

σ<sub>R,d</sub> = 235.00 N/mm<sup>2</sup>

β<sub>j</sub> = 0.6667 [-]

## Nachweise

Komb. 1

Abmessungen

A <sub>pl</sub> [cm <sup>2</sup> ]	x=a/t	t <sub>erf</sub> [mm]	t <sub>gew</sub> [mm]	N <sub>ed</sub> [kN]	N <sub>Rd</sub> [kN]	η
24.65	3.220	2	5	0.0	18.6	0.00

BI 60X60X5, bündig

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



**Zusammenfassung**

Zusammenfassung der Nachweise

**Nachweise (GZT)**

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.97
Stabilität	0.00	OK	0.72
Kopfplatte	1.10	OK	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Pos. A-V Absturzsicherung Verankerung**

Der Nachweis der Verankerung wird mit den Auflagerkräften der Position A-P geführt.

Der Randabstand der Dübel wird mit 10 cm gewählt.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Eingabedaten

Untergrund	Beton: gerissen   C35/45; $f_{ck} = 35,00 \text{ N/mm}^2$ , $f_{ck,cube} = 45,00 \text{ N/mm}^2$   $h = 250 \text{ mm}$ Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer)
Nutzungsdauer	50 Jahre
Bewehrung	Flächenbewehrung: Normal   Randbewehrung: Keine Spaltbewehrung: Vorhanden
Anschlussprofil	Rohr 60,3 x 2,9
Installationsbedingungen	Bohrverfahren: Hammerbohren   Bohrlochzustand: Trocken Dübelbiegung: Keine Reinigungstyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-99/0011

### Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
<b>5928 212 015</b>	<b>W-FAZ/S M12-15/110</b>	<b>M12</b>	<b>110 mm</b>	<b>15 mm</b>	<b>25</b>
5928 212 020	W-FAZ/S M12-20/115	M12	115 mm	20 mm	25
0904 521 212	W-FAZ/S M12-30/125	M12	125 mm	30 mm	25

### Gewählter Dübeltyp und Größe    **W-FAZ/S M12**

Material	S -
Effektive Verankerungstiefe	70 mm
Zulassung	ETA-99/0011 gültig ab 02.10.2018



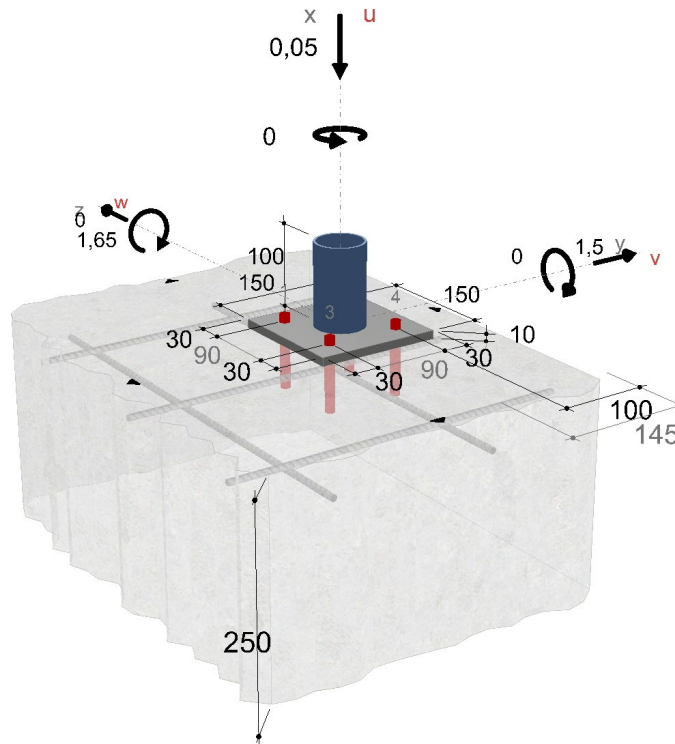
### Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:  
Firma:  
Position:  
Würth Dübelbemessung 8.9.0.7

Mobiltelefon:  
E-Mail:  
Internet:

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



#### Lastfälle:

#	Name	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed,v}$ [kN]	$V_{Ed,w}$ [kN]	$M_{Ed,u}$ [kNm]	$M_{Ed,v}$ [kNm]	$M_{Ed,w}$ [kNm]	Belastungstyp
1		-0,050	1,500	0,000	0,000	0,000	1,650	Normal

#### Nachweise

##### Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^i$ [kN]	$V_{Ed,y}^{Mx,i}$ [kN]	$V_{Ed,z}^{Mx,i}$ [kN]	$V_{Ed,y}^{Vy,i}$ [kN]	$V_{Ed,z}^{Vz,i}$ [kN]	$V_{Ed,y}^i$ [kN]	$V_{Ed,z}^i$ [kN]	$V_{Ed}^i$ [kN]
1	10,656	0,000	0,000	0,375	0,000	0,375	0,000	0,375
2	0,000	0,000	0,000	0,375	0,000	0,375	0,000	0,375
3	10,656	0,000	0,000	0,375	0,000	0,375	0,000	0,375
4	0,000	0,000	0,000	0,375	0,000	0,375	0,000	0,375
Summe	21,313	0,000	0,000	1,500	0,000	1,500	0,000	1,500

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:  
Firma:  
Position:  
Würth Dübelbemessung 8.9.0.7

Mobiltelefon:  
E-Mail:  
Internet:

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Wegen des Nachweises mit elastischer Ankerplatte werden die Schnittkräfte um 41,23 % erhöht

#### Zusammenfassung:

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	39,96 %	nachgewiesen
Zug	Herausziehen	75,52 %	nachgewiesen
<b>Zug</b>	<b>Betonausbruch</b>	<b>83,88 %</b>	<b>nachgewiesen</b>
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	1,56 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	1,78 %	nachgewiesen
<b>Querkraft</b>	<b>Betonkantenbruch</b>	<b>10,59 %</b>	<b>nachgewiesen</b>
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	15,99 %	nachgewiesen
<b>Zug/Querkraft Kombination</b>	<b>Interaktion (Andere als Stahl)</b>	<b>78,72 %</b>	<b>nachgewiesen</b>

#### Ankerplattenbemessung:

Die Dübel werden unter der Bedingung einer elastischen Ankerplatte in Anlehnung an EN1992-4 Kap. 6.2.1 neu berechnet.  
( $\alpha_{scale} = 41,23 \%$ )

Es wurde eine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist nicht erbracht.

Stahlspannung (Ankerplatte):  $\beta = \sigma_{Ed} / (f_{yk} / \gamma_M) = 217,95 \text{ N/mm}^2 / (355 \text{ N/mm}^2 / 1,10) = 67,53 \%$

**Die Ankerplattenbemessung wurde erfolgreich durchgeführt.**

### Nachweise erfolgreich durchgeführt!

#### Hinweise:

- Nachweisverfahren: EN 1992-4 (2019-04)
- Verbindliche Bemessung
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübel-spezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Dübelbemessung 8.9.0.7

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

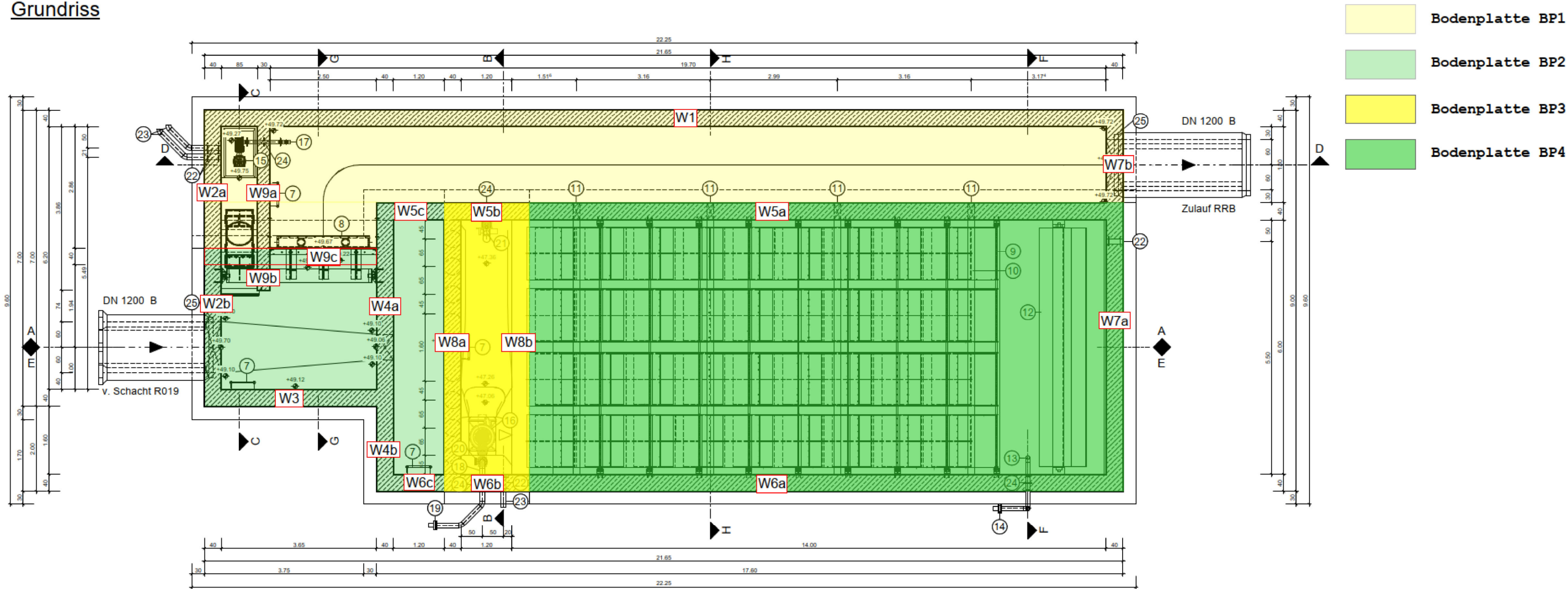
Benutzer:  
Firma:  
Position:  
Würth Dübelbemessung 8.9.0.7

Mobiltelefon:  
E-Mail:  
Internet:

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

# Kapitel V - Wände

Grundriss





## Pos. W1-BZ Wand 1 im Bauzustand

Die Außenwand wird im Bauzustand als maßgebender Lastfall mit einseitig wirkenden Lasten (Erddruck, Wasserdruck) bemessen.

### Lasten

Eigengewicht wird programmintern ermittelt

Wasserdruck  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Erddruck Für die Bemessung der Außenwände wird eine Ersatzschicht mit folgenden Bodenkennwerten angesetzt:  
 $\gamma/\gamma' = 22/12 \text{ kN/m}^3$ ,  $\varphi = 25^\circ$

Es wird der erhöhte aktive Erddruck berücksichtigt:  
 $E_{ah}' = 0.5 \cdot E_{ah} + 0.5 \cdot E_{0h}$

#### aktiver Erddruck:

$$K_{agh} = \tan^2(45 - 25/2) = 0.41$$

$$e_{agh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.41$$

#### Erdruhedruck:

$$K_{0gh} = 1 - \sin(25) = 0.58$$

$$e_{0gh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.58$$

#### erhöhter aktiver Erddruck:

$$\rightarrow e_{ah}' = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58)$$

$$= 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.50$$

$$q_k = 33.33 \text{ kN} \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58)$$

$$= 16.67 \text{ kN/m}^2$$

Nutzlast (SLW 60):

### Material

Beton C35/45  
 Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

horizontal: oben und unten:  $\emptyset 20/15 \text{ cm} = 20,94 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)  
 vertikal: oben und unten:  $\emptyset 10/15 \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## System

### Positionsplan

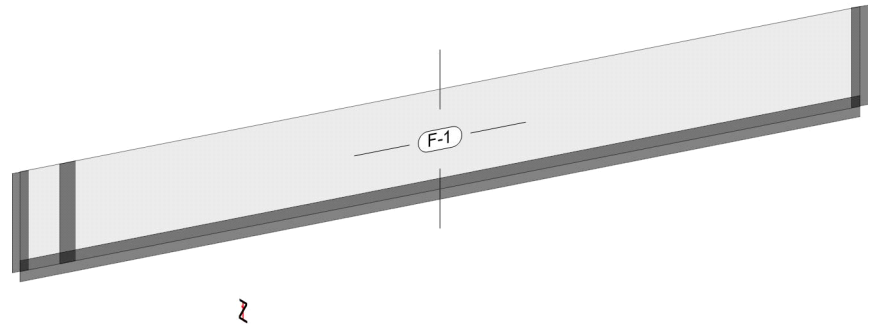
Positionsplan(3D)

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



### Flächen

Flächen-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

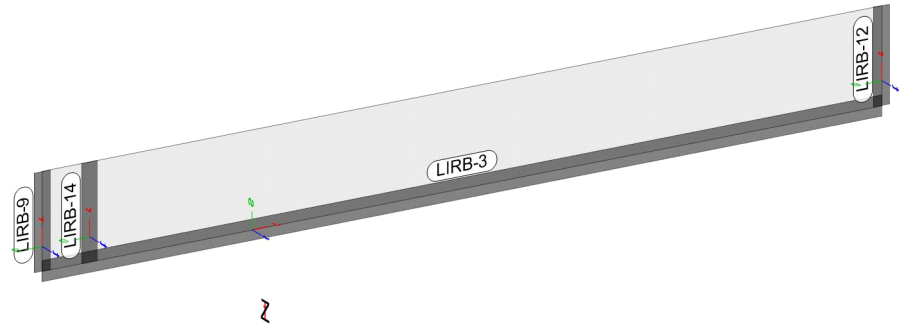
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflager

Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



## Linienlager

Linienlager-Positionen

## global

Position	$K_{T,x}$ $K_{R,x}$		$K_{T,y}$ $K_{R,y}$		$K_{T,z}$ $K_{R,z}$	
	[kN/m/m]		[kN/m/m]		[kN/m/m]	
	[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]	
LIRB-3	+/-	3000000	+/-	3000000	+/-	3000000
		frei	+/-	1000000		frei
LIRB-9		frei		frei	+/-	3000000
		frei		frei	+/-	1000000
LIRB-12, LIRB-14	+/-	3000000		frei		frei
		frei		frei	+/-	1000000

## Material

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_{cm}$	$f_{ck}$
			G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
F-1	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

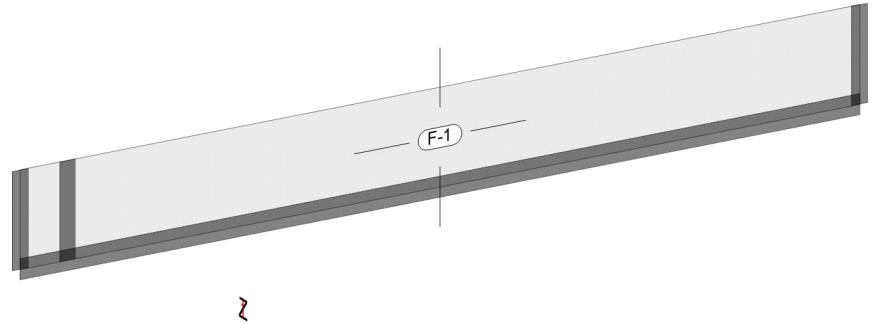
Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_s$	$f_{yk}$
			G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
F-1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
F-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

## Belastungen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

<b>Lastplan</b>	Lasten des FE-Modells
<b>Bauteillasten</b>	Bauteilbezogene Lasten
<b>Flächenpositionen</b>	Flächenförmige Bauteil-Positionen
<b>Positionsgrafik</b>	Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



#### Eigengewicht

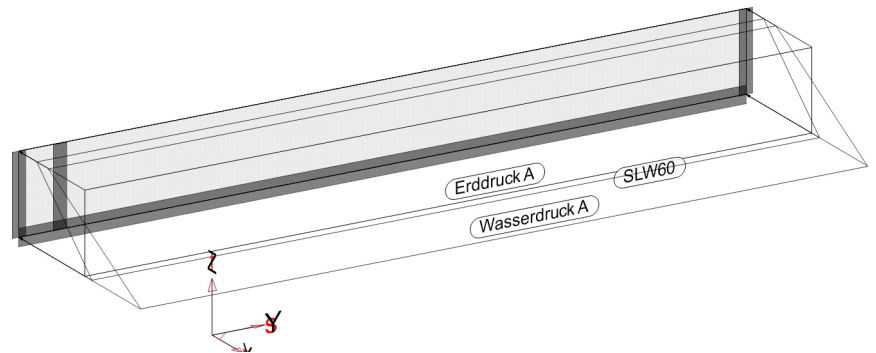
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
F-1	Gk	LF-1	PGr	10.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

#### Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

#### Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



#### Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
SLW60	Qk.N	LF-2	px	-16.67
px: in globaler x-Richtung				

#### Trapezflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
Erddruck A	Gk.E	LF-5	px	Trapez
Wasserdruck A	ED			
	Gk.H	LF-4	px	Trapez
px: in globaler x-Richtung				

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Erddruck A	P-1	0.00	16.00	-4.50
	P-2	14.00	16.00	-4.50
	P-3	14.00	13.67	-18.48
Wasserdruck A	P-1	0.00	16.00	-7.50
	P-2	14.00	16.00	-7.50
	P-3	14.00	13.67	-30.80

### Einwirkungen

#### DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-4
Gk.E	LF-5

### Bemessung (GZT+GZG)

#### Biegung (kompakt)

Biegebemessung der Flächen (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

#### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
 iso: isotropes Material  
 Q: Gesteinskörnung Quarzit  
 Exz.: Exzentrizität e

#### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit
			Durch Vergleichsrechnung geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
			feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u		65	20.94	75	5.24
	o		65	20.94	75	5.24

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Biegung

Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung
F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

## F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

## Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.00	.	1.35	1.35
2		1.35	.	1.35	1.35
3		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
4		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00

## Alle Nachweise

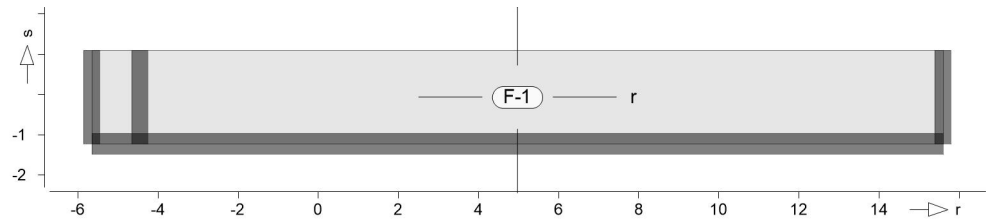
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

## as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

### $a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)



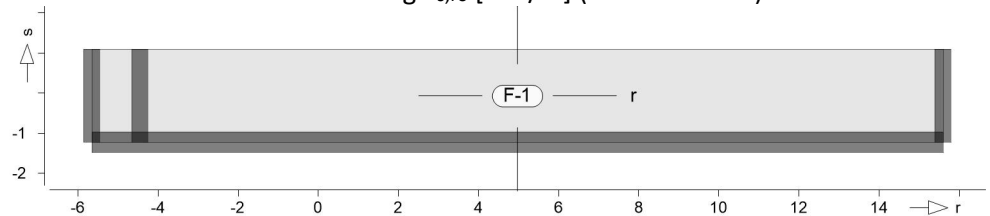
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

### $a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)



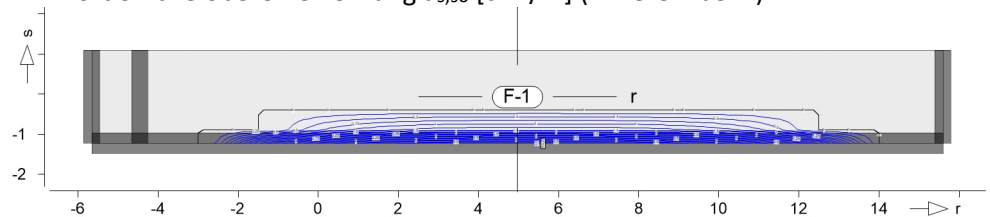
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

### $a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.25 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Knoten	Lkn	$S_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$	$n_{Ed}$	$a_{s,so}$
		$m_{r,Ed}$	$m_{s,Ed}$	$m_{rs,Ed}$	$m_{Ed}$	
		[N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	[N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	[N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	[kN/m] [kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]
27	3	-0.01 -30.70	-0.07 -155.6	0.00 -0.01	0.00 -155.6	4.98

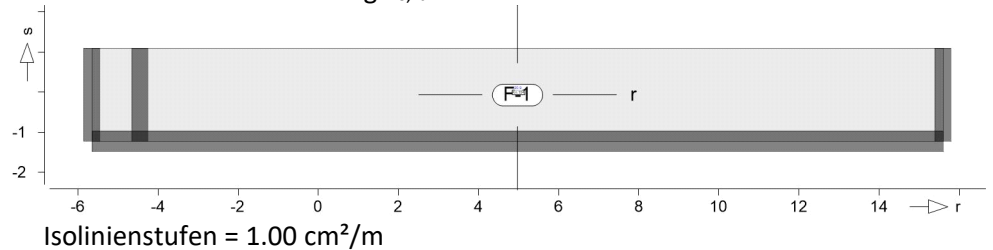
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

*as,gesamt,r,unten*

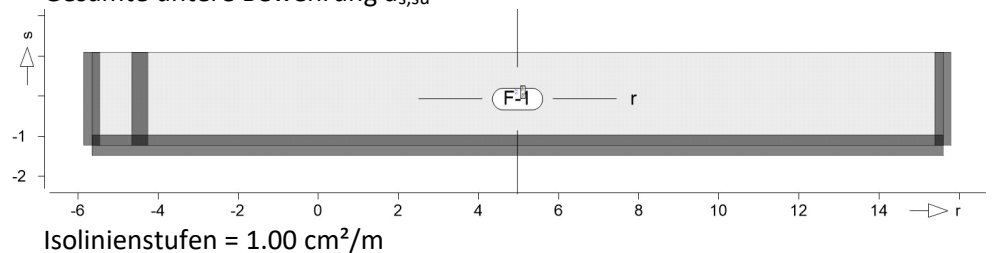
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$



Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
154	0.00	5.00	20.94	5.24	20.94	5.24

*as,gesamt,s,unten*

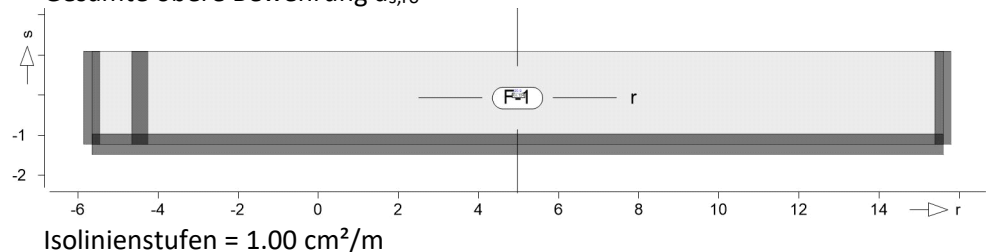
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$



Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
154	0.00	5.00	20.94	5.24	20.94	5.24

*as,gesamt,r,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$

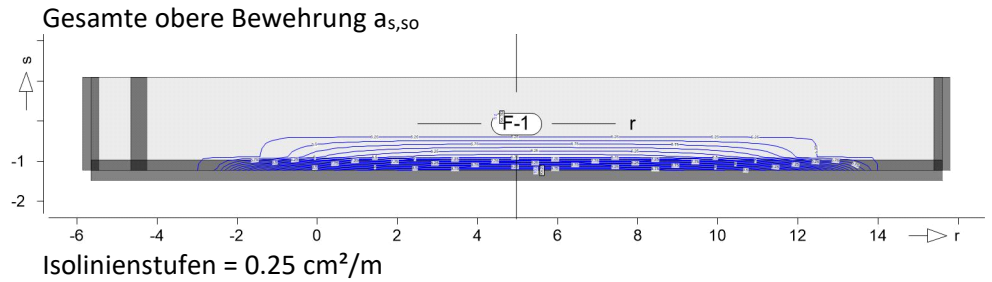


Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
154	0.00	5.00	20.94	5.24	20.94	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



$a_{s,gesamt,s,oben}$



Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
27	0.00	5.50	20.94	<b>10.22</b>	20.94	5.24
153	0.00	4.50	20.94	<b>5.24</b>	20.94	5.24

Querkraft (kompakt)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Material	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0	<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500MA</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Bemessungsparameter** für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

**F-1**

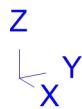
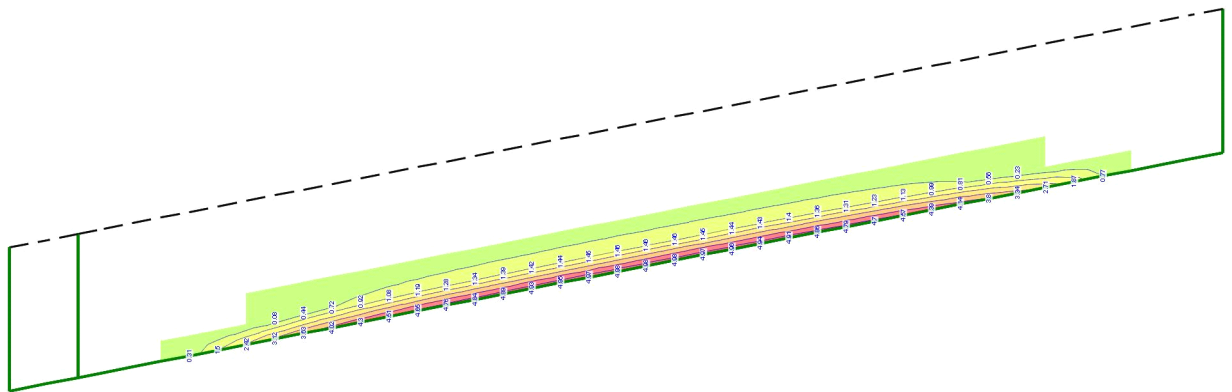
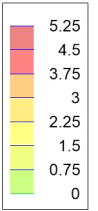
Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Flächenbemessung**
**Erforderliche Bewehrung as,erf**


Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24 (Grund+Zulagen)

Bew.-Abstand d' = 75 mm

Beton C 35/45

Bauteildicke h = 40.00 cm

aus allen Nachweisen (Differenzbew.)

s-Richtung oben in [cm²/m]

Max = 4.98 (Kn. 26), Min = 0 (Kn. 3), Step = 0.75

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung  $a_{s,erf}$

Die erforderliche Längsbewehrung in s-Richtung oben wird durch die Anschlussbewehrung aus der Bodenplatte ( $\emptyset 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$ ,  $l=1.50 \text{ m}$ ) abgedeckt.

Vorhandene Bew.  $a_{s,vorh} = 5.24$  (Grund+Zulagen)

Maßstab: 3D

Bew.-Abstand  $d' = 75 \text{ mm}$

aus allen Nachweisen (Differenzbew.)

Beton C 35/45

s-Richtung oben in  $[\text{cm}^2/\text{m}]$

Bauteildicke  $h = 40.00 \text{ cm}$

Max = 4.98 (Kn. 26), Min = 0 (Kn. 3), Step = 0.75

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle (global)

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte von global definierten Auflager-Positionen

global, F, x-Achse

LIRB-3

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 21.25 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	27.87	31.98	36.09	679.59	0.46
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	27.87	31.98	36.09	679.59	0.46
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	27.87	31.98	36.09	679.59	0.46
Gk.H	34.15	38.05	41.95	808.57	0.36
Gk.E	20.49	22.83	25.17	485.14	0.36

LIRB-12

(L = 2.33 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-12.98	23.24	59.46	54.15	0.61
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-12.98	23.24	59.46	54.15	0.61
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-12.98	23.24	59.46	54.15	0.61
Gk.H	-4.08	22.33	48.73	52.02	0.46
Gk.E	-2.45	13.40	29.24	31.21	0.46

LIRB-14

(L = 2.33 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-3.50	39.33	82.15	91.63	0.42
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-3.50	39.33	82.15	91.63	0.42
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-3.50	39.33	82.15	91.63	0.42
Gk.H	8.20	37.59	66.97	87.57	0.30
Gk.E	4.92	22.55	40.18	52.54	0.30

global, F, y-Achse

LIRB-3

EW	$F_{y,A,min}$ $F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,min}$ $F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,min}$ $F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,min}$ $F_{y,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 21.25 m)					
Gk	1.50	0.00	-1.50	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, F, z-Achse

LIRB-3

EW	$F_{y,A,min}$	$F_{y,M,min}$	$F_{y,E,min}$	$F_{y,min}$	$e_{min}$
	$F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LIRB-9

EW	$F_{z,A,min}$	$F_{z,M,min}$	$F_{z,E,min}$	$F_{z,min}$	$e_{min}$
	$F_{z,A,max}$ [kN/m]	$F_{z,M,max}$ [kN/m]	$F_{z,E,max}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
(L = 21.25 m)					
Gk	19.80	22.42	25.04	476.51	0.41
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(L = 2.33 m)					
Gk	7.88	7.99	8.10	18.62	0.01
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, M, y-Achse

LIRB-3

EW	$M_{y,A,min}$	$M_{y,M,min}$	$M_{y,E,min}$	$M_{y,min}$	$e_{min}$
	$M_{y,A,max}$ [kNm/m]	$M_{y,M,max}$ [kNm/m]	$M_{y,E,max}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 21.25 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	28.59	33.64	38.70	714.86	0.53
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	28.59	33.64	38.70	714.86	0.53
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	28.59	33.64	38.70	714.86	0.53
Gk.H	26.75	31.24	35.72	663.78	0.51
Gk.E	16.05	18.74	21.43	398.27	0.51

global, M, z-Achse

LIRB-9

EW	$M_{z,A,min}$	$M_{z,M,min}$	$M_{z,E,min}$	$M_{z,min}$	$e_{min}$
	$M_{z,A,max}$ [kNm/m]	$M_{z,M,max}$ [kNm/m]	$M_{z,E,max}$ [kNm/m]	$M_{z,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 2.33 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.08	1.35	1.63	3.16	0.08

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

LIRB-12

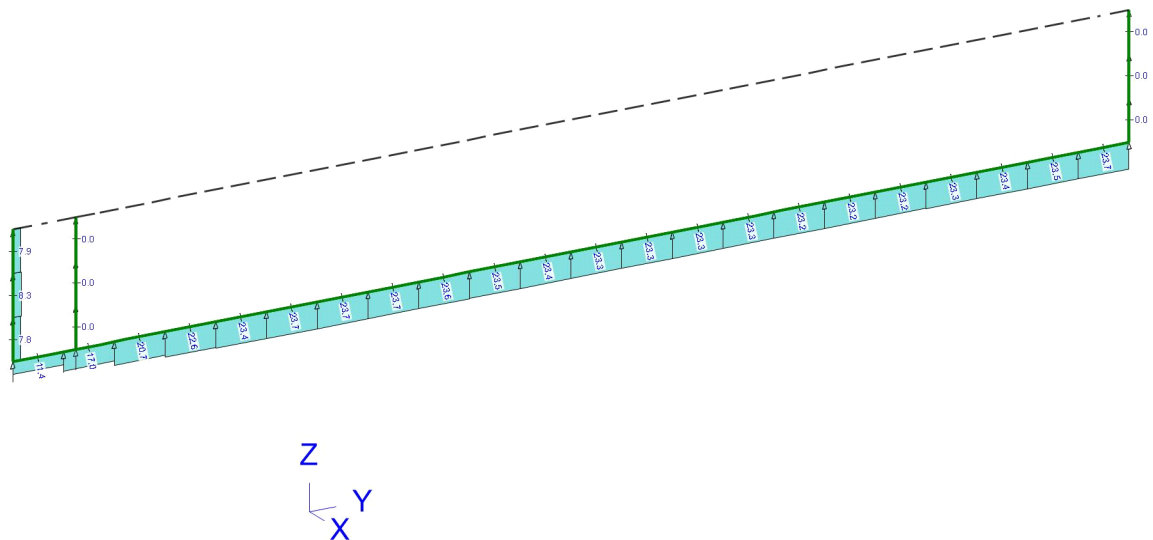
EW	$M_{z,A,min}$ $M_{z,A,max}$ [kNm/m]	$M_{z,M,min}$ $M_{z,M,max}$ [kNm/m]	$M_{z,E,min}$ $M_{z,E,max}$ [kNm/m]	$M_{z,min}$ $M_{z,max}$ [kNm]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.08	1.35	1.63	3.16	0.08
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.08	1.35	1.63	3.16	0.08
Gk.H	1.54	1.50	1.46	3.50	-0.01
Gk.E	0.93	0.90	0.88	2.10	-0.01
(L = 2.33 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.49	16.49	31.48	38.42	0.35
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.49	16.49	31.48	38.42	0.35
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.49	16.49	31.48	38.42	0.35
Gk.H	2.96	14.95	26.94	34.83	0.31
Gk.E	1.78	8.97	16.16	20.90	0.31
(L = 2.33 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.93	-8.98	-19.88	-20.92	0.47
	1.93	-8.98	-19.88	-20.92	0.47
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.93	-8.98	-19.88	-20.92	0.47
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	1.59	-7.83	-17.24	-18.24	0.47
Gk.E	0.95	-4.70	-10.34	-10.94	0.47

LIRB-14

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maximum

Max = 23.7, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m]

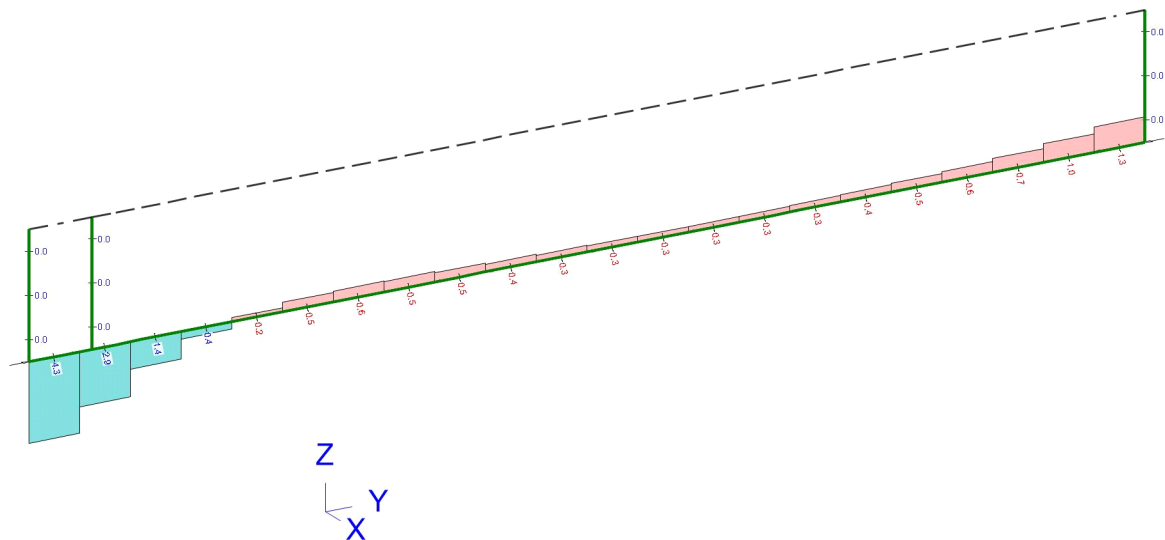
Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maximum

Max = 4.3, Min = -1.3

Ausgleich über Abschnitte

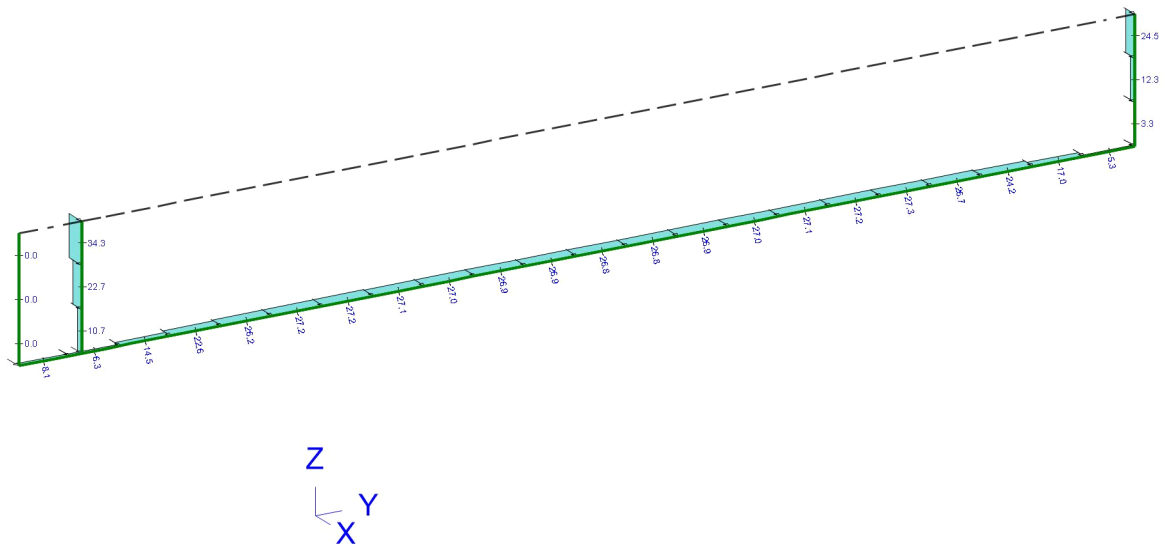
Lagerkraft in y-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maximum

Max = 34.3, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

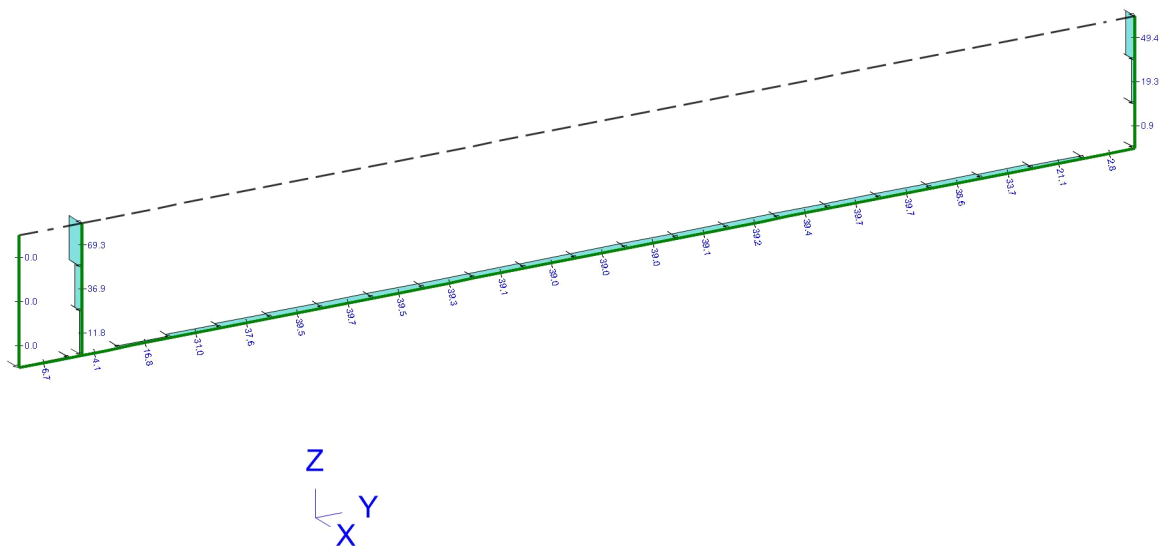
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 69.3, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

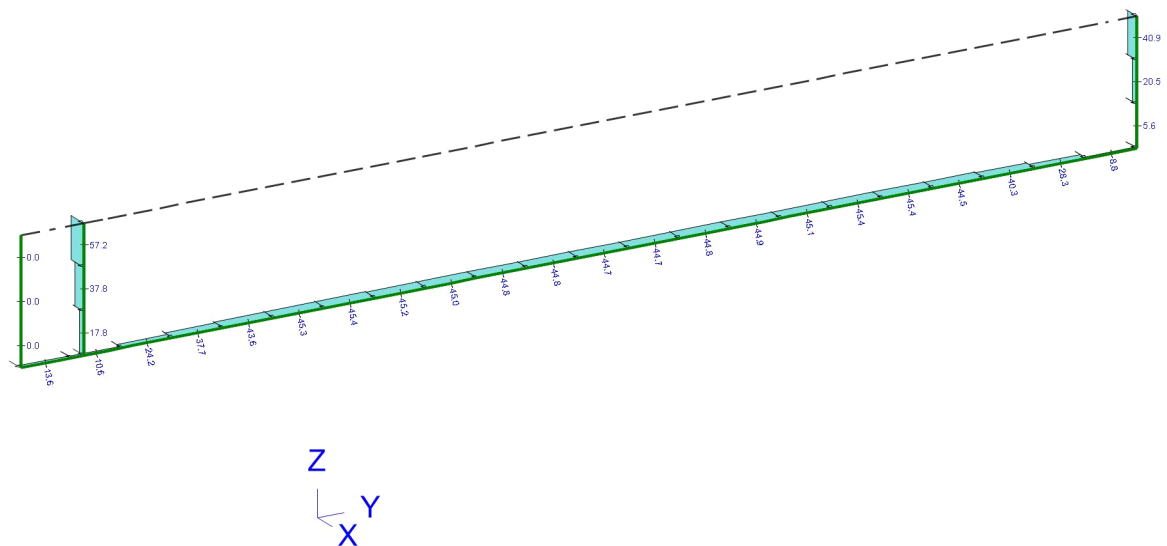
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager

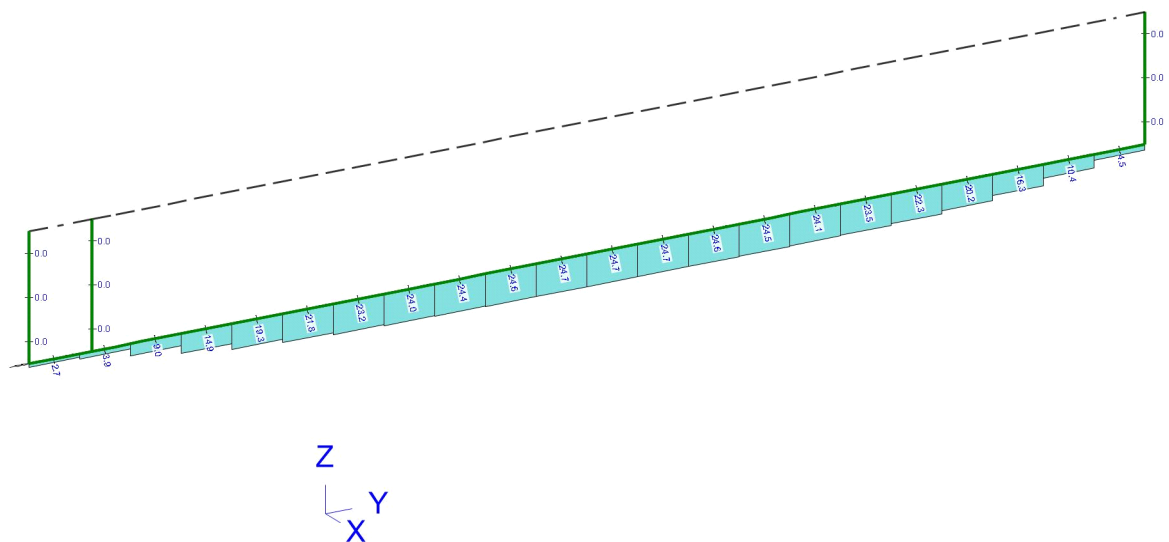


aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)	Maßstab: 3D
Maximum	
Max = 57.2, Min = 0.0	
Ausgleich über Abschnitte	Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager

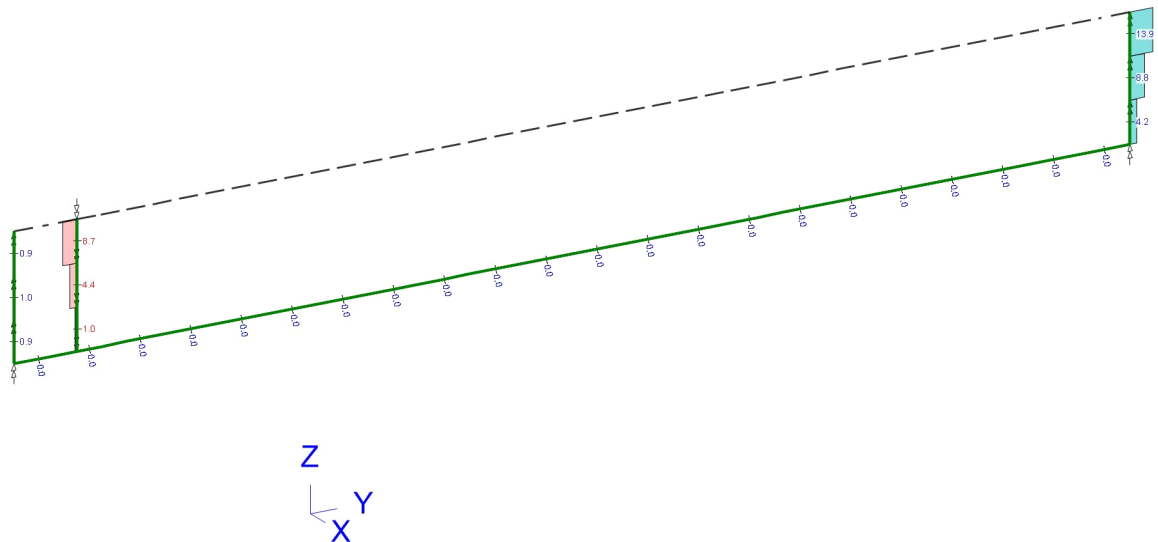


aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)	Maßstab: 3D
Maximum	
Max = 24.7, Min = 0.0	
Ausgleich über Abschnitte	Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maximum

Max = 13.9, Min = -8.7

Ausgleich über Abschnitte

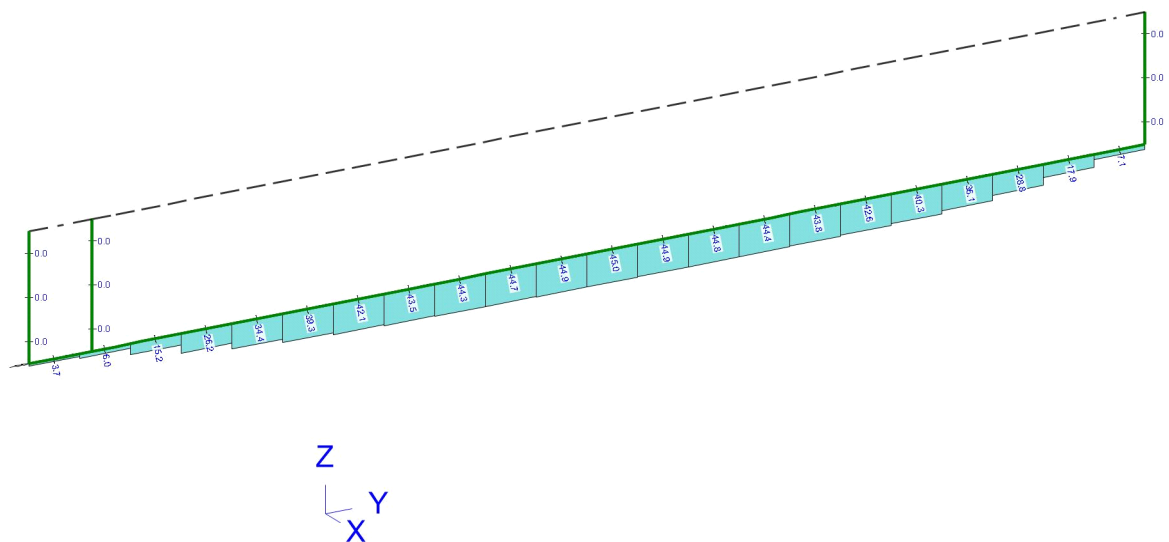
Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 45.0, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

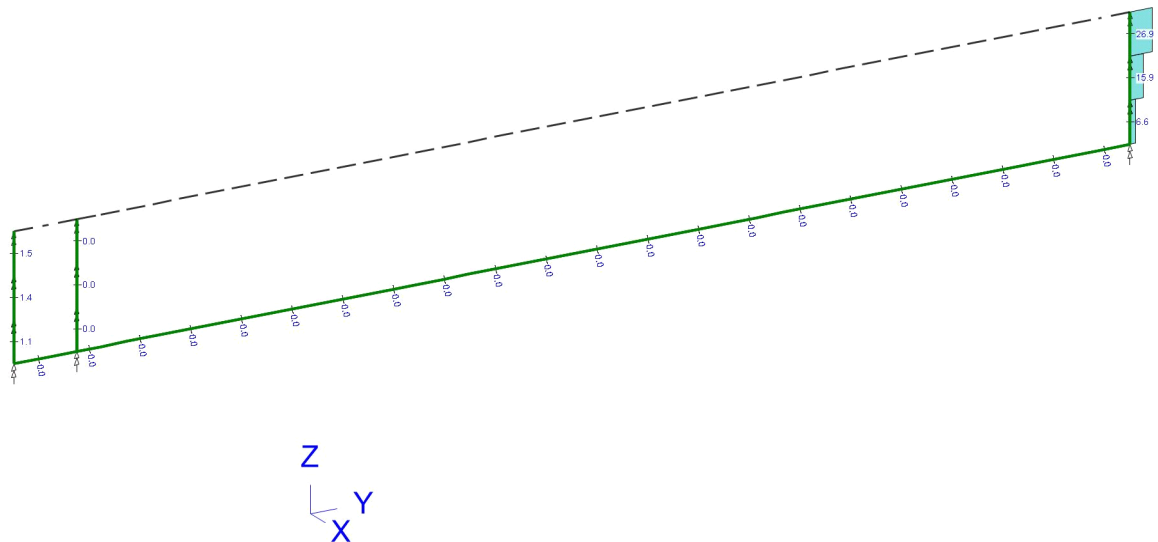
Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 26.9, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

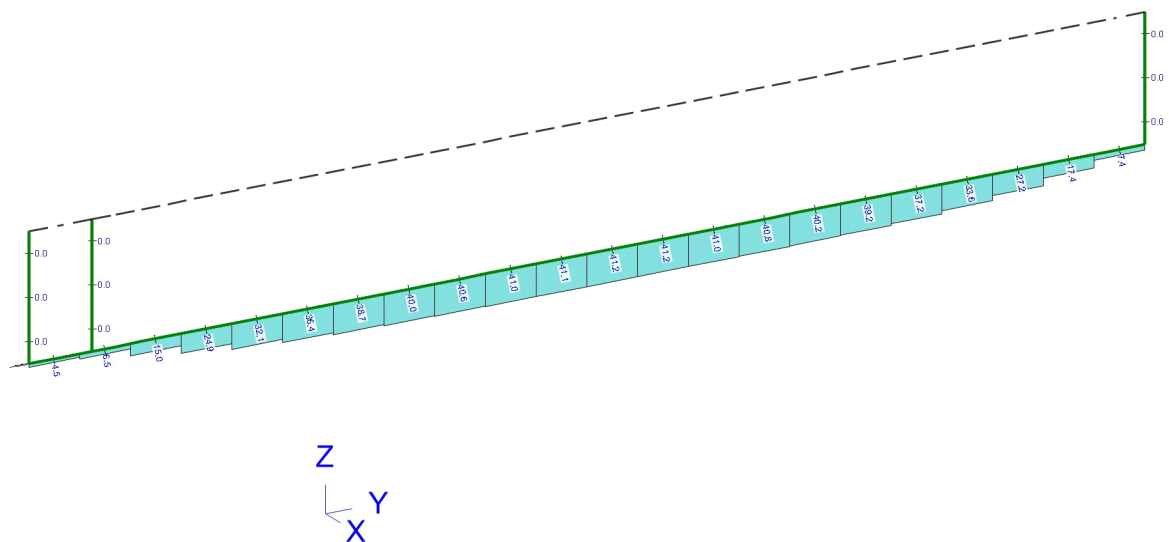
Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager

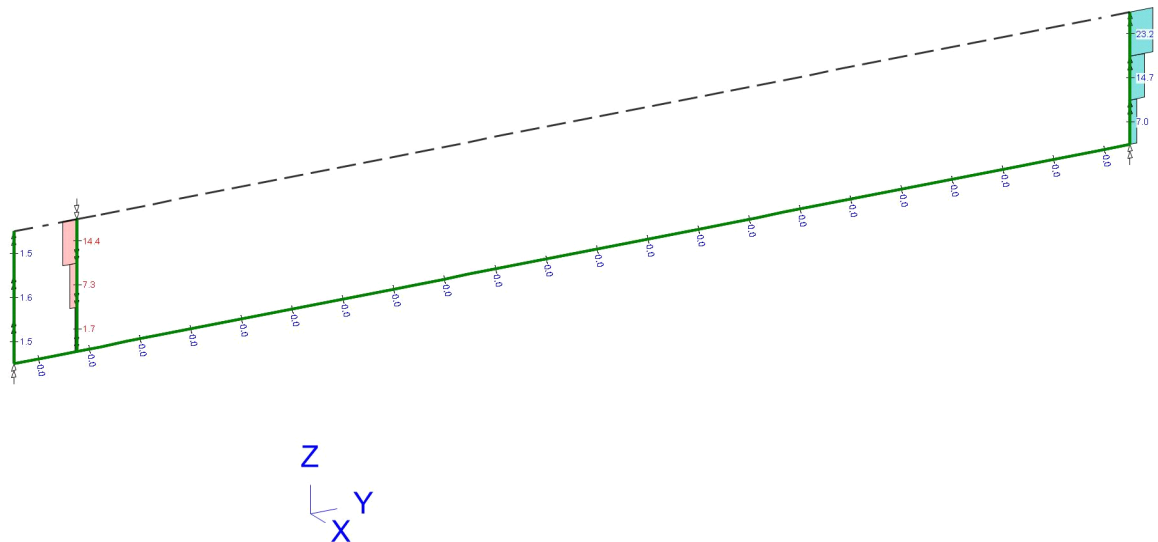


aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)	Maßstab: 3D
Maximum	
Max = 41.2, Min = 0.0	
Ausgleich über Abschnitte	Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 23.2, Min = -14.4

Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W2-BZ Wand 2 im Bauzustand

Die Außenwand wird im Bauzustand als maßgebender Lastfall mit einseitig wirkenden Lasten (Erddruck, Wasserdruck) bemessen.

### Lasten

Eigengewicht  $g_k =$  wird programmintern ermittelt

Wasserdruck  $h_k =$   $10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Erddruck Für die Bemessung der Außenwände wird eine Ersatzschicht mit folgenden Bodenkennwerten angesetzt:  
 $\gamma/\gamma' = 22/12 \text{ kN/m}^3$ ,  $\varphi = 25^\circ$

Es wird der erhöhte aktive Erddruck berücksichtigt:  
 $E_{ah}' = 0.5 \cdot E_{ah} + 0.5 \cdot E_{0h}$

#### aktiver Erddruck:

$$K_{agh} = \tan^2(45 - 25/2) = 0.41$$

$$e_{agh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.41$$

#### Erdruchdruck:

$$K_{0gh} = 1 - \sin(25) = 0.58$$

$$e_{0gh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.58$$

#### erhöhter aktiver Erddruck:

$$\rightarrow e_{ah}' = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58)$$

$$= 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.50$$

Nutzlast (SLW 60):  $q_k = 33.33 \text{ kN} \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58)$   
 $= 16.67 \text{ kN/m}^2$

### Material

Beton C35/45  
Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

horizontal: oben und unten:  $\emptyset 20/15 \text{ cm} = 20,94 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)  
vertikal: oben und unten:  $\emptyset 10/15 \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

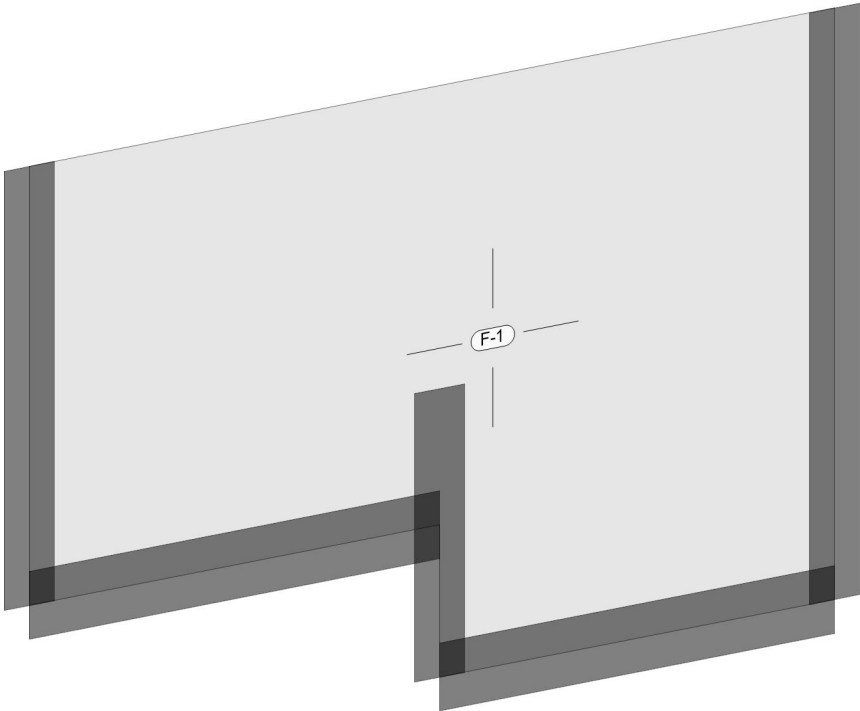
### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**System**

Positionsplan	Positionsplan(3D)
Bauteile	Bauteil-Positionen
Positionsgrafik	Übersicht der Bauteil-Positionen



**Flächen**

*Stahlbeton*

**Flächen-Positionen**

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel:    Bewehrungsrichtung r  
iso:        isotropes Material  
Q:         Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.:       Exzentrizität e

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

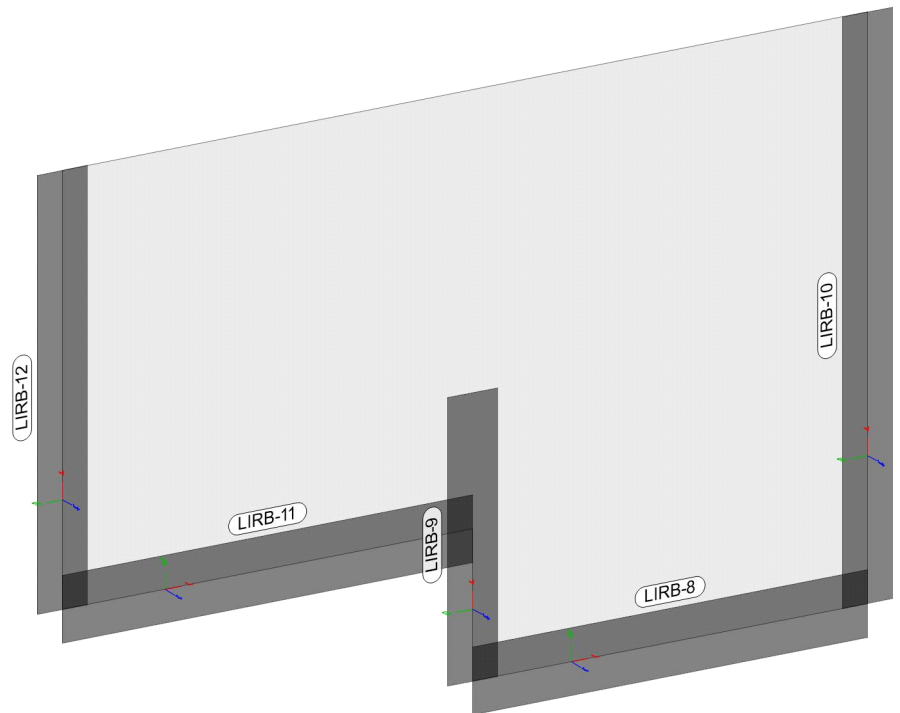
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflager

## Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

## Übersicht der Auflager-Positionen



## Linienlager

## Linienlager-Positionen

## global

Position	$K_{T,x}$ $K_{R,x}$ [kN/m/m] [kNm/rad/m]		$K_{T,y}$ $K_{R,y}$ [kN/m/m] [kNm/rad/m]		$K_{T,z}$ $K_{R,z}$ [kN/m/m] [kNm/rad/m]	
LIRB-8	+/-	3000000	+/-	3000000	+/-	3000000
		frei	+/-	1000000		frei
LIRB-9, LIRB-10	+/-	3000000		frei		frei
		frei		frei	+/-	1000000
LIRB-11	+/-	3000000	+/-	3000000	+/-	3000000
		frei	+/-	1000000		frei
LIRB-12	+/-	3000000		frei		frei
		frei		frei	+/-	1000000

## Material

## Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$	$f_{ck}$
			G [N/mm²]	$f_{ctm}$ [N/mm²]
F-1	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$	$f_{yk}$
			G [N/mm²]	$f_{tk,cal}$ [N/mm²]
F-1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
F-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Belastungen

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

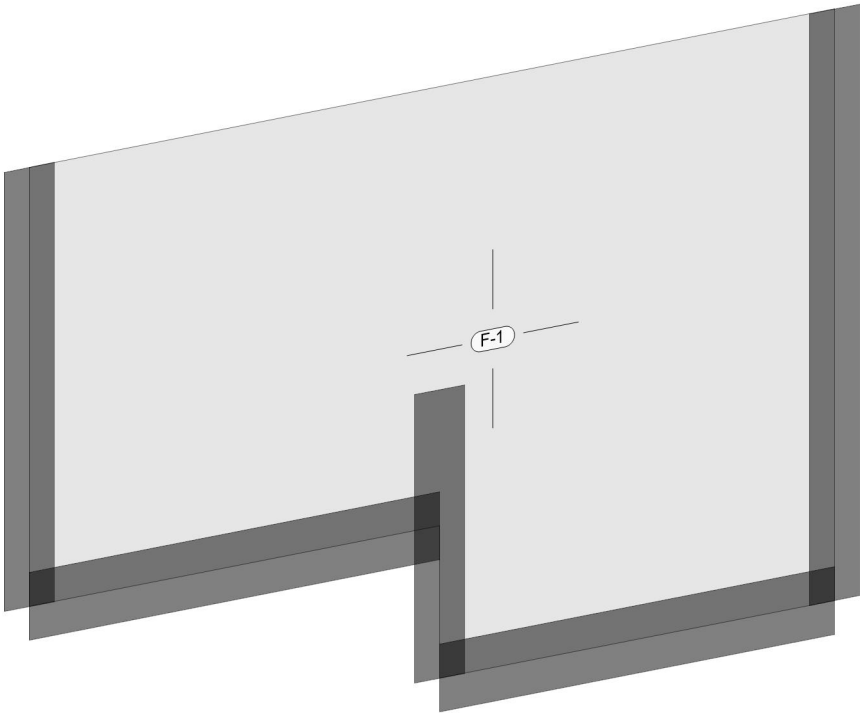
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
F-1	Gk	LF-1	PGr	10.00
PGr:    Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

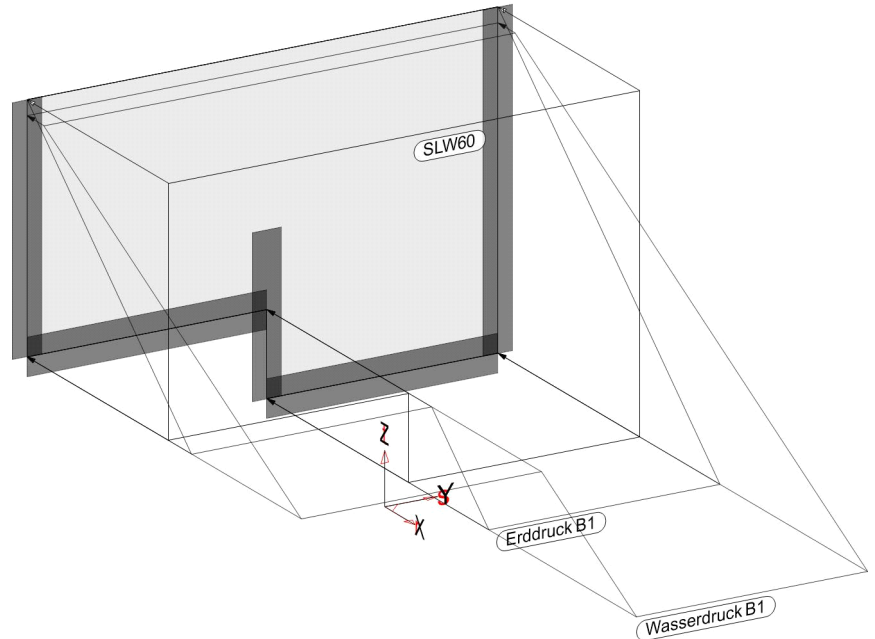
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Standardlasten

## Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

### Übersicht der Standardlasten



### Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
SLW60	Qk.N	LF-2	px	-16.67
px: in globaler x-Richtung				

### Trapezflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
Erddruck B1	ED	LF-5	px	Trapez
	Gk.E			
Wasserdruck B1	ED	LF-4	px	Trapez
	Gk.H			
px: in globaler x-Richtung				

### Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Erddruck B1	P-1	-15.60	1.10	0.00
	P-2	-17.20	1.10	0.00
	P-3	-17.20	-4.90	-36.00
Wasserdruck B1	P-1	-15.60	1.10	0.00
	P-2	-17.20	1.10	0.00
	P-3	-17.20	-4.90	-60.00

### Einwirkungen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**DIN EN 1990**

## Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

**Lastfälle**

## Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-4
Gk.E	LF-5

**Bemessung (GZT+GZG)**
**Biegung (kompakt)**

## Biegebemessung der Flächen (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

**Expositionsklasse**

## gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

## Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

## Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u		65	20.94	75	5.24
	o		65	20.94	75	5.24

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Biegung

Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung
F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

## F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

## Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.00	.	1.35	1.35
2		1.35	.	1.35	1.35
3		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
4		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00

## Alle Nachweise

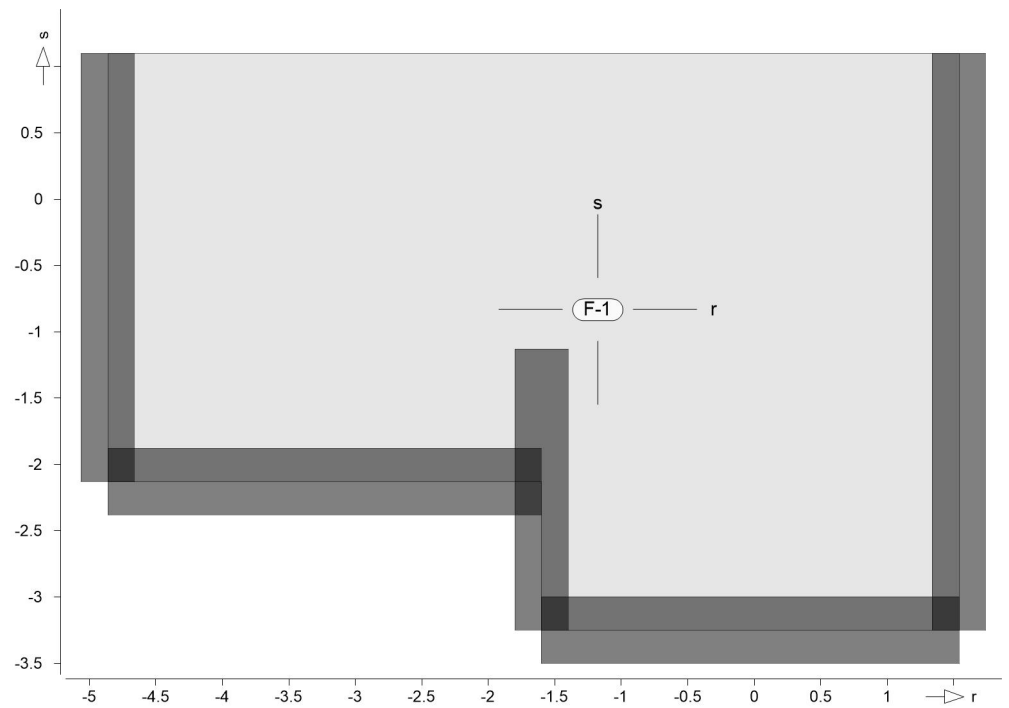
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

## as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

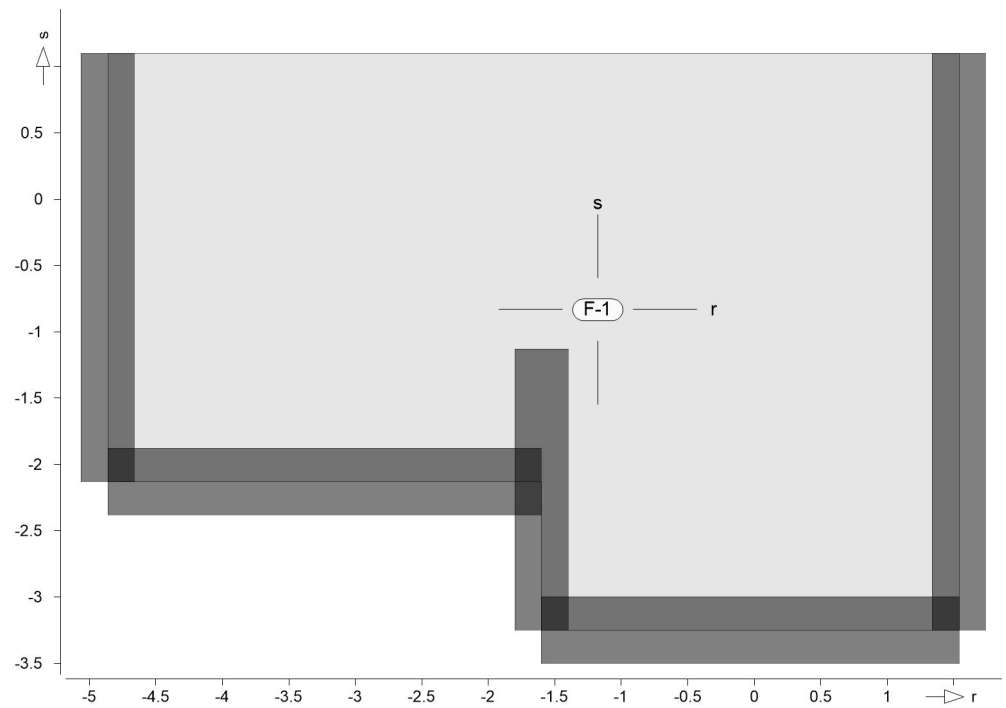
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

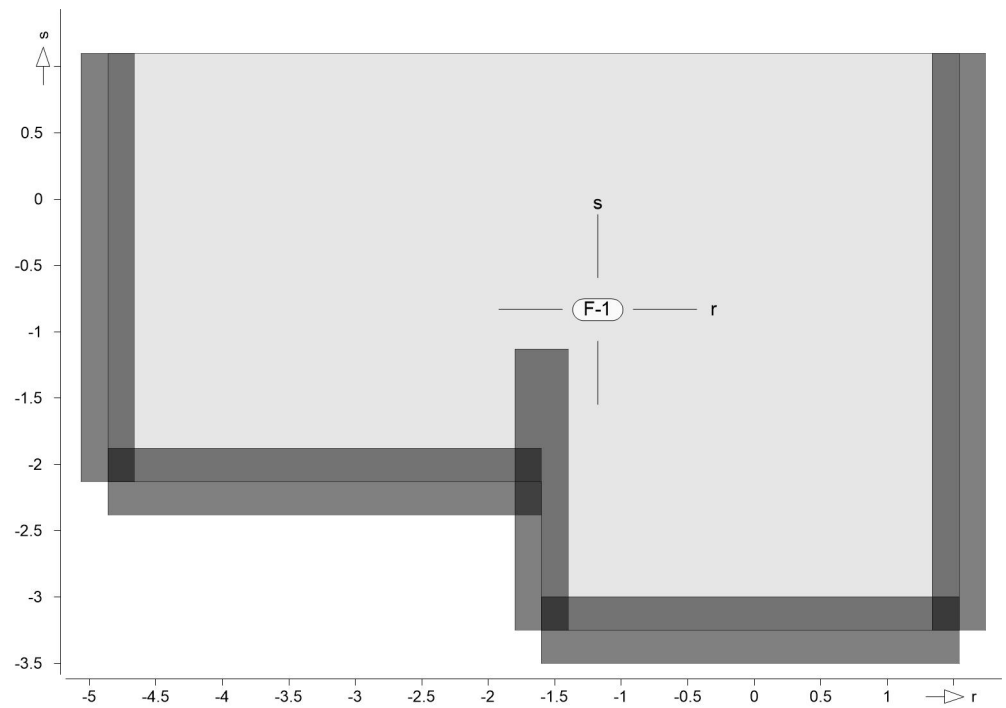
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

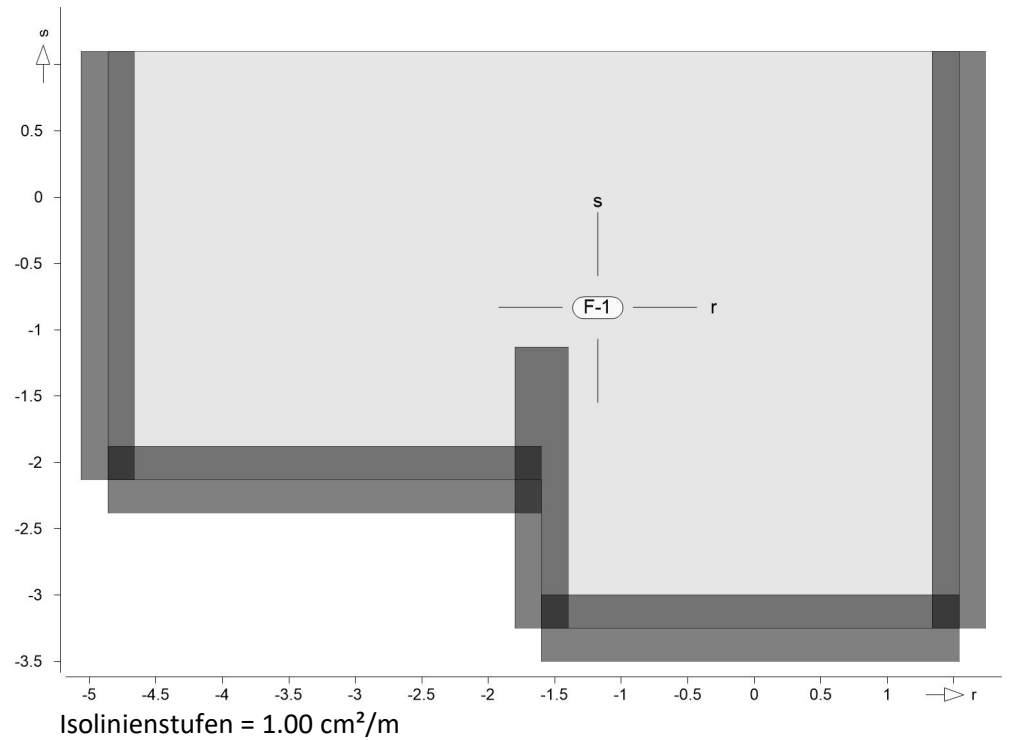
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

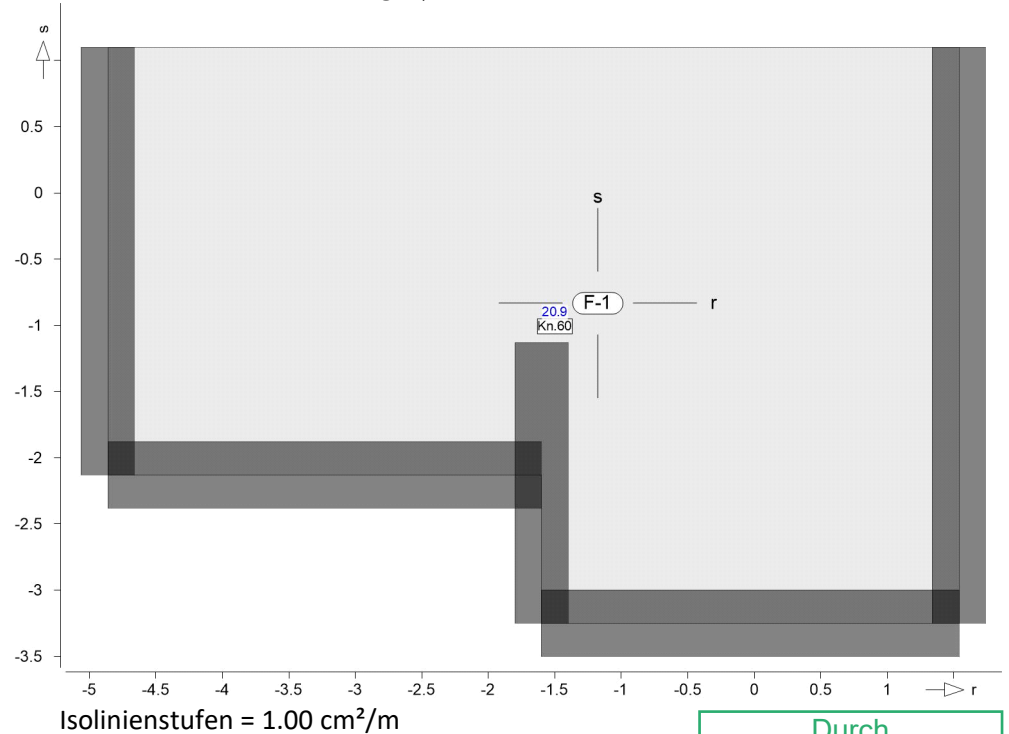
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,gesamt,r,unten}$

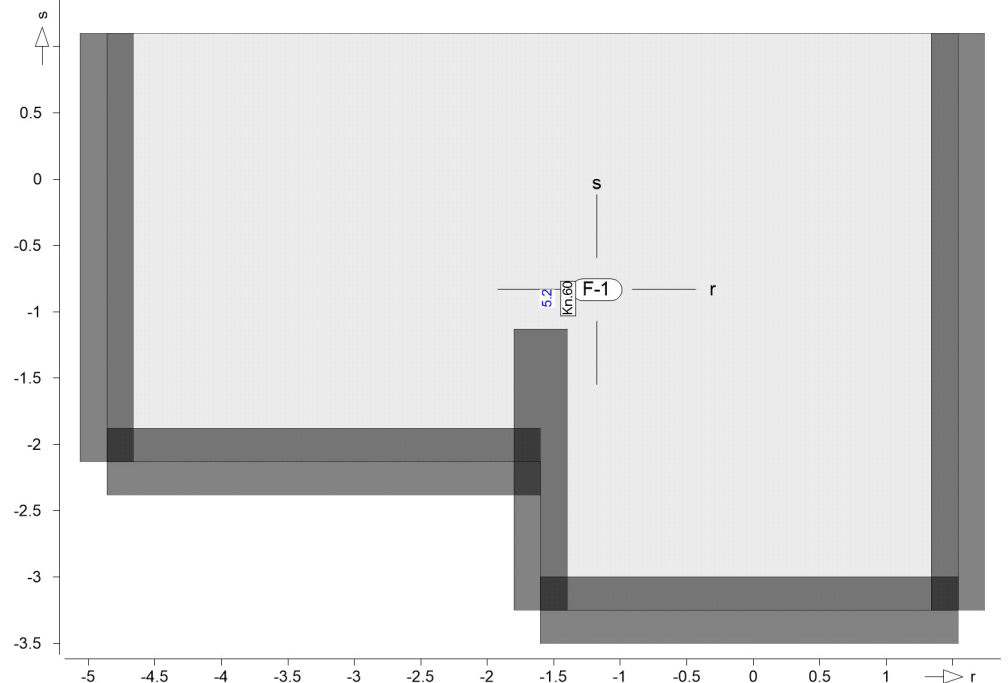
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

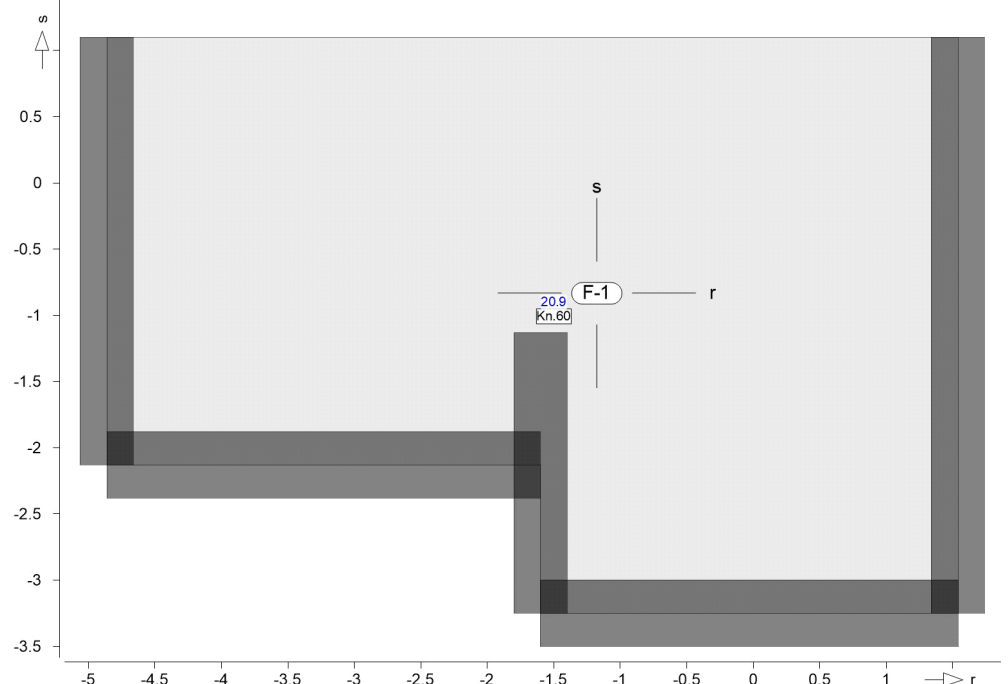
Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
60	0.00	-1.50	20.94	5.24	20.94	5.24

*as,gesamt,s,unten*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
60	0.00	-1.50	20.94	5.24	20.94	5.24

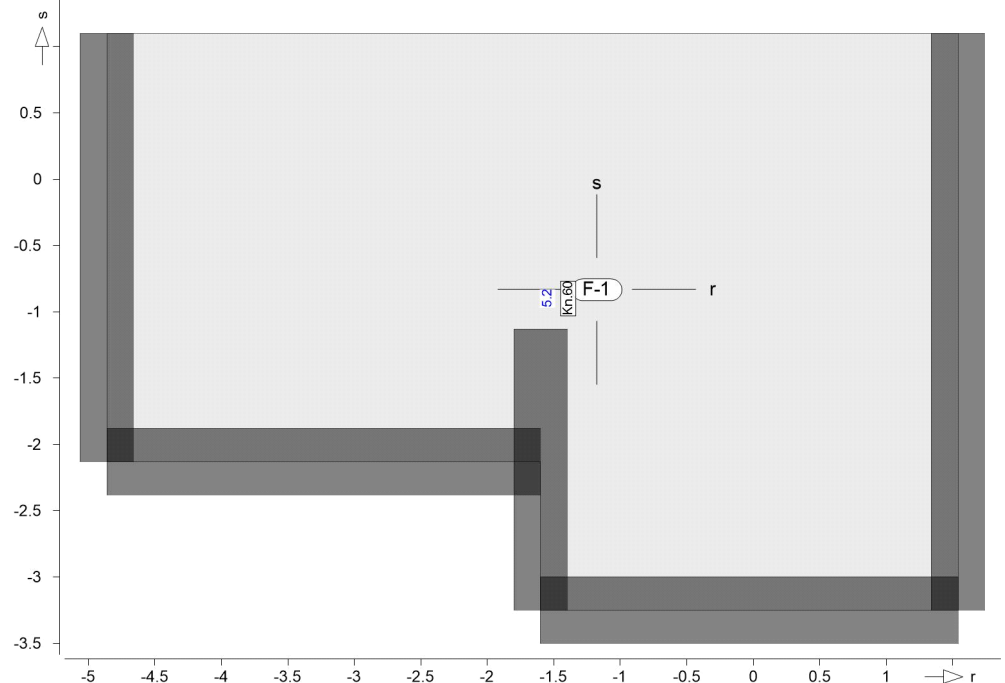
*as,gesamt,r,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
60	0.00	-1.50	<b>20.94</b>	5.24	20.94	5.24

*as,gesamt,s,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
60	0.00	-1.50	20.94	<b>5.24</b>	20.94	5.24

**Querkraft (kompakt)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

### Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle (global)

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte von global definierten Auflager-Positionen

### global, F, x-Achse

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
LIRB-8	(L = 3.14 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.14	9.41	11.68	29.55	0.13
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.14	9.41	11.68	29.55	0.13
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.14	9.41	11.68	29.55	0.13
Gk.H	24.88	26.46	28.03	83.08	0.03
Gk.E	14.90	15.86	16.81	49.79	0.03
LIRB-9	(L = 2.12 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-35.56	50.98	137.52	108.08	0.60
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-35.56	50.98	137.52	108.08	0.60
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



LIRB-10

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
	-35.56	50.98	137.52	108.08	0.60
Gk.H	-13.86	54.83	123.52	116.24	0.44
Gk.E	-8.46	32.99	74.45	69.95	0.44
(L = 4.35 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-0.38	27.96	56.30	121.63	0.73
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.38	27.96	56.30	121.63	0.73
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.38	27.96	56.30	121.63	0.73
Gk.H	26.45	27.60	28.74	120.05	0.03
Gk.E	15.74	16.63	17.53	72.35	0.04

LIRB-11

(L = 3.26 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.82	16.79	28.76	54.73	0.39
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.82	16.79	28.76	54.73	0.39
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.82	16.79	28.76	54.73	0.39
Gk.H	11.77	25.60	39.44	83.47	0.29
Gk.E	7.03	15.35	23.67	50.05	0.29

LIRB-12

(L = 3.23 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-6.51	27.63	61.77	89.23	0.67
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-6.51	27.63	61.77	89.23	0.67
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-6.51	27.63	61.77	89.23	0.67
Gk.H	11.17	19.51	27.85	63.02	0.23
Gk.E	6.54	11.81	17.07	38.14	0.24

global, F, y-Achse

EW	$F_{y,A,min}$ $F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,min}$ $F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,min}$ $F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,min}$ $F_{y,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 3.14 m)					
Gk	2.15	0.24	-1.68	0.75	-4.21
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(L = 3.26 m)					
Gk	0.72	-0.23	-1.18	-0.75	2.25

LIRB-11

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, F, z-Achse

LIRB-8

LIRB-11

global, M, y-Achse

LIRB-8

LIRB-11

EW	$F_{y,A,min}$	$F_{y,M,min}$	$F_{y,E,min}$	$F_{y,min}$	$e_{min}$
	$F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

EW	$F_{z,A,min}$	$F_{z,M,min}$	$F_{z,E,min}$	$F_{z,min}$	$e_{min}$
	$F_{z,A,max}$ [kN/m]	$F_{z,M,max}$ [kN/m]	$F_{z,E,max}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
(L = 3.14 m)					
Gk	36.68	41.39	46.11	129.97	0.06
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(L = 3.26 m)					
Gk	27.68	34.33	40.98	111.91	0.11
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

EW	$M_{y,A,min}$	$M_{y,M,min}$	$M_{y,E,min}$	$M_{y,min}$	$e_{min}$
	$M_{y,A,max}$ [kNm/m]	$M_{y,M,max}$ [kNm/m]	$M_{y,E,max}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 3.14 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.22	5.33	5.45	16.75	0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.22	5.33	5.45	16.75	0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.22	5.33	5.45	16.75	0.01
Gk.H	9.83	9.86	9.89	30.96	0.00
Gk.E	5.89	5.91	5.93	18.56	0.00
(L = 3.26 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, M, z-Achse

LIRB-9

LIRB-10

LIRB-12

EW	$M_{y,A,min}$ $M_{y,A,max}$ [kNm/m]	$M_{y,M,min}$ $M_{y,M,max}$ [kNm/m]	$M_{y,E,min}$ $M_{y,E,max}$ [kNm/m]	$M_{y,min}$ $M_{y,max}$ [kNm]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
	4.72	14.87	25.03	48.49	0.37
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.72	14.87	25.03	48.49	0.37
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.72	14.87	25.03	48.49	0.37
Gk.H	5.28	12.82	20.35	41.78	0.32
Gk.E	3.17	7.72	12.27	25.18	0.32

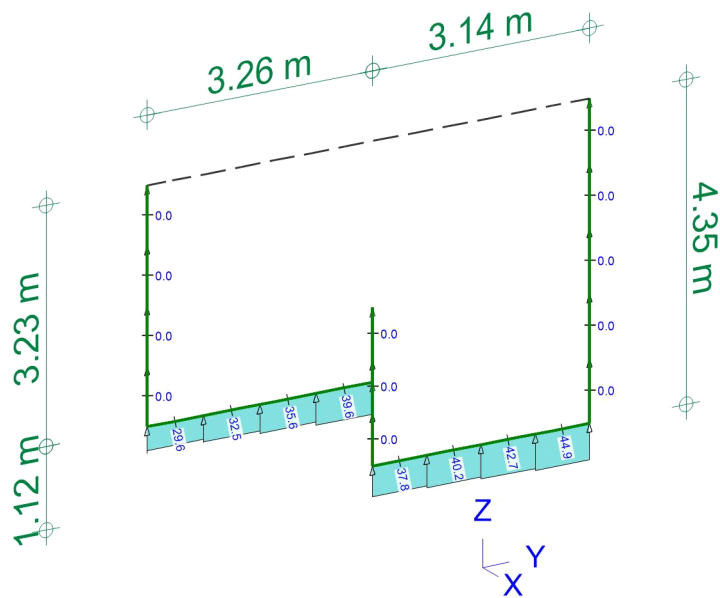
  

EW	$M_{z,A,min}$ $M_{z,A,max}$ [kNm/m]	$M_{z,M,min}$ $M_{z,M,max}$ [kNm/m]	$M_{z,E,min}$ $M_{z,E,max}$ [kNm/m]	$M_{z,min}$ $M_{z,max}$ [kNm]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 2.12 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-4.66	-6.90	-9.14	-14.63	0.11
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.66	-6.90	-9.14	-14.63	0.11
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.66	-6.90	-9.14	-14.63	0.11
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-8.35	-10.51	-12.68	-22.29	0.07
Gk.E	-5.01	-6.31	-7.61	-13.38	0.07
(L = 4.35 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-0.45	19.10	38.65	83.10	0.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.45	19.10	38.65	83.10	0.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.45	19.10	38.65	83.10	0.74
Gk.H	9.25	15.62	22.00	67.97	0.30
Gk.E	5.50	9.44	13.39	41.08	0.30
(L = 3.23 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-1.25	-20.33	-39.41	-65.66	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-1.25	-20.33	-39.41	-65.66	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-1.25	-20.33	-39.41	-65.66	0.51
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-5.18	-12.61	-20.05	-40.74	0.32
Gk.E	-3.07	-7.66	-12.24	-24.74	0.32

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maximum

Max = 44.9, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

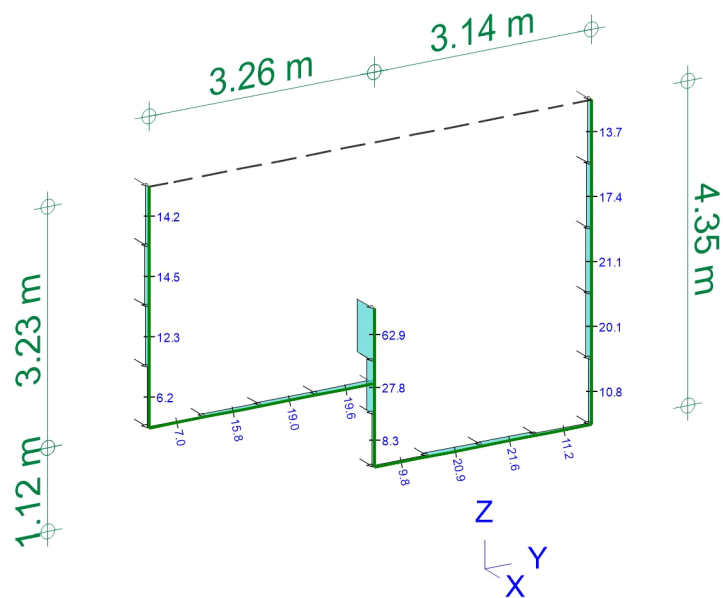
Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maximum

Max = 62.9, Min = 6.2

Ausgleich über Abschnitte

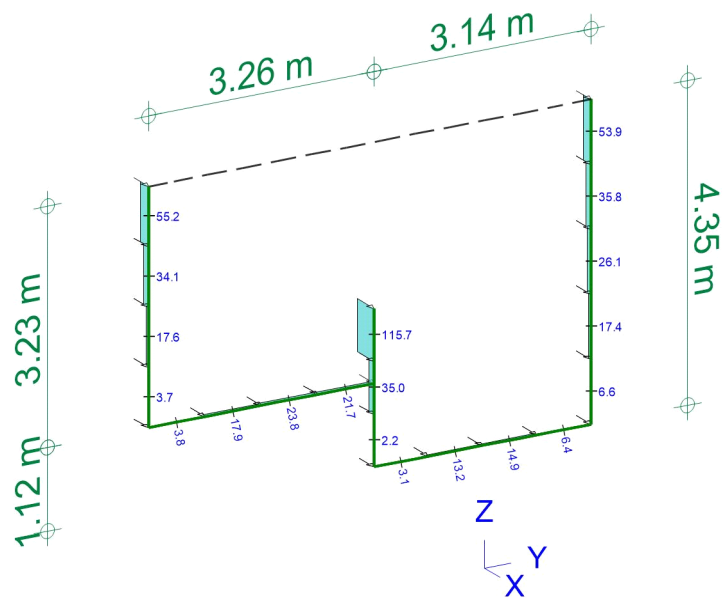
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 115.7, Min = 2.2

Ausgleich über Abschnitte

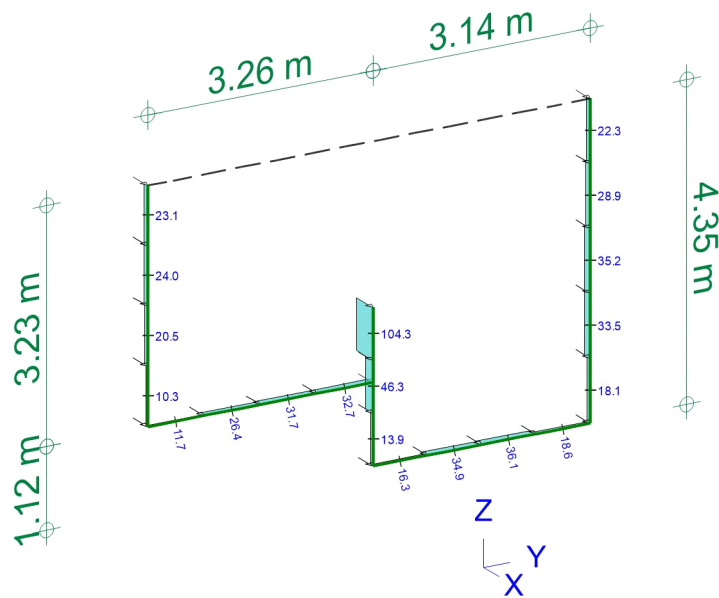
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 104.3, Min = 10.3

Ausgleich über Abschnitte

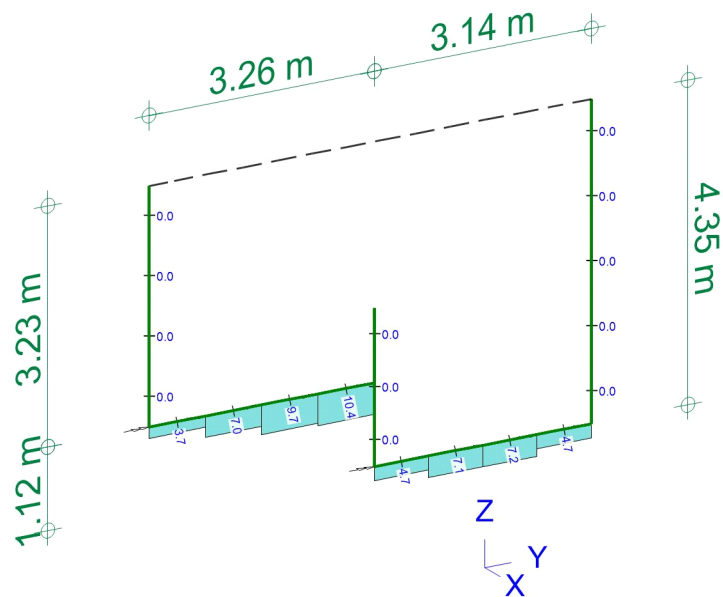
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 10.4, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

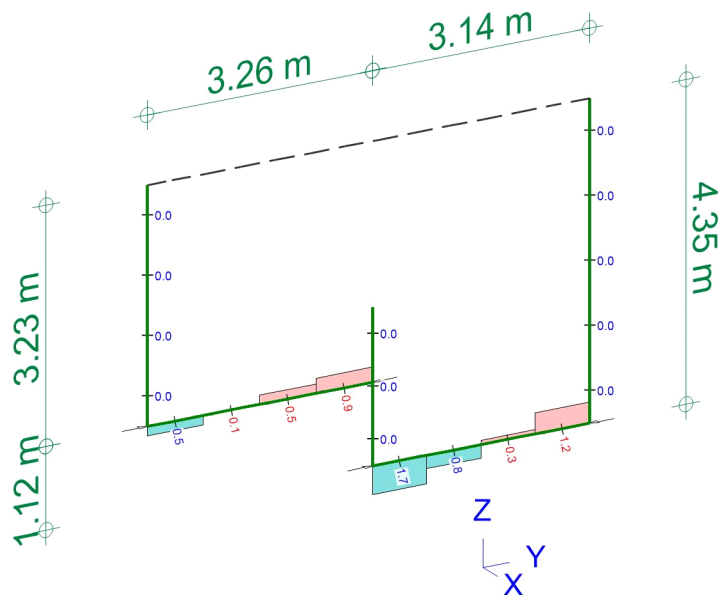
Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 1.7, Min = -1.2

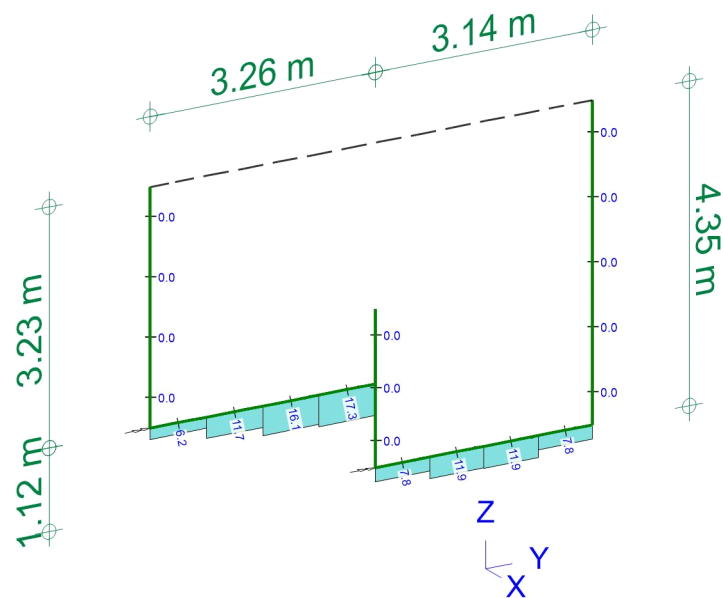
Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in y-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 17.3, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

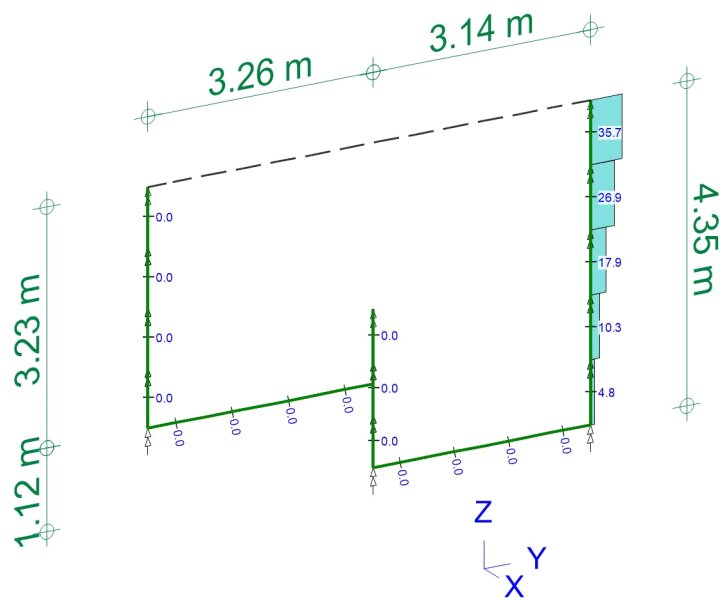
Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 35.7, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

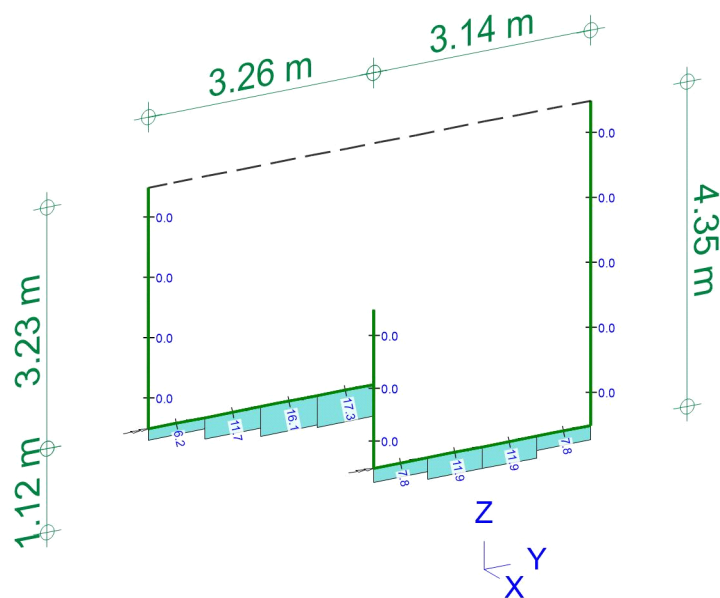
Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 17.3, Min = 0.0

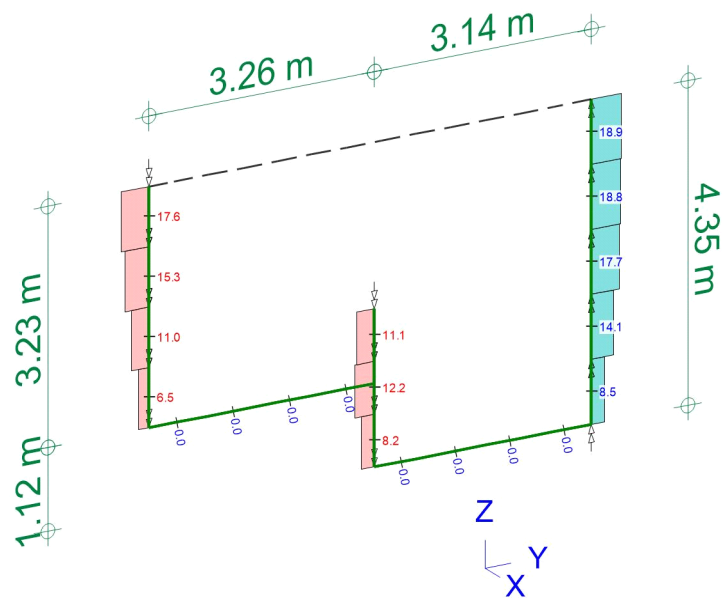
Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 18.9, Min = -17.6

Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W3-BZ Wand 3 im Bauzustand

Die Außenwand wird im Bauzustand als maßgebender Lastfall mit einseitig wirkenden Lasten (Erddruck, Wasserdruck) bemessen.

### Lasten

Eigengewicht wird programmintern ermittelt

Wasserdruck  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Erddruck Für die Bemessung der Außenwände wird eine Ersatzschicht mit folgenden Bodenkennwerten angesetzt:  
 $\gamma/\gamma' = 22/12 \text{ kN/m}^3, \varphi = 25^\circ$

Es wird der erhöhte aktive Erddruck berücksichtigt:

$$E_{ah'} = 0.5 \cdot E_{ah} + 0.5 \cdot E_{oh}$$

aktiver Erddruck:

$$K_{agh} = \tan^2(45 - 25/2) = 0.41$$

$$e_{agh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.41$$

Erdruhedruck:

$$K_{ogh} = 1 - \sin(25) = 0.58$$

$$e_{ogh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.58$$

erhöhter aktiver Erddruck:

$$\rightarrow e_{ah'} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58) \\ = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.50$$

Nutzlast (SLW 60):  $q_k = 33.33 \text{ kN} \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58) \\ = 16.67 \text{ kN/m}^2$

### Material

Beton C35/45  
 Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

horizontal: oben und unten:  $\emptyset 20/15 \text{ cm} = 20,94 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)  
 vertikal: oben und unten:  $\emptyset 10/15 \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## System

### Positionsplan

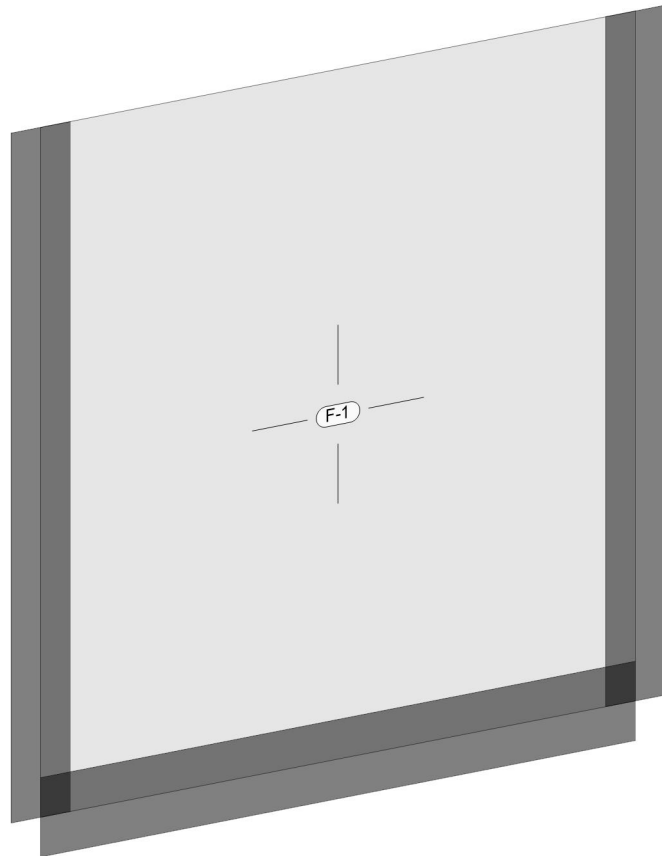
Positionsplan(3D)

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



## Flächen

### Flächen-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b>	<b>40.0</b>
				<b>B 500MA</b>	<b>B 500SA</b>	

Winkel:    Bewehrungsrichtung r  
iso:        isotropes Material  
Q:         Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.:       Exzentrizität e

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

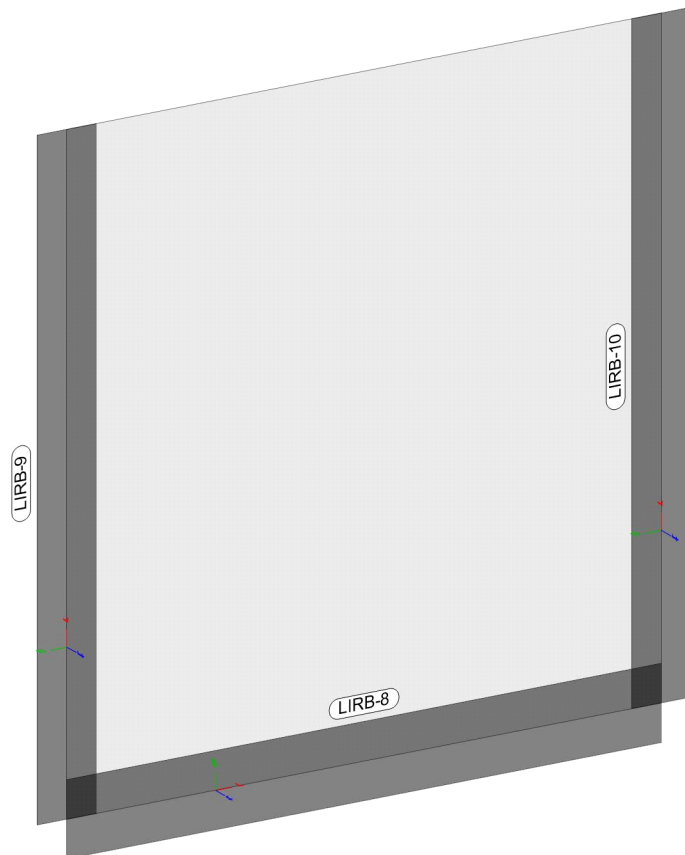
Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Auflager**

Auflager-Positionen

**Positionsgrafik**

Übersicht der Auflager-Positionen

**Linienlager**

Linienlager-Positionen

**global**

Position	$K_{T,x}$ $K_{R,x}$		$K_{T,y}$ $K_{R,y}$		$K_{T,z}$ $K_{R,z}$	
	[kN/m/m]		[kN/m/m]		[kN/m/m]	
	[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]	
LIRB-8	+/-	3000000	+/-	3000000	+/-	3000000
		frei	+/-	1000000		frei
LIRB-9, LIRB-10	+/-	3000000		frei		frei
		frei		frei	+/-	1000000

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Material

### Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$ G [N/mm²]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm²]
F-1	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$ G [N/mm²]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
F-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
F-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

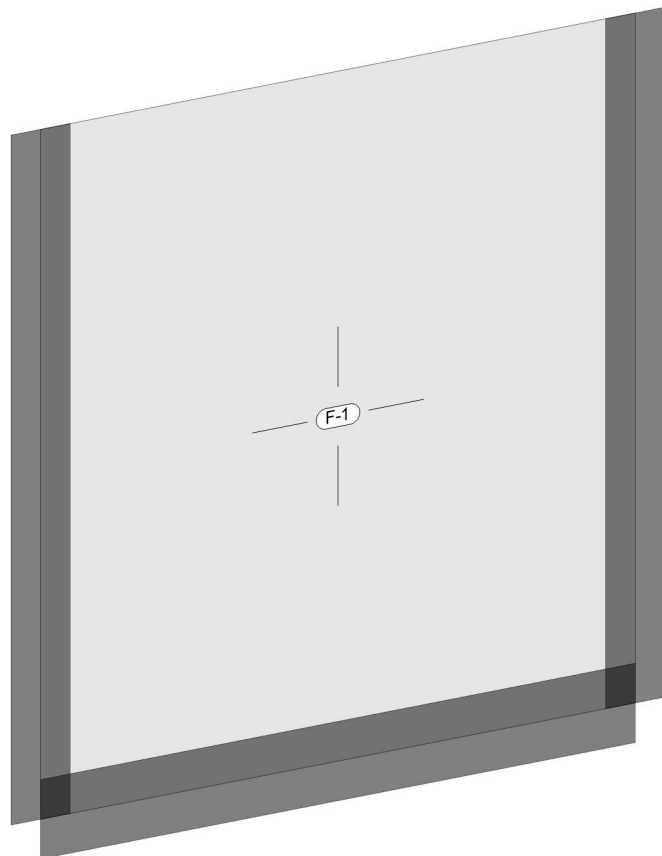
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Eigengewicht

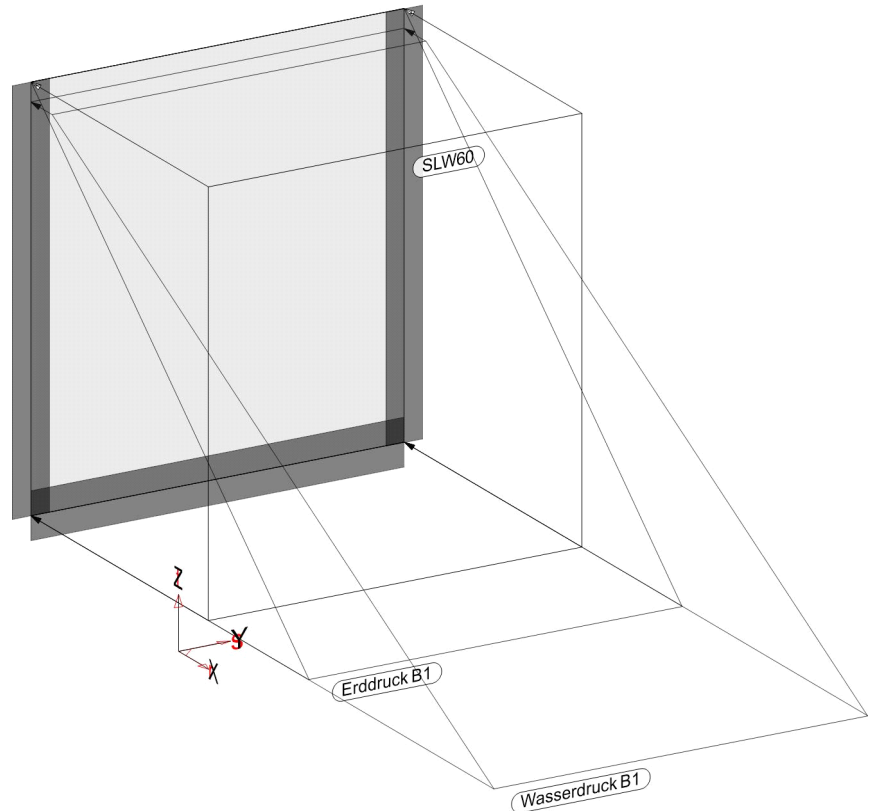
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m <sup>2</sup> ]
F-1	Gk	LF-1	PGr	10.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

## Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

## Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



## Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
SLW60	Qk.N	LF-2	px	-16.67
px: in globaler x-Richtung				

## Trapezflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
Erddruck B1	ED	LF-5	px	Trapez
	Gk.E			
Wasserdruck B1	ED	LF-4	px	Trapez
	Gk.H			
px: in globaler x-Richtung				

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Erddruck B1	P-1	-15.60	1.10	0.00
	P-2	-17.20	1.10	0.00
	P-3	-17.20	-4.90	-36.00
Wasserdruck B1	P-1	-15.60	1.10	0.00
	P-2	-17.20	1.10	0.00
	P-3	-17.20	-4.90	-60.00

### Einwirkungen

#### DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-4
Gk.E	LF-5

### Bemessung (GZT+GZG)

#### Biegung (kompakt)

Biegebemessung der Flächen (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

#### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

#### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit
			Durch Vergleichsrechnung geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
			feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u		65	20.94	75	5.24
	o		65	20.94	75	5.24

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Biegung

Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung
F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

## F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

## Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.00	.	1.35	1.35
2		1.35	.	1.35	1.35
3		1.35	.	1.00	1.00
4		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
5		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00

## Alle Nachweise

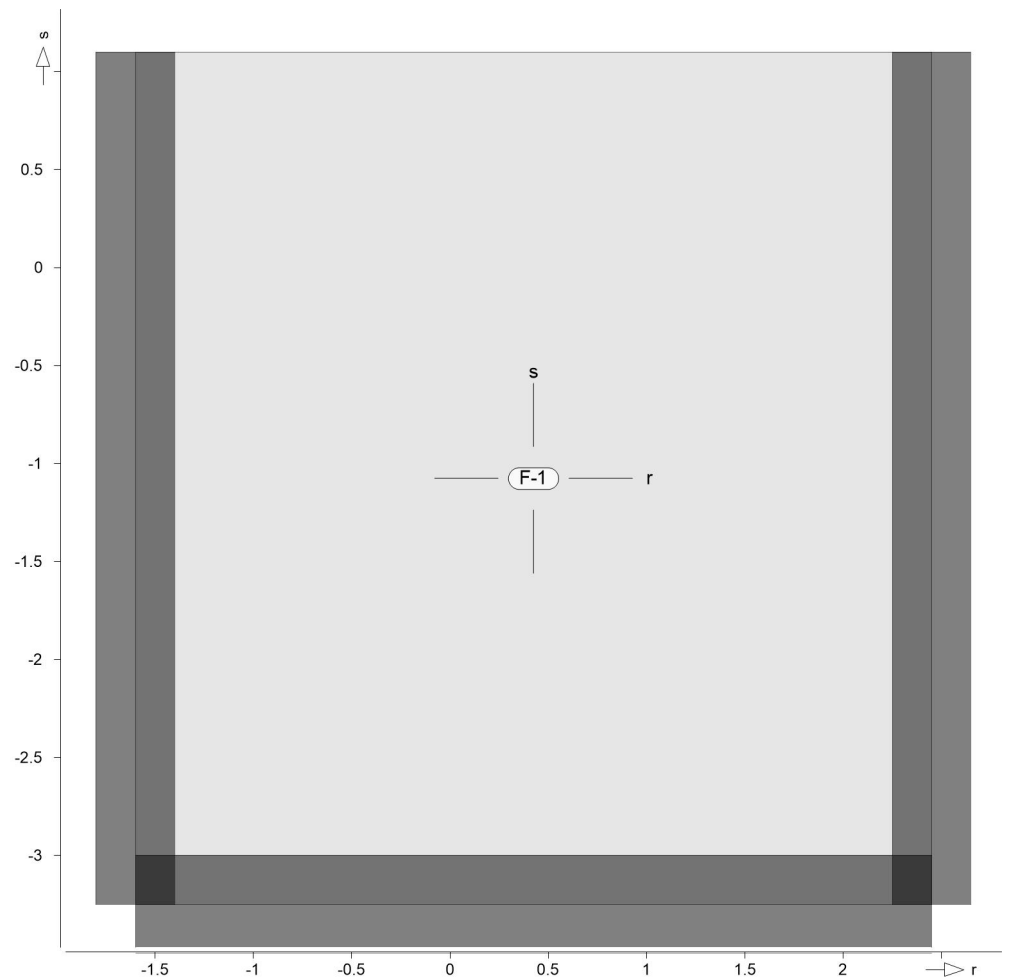
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

## as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

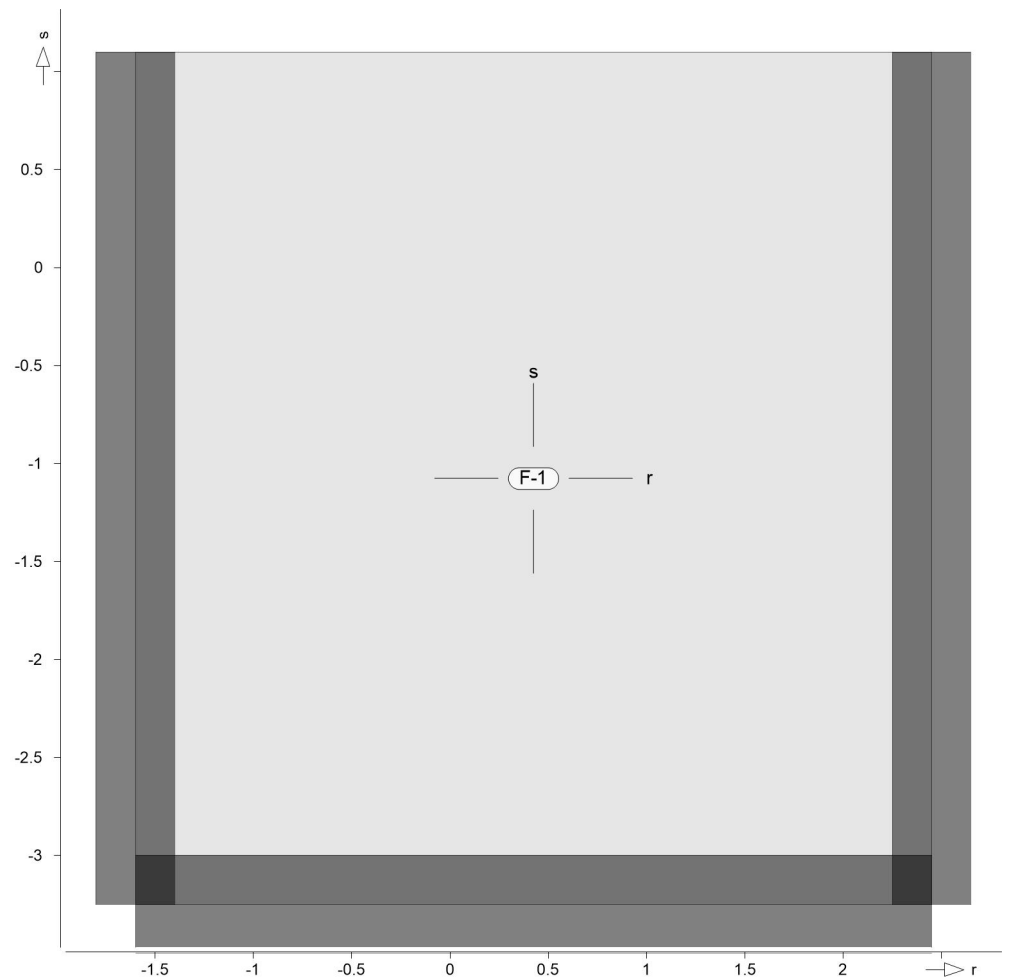
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

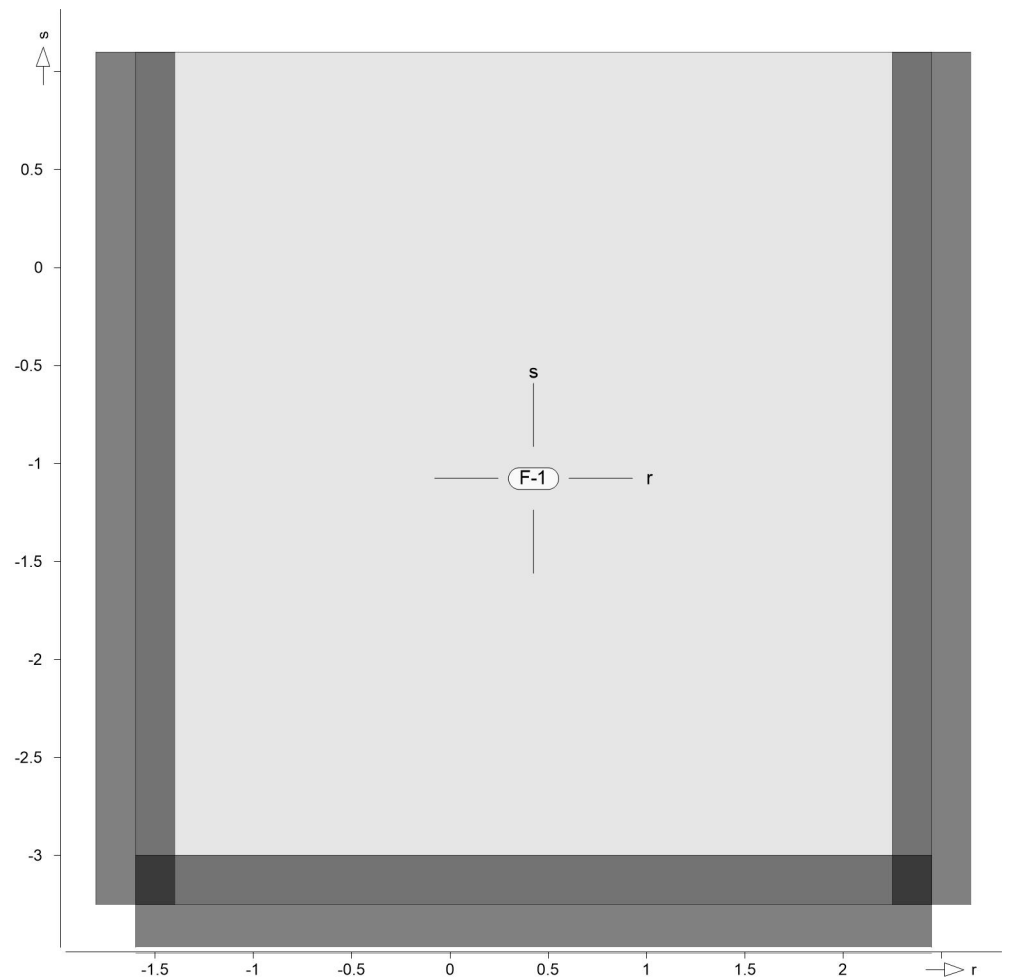
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

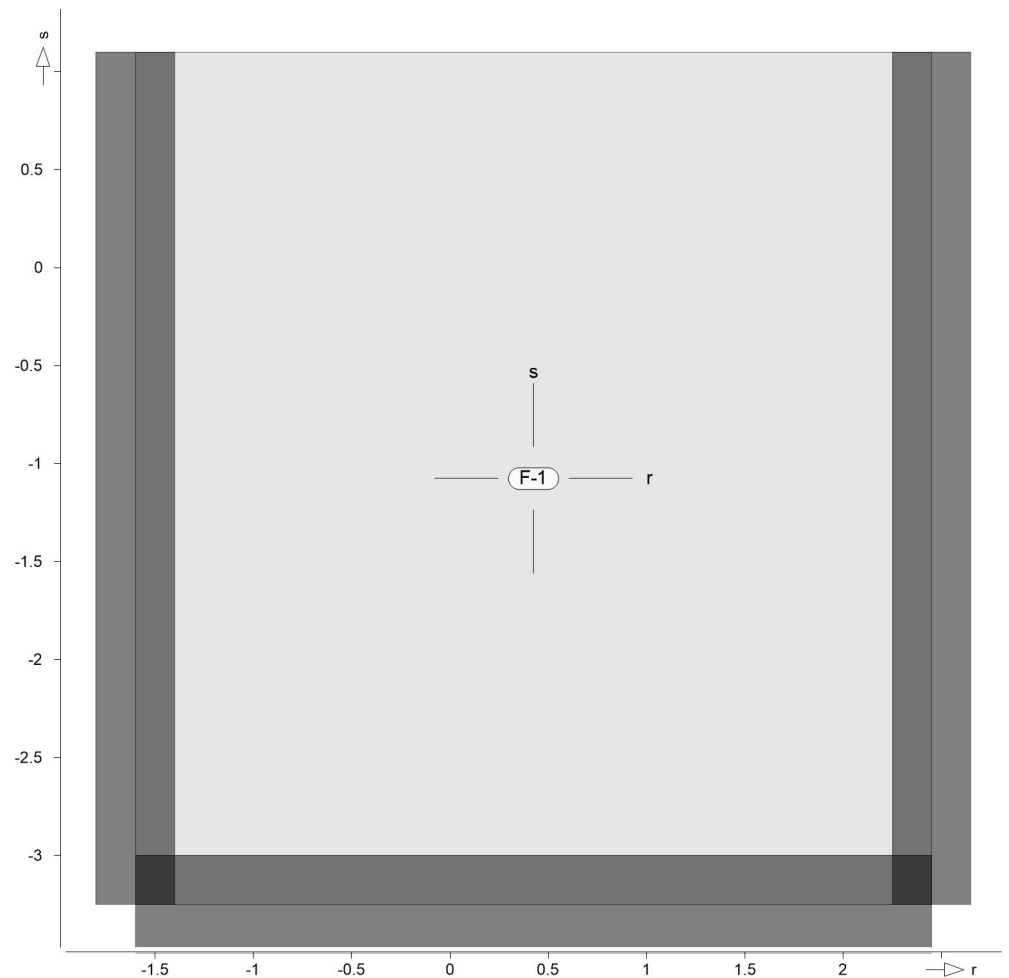
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung:  $a_{sg}, s_o = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Gesamte Bewehrung

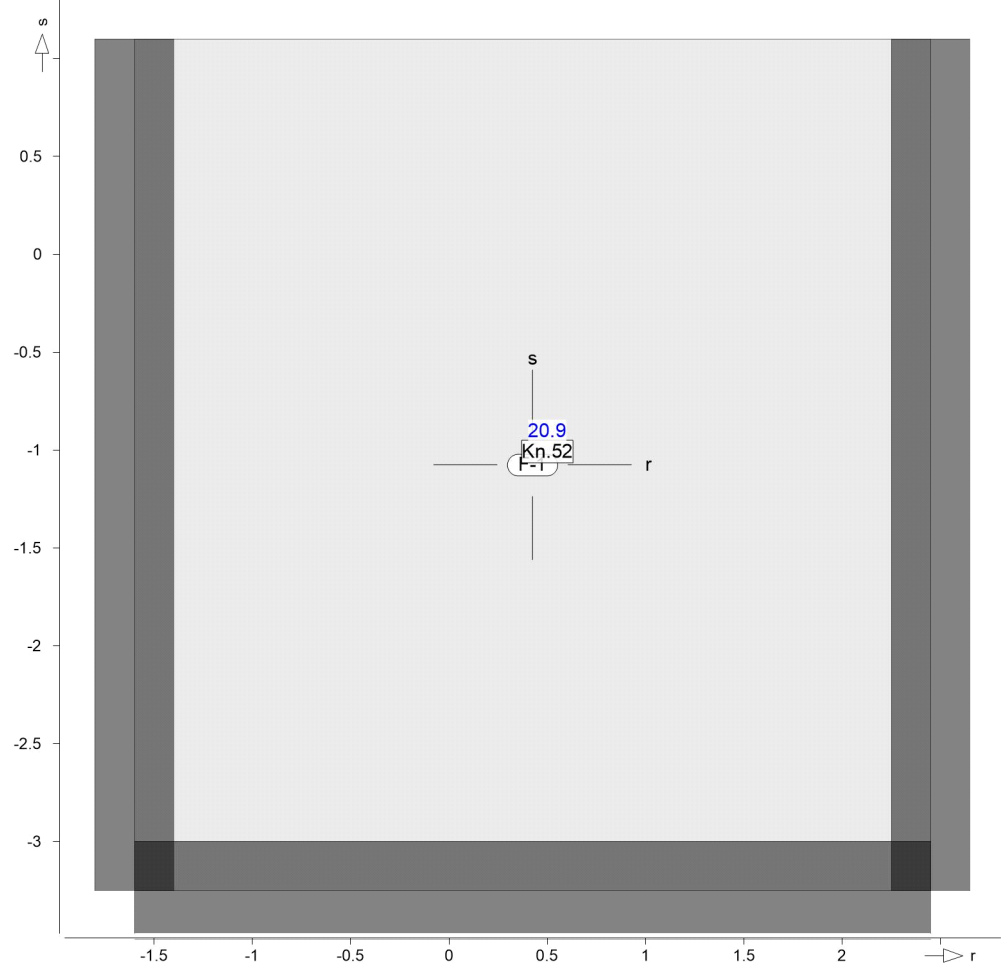
Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



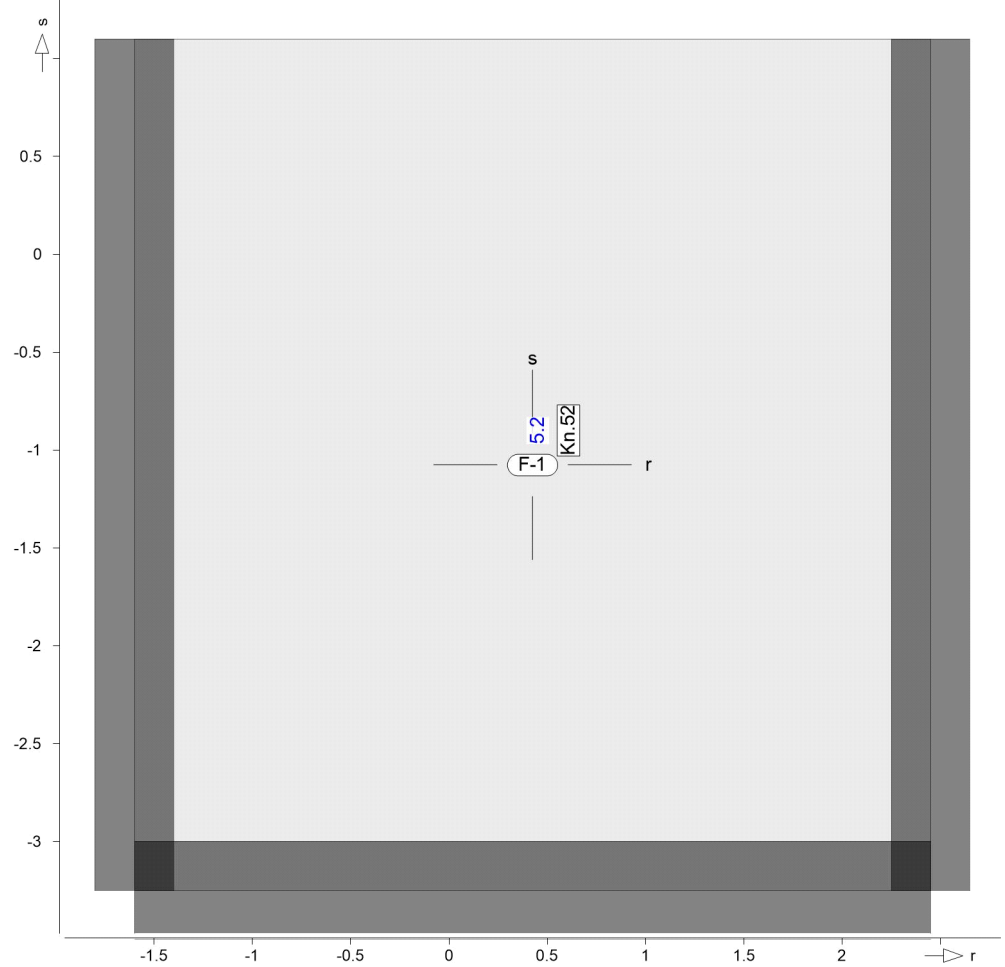
$a_{s,gesamt}, r, unten$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
52	0.00	0.50	20.94	5.24	20.94	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

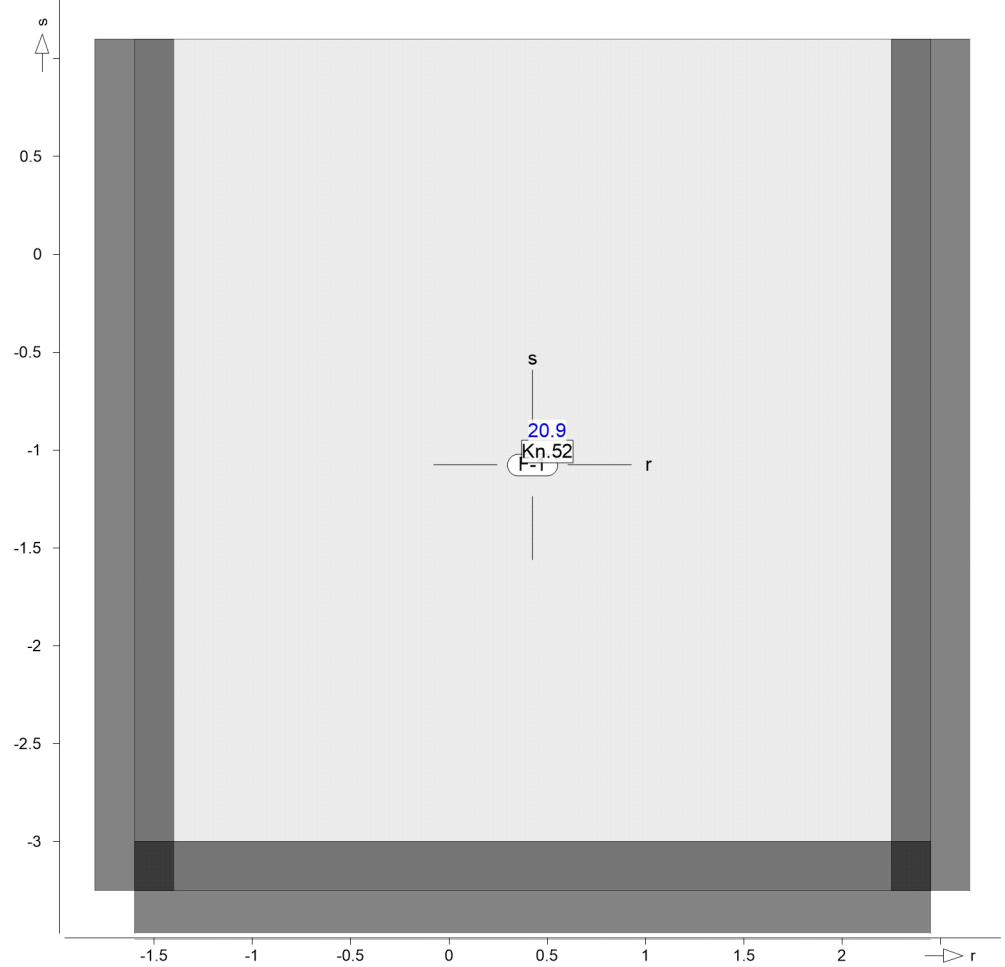
$a_{s,gesamt}, s_{unten}$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
52	0.00	0.50	20.94	5.24	20.94	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, oben$ 

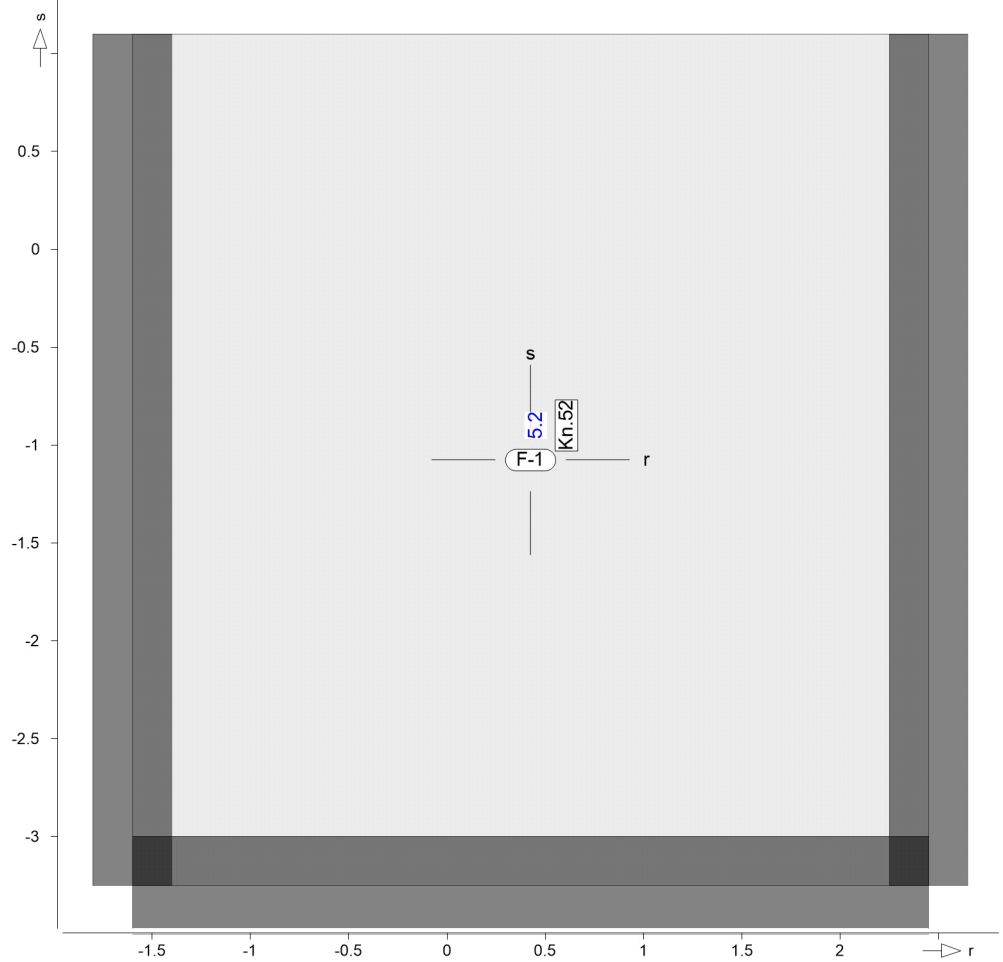
Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
52	0.00	0.50	20.94	5.24	20.94	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt,s,oben}$

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
52	0.00	0.50	20.94	5.24	20.94	5.24

Querkraft (kompakt)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		C 35/45 Q B 500MA B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke

Fläch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

## Tabelle (global)

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte von global definierten Auflager-Positionen

## global, F, x-Achse

### LIRB-8

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 4.05 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	16.74	16.68	16.62	67.54	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	16.74	16.68	16.62	67.54	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	16.74	16.68	16.62	67.54	0.00
Gk.H	35.28	35.19	35.10	142.51	0.00
Gk.E	21.16	21.11	21.05	85.49	0.00

### LIRB-9

(L = 4.35 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

LIRB-10

EW	$F_{x,A,min}$	$F_{x,M,min}$	$F_{x,E,min}$	$F_{x,min}$	$e_{min}$
	$F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.56	25.99	43.42	113.06	0.49
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.56	25.99	43.42	113.06	0.49
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.56	25.99	43.42	113.06	0.49
Gk.H	31.72	27.57	23.42	119.92	-0.11
Gk.E	18.94	16.60	14.26	72.20	-0.10
(L = 4.35 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.56	26.00	43.43	113.08	0.49
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.56	26.00	43.43	113.08	0.49
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.56	26.00	43.43	113.08	0.49
Gk.H	31.72	27.57	23.42	119.94	-0.11
Gk.E	18.94	16.60	14.26	72.21	-0.10

global, F, y-Achse

LIRB-8

EW	$F_{y,A,min}$	$F_{y,M,min}$	$F_{y,E,min}$	$F_{y,min}$	$e_{min}$
	$F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
(L = 4.05 m)					
Gk	2.10	0.00	-2.10	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, F, z-Achse

LIRB-8

EW	$F_{z,A,min}$	$F_{z,M,min}$	$F_{z,E,min}$	$F_{z,min}$	$e_{min}$
	$F_{z,A,max}$ [kN/m]	$F_{z,M,max}$ [kN/m]	$F_{z,E,max}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
(L = 4.05 m)					
Gk	43.50	43.50	43.50	176.17	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, M, y-Achse

LIRB-8

EW	$M_{y,A,min}$	$M_{y,M,min}$	$M_{y,E,min}$	$M_{y,min}$	$e_{min}$
	$M_{y,A,max}$ [kNm/m]	$M_{y,M,max}$ [kNm/m]	$M_{y,E,max}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 4.05 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.55	8.51	8.46	34.45	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.55	8.51	8.46	34.45	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8.55	8.51	8.46	34.45	0.00
Gk.H	14.17	14.11	14.05	57.15	0.00
Gk.E	8.50	8.47	8.43	34.29	0.00

global, M, z-Achse

LIRB-9

EW	$M_{z,A,min}$	$M_{z,M,min}$	$M_{z,E,min}$	$M_{z,min}$	$e_{min}$
	$M_{z,A,max}$ [kNm/m]	$M_{z,M,max}$ [kNm/m]	$M_{z,E,max}$ [kNm/m]	$M_{z,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 4.35 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-5.09	-14.82	-24.56	-64.49	0.48
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-5.09	-14.82	-24.56	-64.49	0.48
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-5.09	-14.82	-24.56	-64.49	0.48
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-13.34	-14.67	-16.01	-63.82	0.07
Gk.E	-7.97	-8.84	-9.71	-38.46	0.07

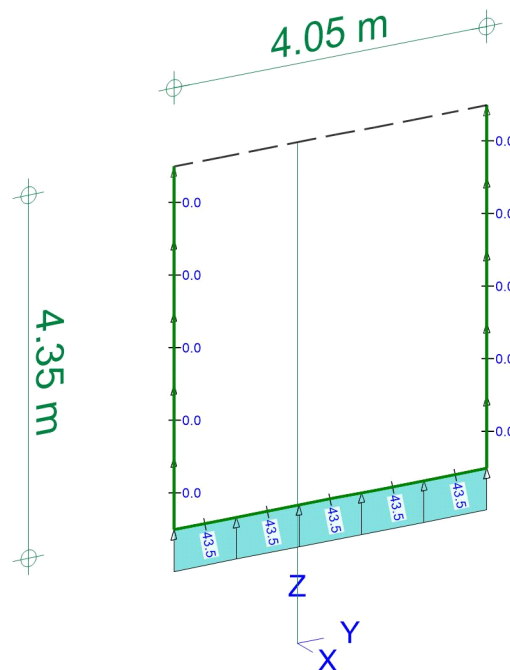
LIRB-10

(L = 4.35 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.06	14.82	24.59	64.49	0.48
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.06	14.82	24.59	64.49	0.48
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.06	14.82	24.59	64.49	0.48
Gk.H	13.34	14.67	16.01	63.83	0.07
Gk.E	7.97	8.84	9.71	38.46	0.07

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 43.5, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

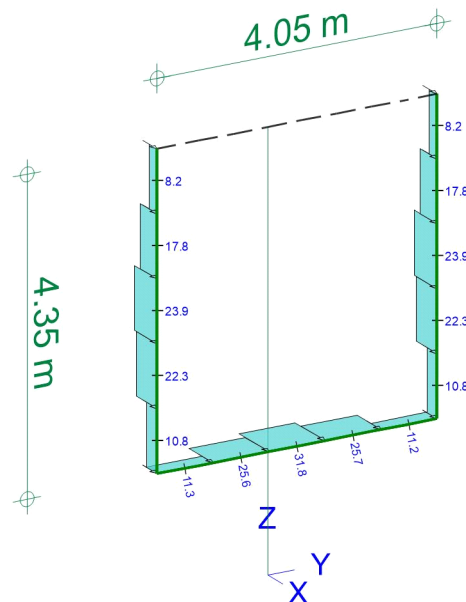
Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 31.8, Min = 8.2

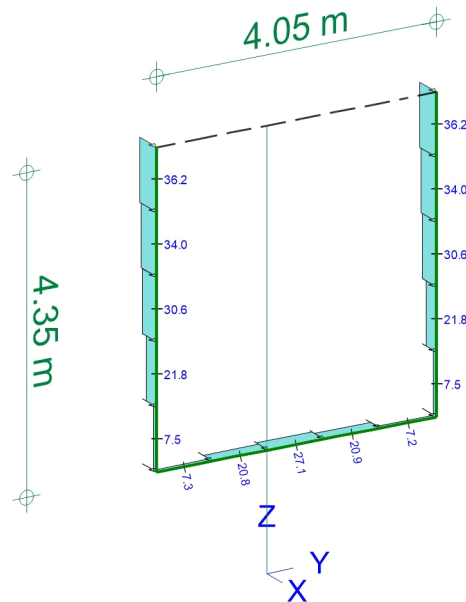
Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 36.2, Min = 7.2

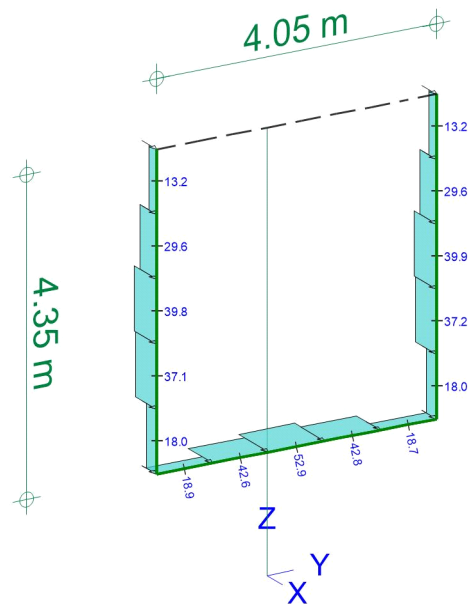
Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 52.9, Min = 13.2

Ausgleich über Abschnitte

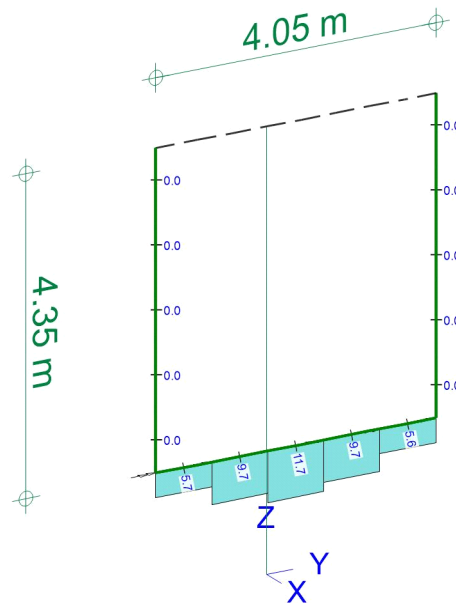
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 11.7, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

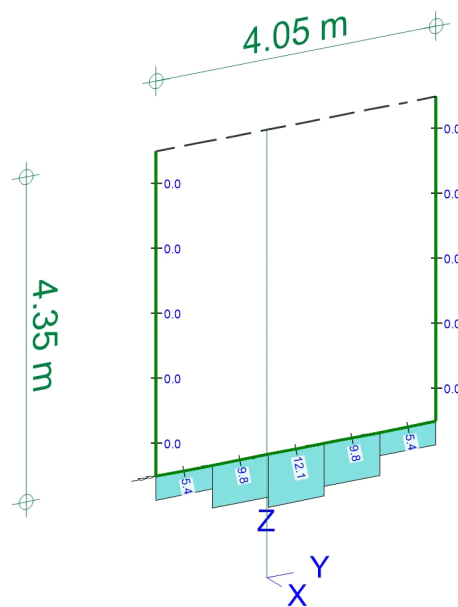
Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 12.1, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

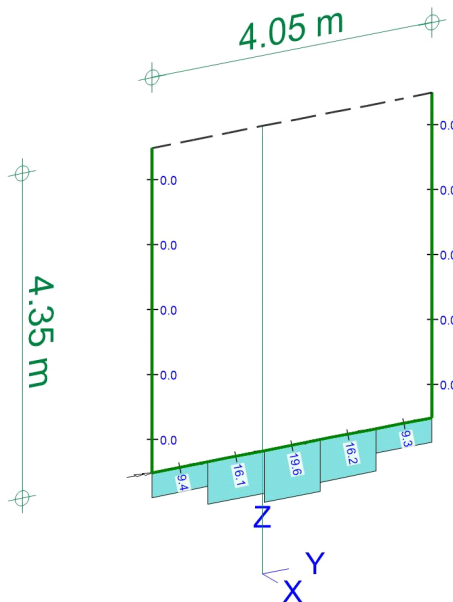
Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 19.6, Min = 0.0

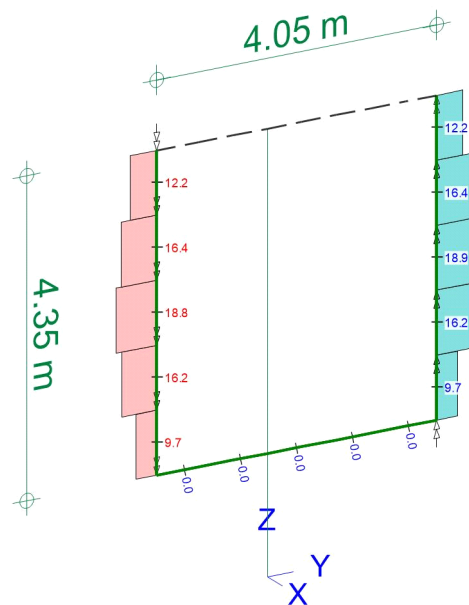
Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 18.9, Min = -18.8

Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



**Pos. W4, W5                      Wände W4 und W5**

Die Bewehrung der Wand W4 wird nach der Bemessung der Position W7-a/b gewählt.  
Die Bewehrungswahl der Wand W5 erfolgt analog zur Position W6-a/b/c.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W6-a/b/c-BZ Wand 6 (a,b und c) im Bauzustand

Die Außenwand W6 wird im Bauzustand als maßgebender Lastfall mit einseitig wirkenden Lasten (Erddruck, Wasserdruck) bemessen.

Die Wand W6 wird als wandartiger Träger betrachtet, der die Auflagerlasten aus der Bodenplatte BP3 aufnimmt und an die nebenliegenden Bodenplatten weiterleitet.

Die Lasteinleitung aus BP3 in W6 wird durch Stecker Ø10/15 sichergestellt:

Lasteinleitung	$F_{d,max} = 1.35 \cdot 153.6 + 1.50 \cdot 139.9 = 417.2 \text{ kN/m}$
erf. Bewehrung	$A_{s,erf} = 417200/435 = 959 \text{ mm}^2 = 9.59 \text{ cm}^2$
gewählt	zweischnittige Bügel Ø10/15 mit $A_s = 10,48 \text{ cm}^2$
	Übergreifungslänge mit vertikaler Bewehrung: 1.00 m

### Lasten

Eigengewicht wird programmintern ermittelt

Wasserdruck  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Erddruck Für die Bemessung der Außenwände wird eine Ersatzschicht mit folgenden Bodenkennwerten angesetzt:  
 $\gamma/\gamma' = 22/12 \text{ kN/m}^3$ ,  $\varphi = 25^\circ$

Es wird der erhöhte aktive Erddruck berücksichtigt:

$$E_{ah'} = 0.5 \cdot E_{ah} + 0.5 \cdot E_{oh}$$

#### aktiver Erddruck:

$$K_{agh} = \tan^2(45 - 25/2) = 0.41$$

$$e_{agh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.41$$

#### Erdruchdruck:

$$K_{ogh} = 1 - \sin(25) = 0.58$$

$$e_{ogh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.58$$

#### erhöhter aktiver Erddruck:

$$\rightarrow e_{ah'} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58)$$

$$= 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.50$$

Nutzlast (SLW 60):  $q_k = 33.33 \text{ kN} \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58)$   
 $= 16.67 \text{ kN/m}^2$

Es werden außerdem die Auflagerlasten aus der Bemessung des Steges (Pos. ST-B) und der Bodenplatte BP3 angesetzt.

### Material

Beton C35/45

Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

horizontal: oben und unten:  $\varnothing 20/15 \text{ cm}$  = 20,94 cm<sup>2</sup>/m (aus Rissbreitenbegrenzung)  
 vertikal: oben und unten:  $\varnothing 20/12,5 \text{ cm}$  = 25,13 cm<sup>2</sup>/m

## Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

### Positionsplan

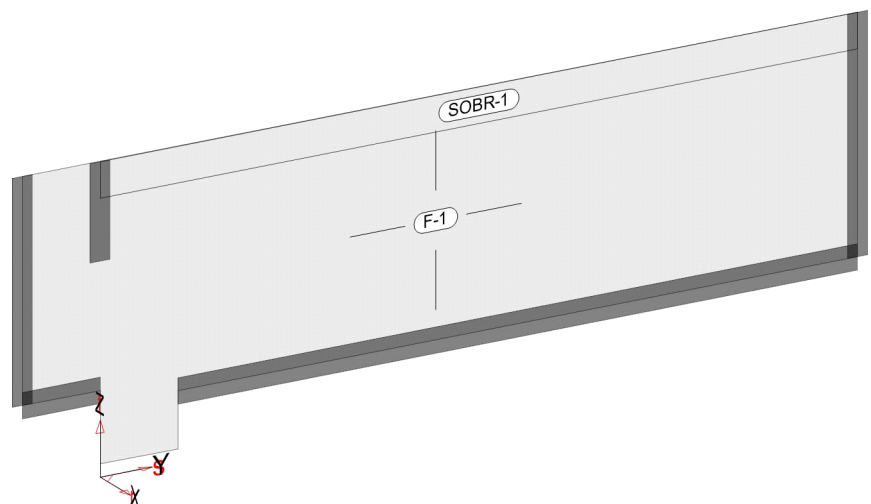
Positionsplan(3D)

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



## Flächen

### Flächen-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		C 35/45 Q B 500SA	40.0
				B 500MA		

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
 iso: isotropes Material  
 Q: Gesteinskörnung Quarzit  
 Exz.: Exzentrizität e

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Dickenbereiche

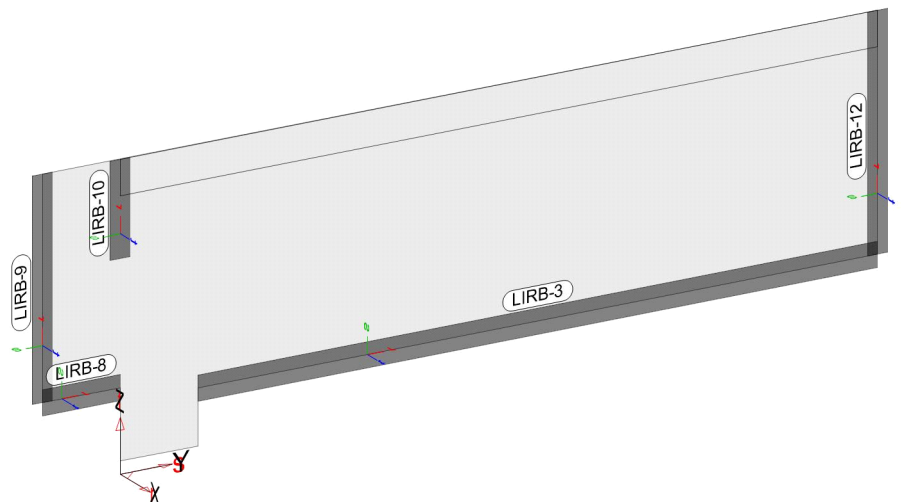
Position	Exz. [cm]	Dicke [cm]
SOBR-1	0.0	30.0

## Auflager

Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



## Linienlager

Linienlager-Positionen

## global

Position	$K_{T,x}$ $K_{R,x}$ [kN/m/m] [kNm/rad/m]	$K_{T,y}$ $K_{R,y}$ [kN/m/m] [kNm/rad/m]	$K_{T,z}$ $K_{R,z}$ [kN/m/m] [kNm/rad/m]
LIRB-3, LIRB-8	+/- 3000000 frei	+/- 3000000 1000000	+/- 3000000 frei
LIRB-9, LIRB-10, LIRB-12	+/- 3000000 frei	frei frei	frei +/- 1000000

## Material

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$ G [N/mm²]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm²]
F-1	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$	$f_{yk}$
			G [N/mm²]	$f_{tk,cal}$ [N/mm²]
F-1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
F-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

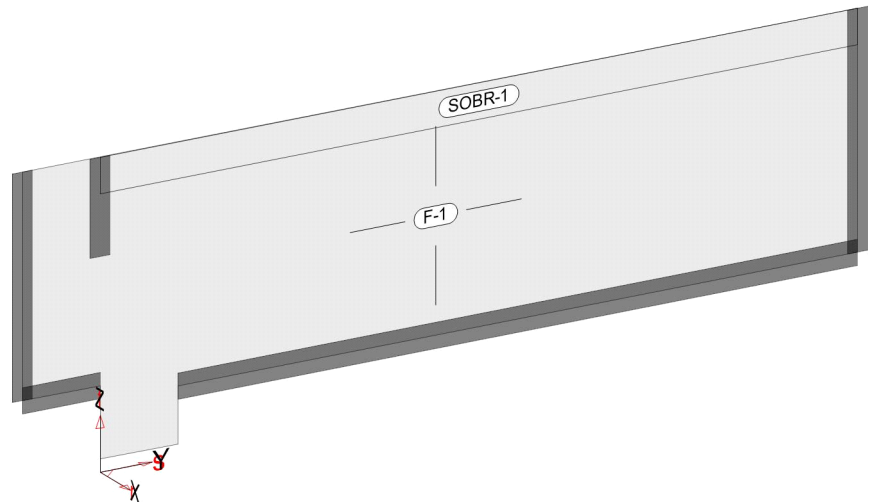
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
F-1	Gk	LF-1	PGr	von 7.50
				bis 10.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Dickenbereiche

Bereiche mit abweichender Regeldicke

Position	Dickenbereiche	g [kN/m²]
F-1	SOBR-1	7.50

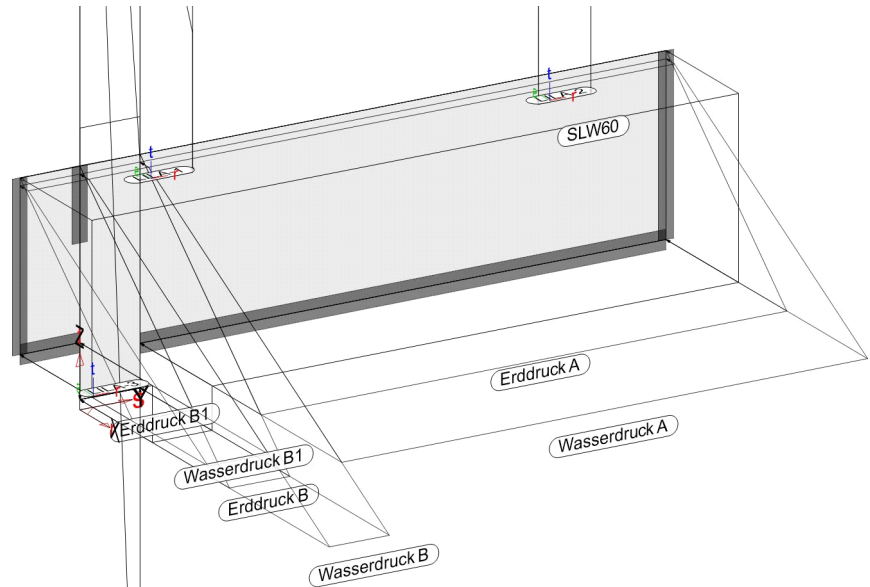
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Standardlasten

## Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

### Übersicht der Standardlasten



### Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_A, m_A$ [kN/m], [kNm/m]	$p_E, m_E$ [kN/m], [kNm/m]
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	93.00	42.00
	Qk.N	LF-2	pGr	51.00	17.00
LILA-2	Gk	LF-1	pGr	43.00	92.50
	Qk.N	LF-2	pGr	17.50	50.50
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	153.60	27.70
	Gk.H	LF-4	pGr	33.40	33.40
	Qk.N	LF-2	pGr	139.90	-69.60

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p$ [kN/m <sup>2</sup> ]
SLW60	Qk.N	LF-2	px	-16.67

px: in globaler x-Richtung

### Trapezflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Erddruck A	Gk.E	LF-5	px	Trapez
Erddruck B, Erddruck B1	ED			
	Gk.E	LF-5	px	Trapez
Wasserdruck A, Wasserdruck B, Wasserdruck B1	ED			
	Gk.H	LF-4	px	Trapez

px: in globaler x-Richtung

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Erddruck A	P-1	0.00	16.00	0.00
	P-2	14.00	16.00	0.00
	P-3	14.00	11.10	-29.40
Erddruck B	P-1	-14.00	1.10	0.00
	P-2	-15.60	1.10	0.00
	P-3	-15.60	-4.90	-36.00
Erddruck B1	P-1	-15.60	1.10	0.00
	P-2	-17.20	1.10	0.00
	P-3	-17.20	-4.90	-36.00
Wasserdruck A	P-1	0.00	16.00	0.00
	P-2	14.00	16.00	0.00
	P-3	14.00	11.10	-49.00
Wasserdruck B	P-1	-14.00	1.10	0.00
	P-2	-15.60	1.10	0.00
	P-3	-15.60	-4.90	-60.00
Wasserdruck B1	P-1	-15.60	1.10	0.00
	P-2	-17.20	1.10	0.00
	P-3	-17.20	-4.90	-60.00

### Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-4
Gk.E	LF-5

### Bemessung (GZT+GZG)

#### Biegung (kompakt)

Biegebemessung der Flächen (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

**Betondeckung**

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

**Grundbewehrung**

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u		65	20.94	75	25.13
	o		65	20.94	75	25.13

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

**Biegung**

Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung
F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

**F-1**

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

**Erf. Bewehrung**

Erforderliche Längsbewehrung

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

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

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.00	.	1.35	1.35
2		1.35	.	1.35	1.35
3		1.00	.	1.00	1.35
4		1.35	.	1.00	1.00
5		1.35	.	1.00	1.35
6		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
7		1.00	<b>1.50</b>	1.00	1.35
8		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35
9		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.35
10		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00

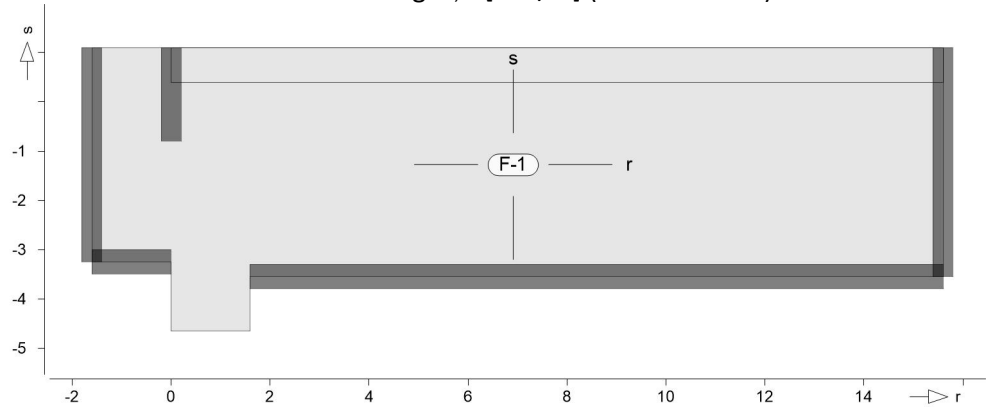
*Alle Nachweise*

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

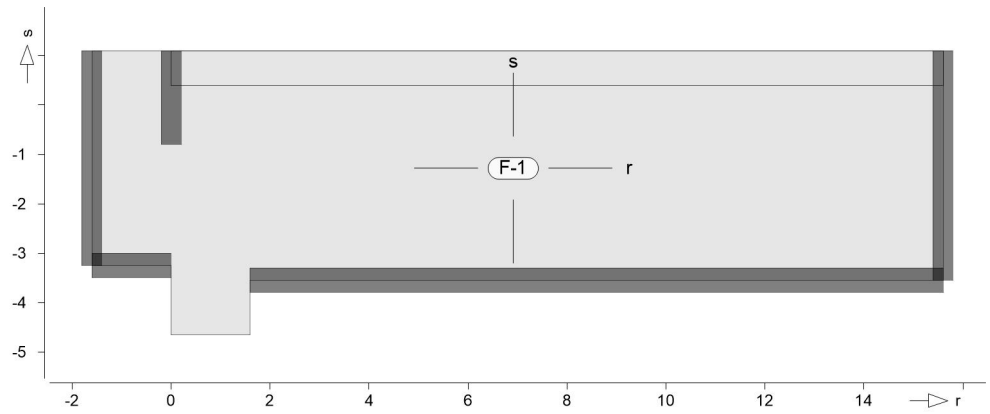
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 20.94$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



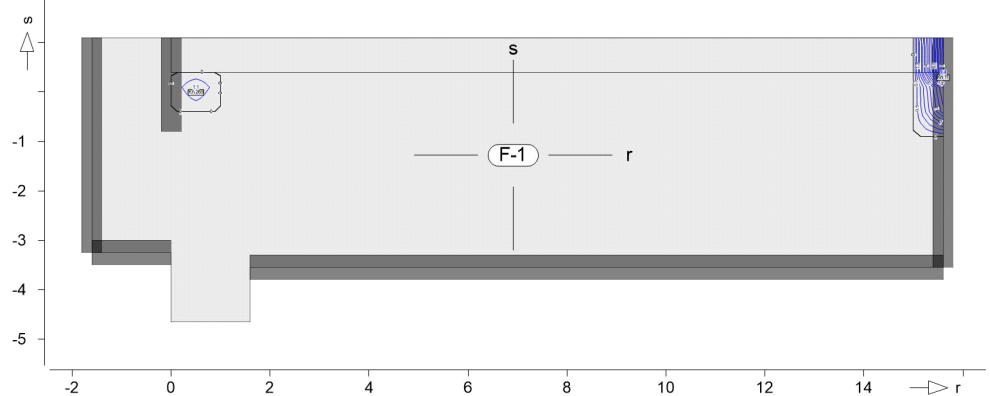
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s, su} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s, ro} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.50 cm<sup>2</sup>/m

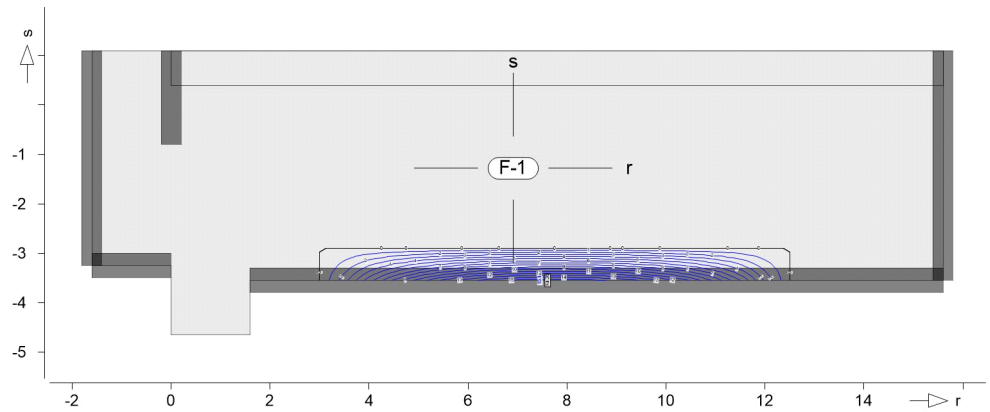
Grundbewehrung:  $a_{s, ro} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$S_{r, Ed}$ $m_{r, Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	$S_{s, Ed}$ $m_{s, Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	$S_{rs, Ed}$ $m_{rs, Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	$n_{Ed}$ $m_{Ed}$ [kN/m] [kNm/m]	$a_{s, ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]
11	6	0.00 -329.7	-0.01 -25.89	0.00 6.14	0.91 -335.8	9.41
265	6	-0.08 -258.5	-0.03 -51.86	-0.03 -46.98	0.00 -305.5	1.11

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s, so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$s_{r,Ed}$	$s_{s,Ed}$	$s_{rs,Ed}$	$n_{Ed}$	$a_{s,so}$
		$m_{r,Ed}$	$m_{s,Ed}$	$m_{rs,Ed}$	$m_{Ed}$	
		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kN/m]	
		[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	
36	6	-0.08	-0.18	0.00	0.00	15.42
		-98.34	-500.1	-1.39	-501.5	

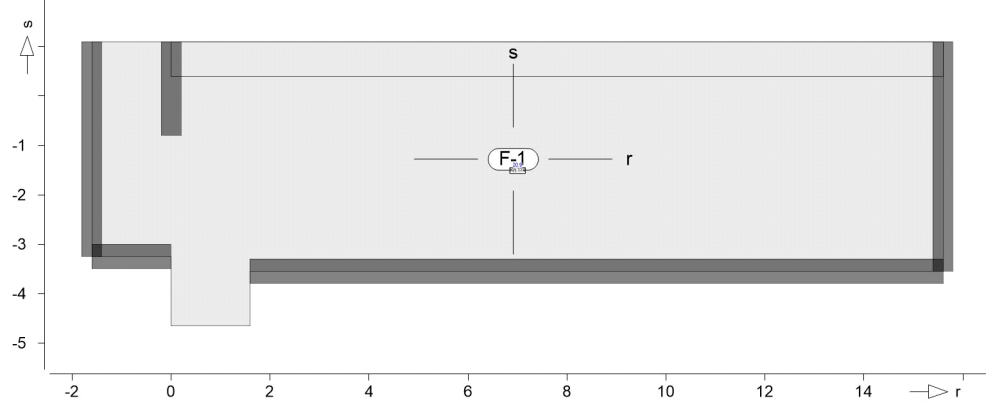
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,gesamt,r,unten}$

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$

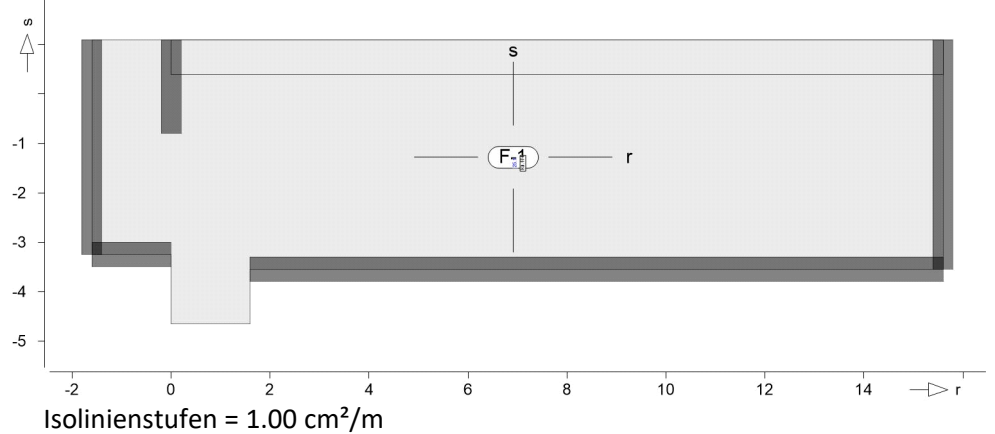


Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	$r$	$s$	$a_{s,ro}$	$a_{s,so}$	$a_{s,ru}$	$a_{s,su}$
	[m]	[m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
174	0.00	7.00	20.94	25.13	20.94	25.13

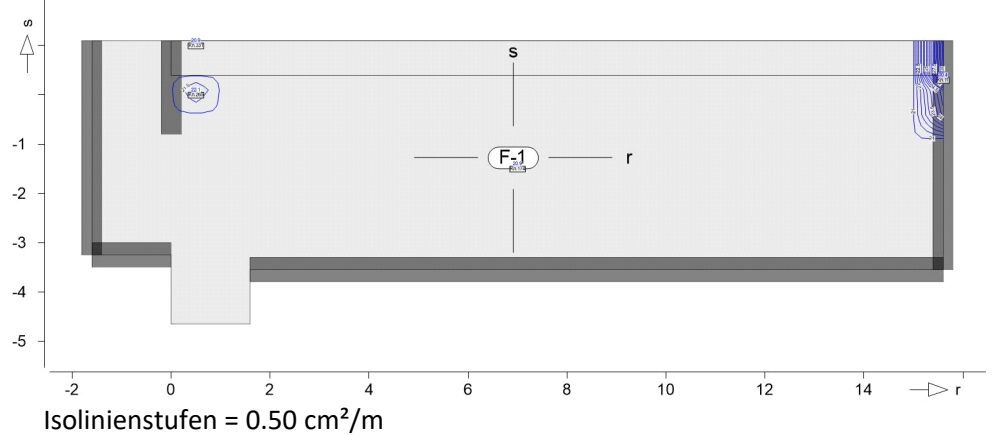
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,s,unten*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 


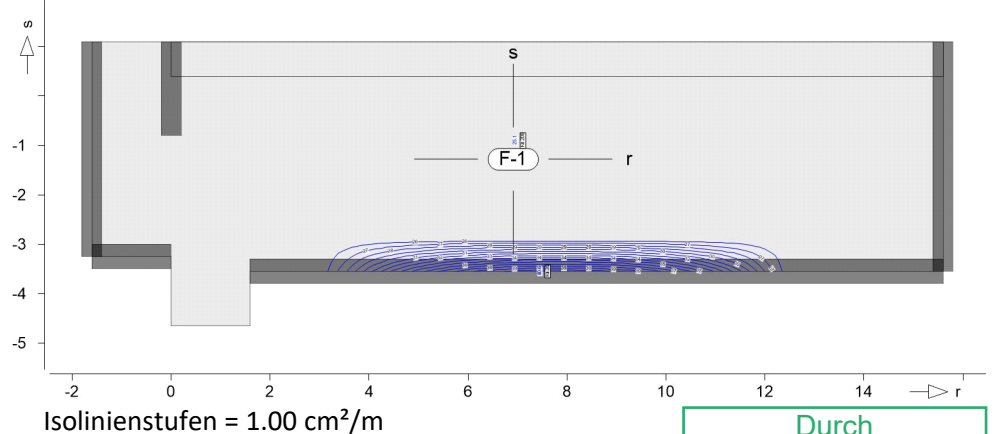
Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
174	0.00	7.00	20.94	25.13	20.94	<b>25.13</b>

*as,gesamt,r,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$ 


Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
11	0.00	15.60	<b>30.35</b>	25.13	20.94	25.13
174	0.00	7.00	<b>20.94</b>	25.13	20.94	25.13
265	0.00	0.50	<b>22.05</b>	25.13	20.94	25.13
331	0.00	0.50	<b>20.94</b>	25.13	20.94	25.13

*as,gesamt,s,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$ 


Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Knoten	r [m]	s [m]	a <sub>s,ro</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a <sub>s,so</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a <sub>s,ru</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a <sub>s,su</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
36	0.00	7.50	20.94	<b>40.55</b>	20.94	25.13
208	0.00	7.00	20.94	<b>25.13</b>	20.94	25.13

## Querkraft (kompakt)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500MA</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α <sub>ro</sub> [°]	α <sub>so</sub> [°]	α <sub>ru</sub> [°]	α <sub>su</sub> [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		c <sub>min</sub> [mm]	Δc <sub>def</sub> [mm]	c <sub>nom</sub> [mm]	c <sub>v</sub> [mm]	d' <sub>r</sub> [mm]	d' <sub>s</sub> [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew                      Einwirkungsname  
Lkn                     Lastkombinationsnummer

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

*ständig/vorüberg.*

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35

**Tragfähigkeit**

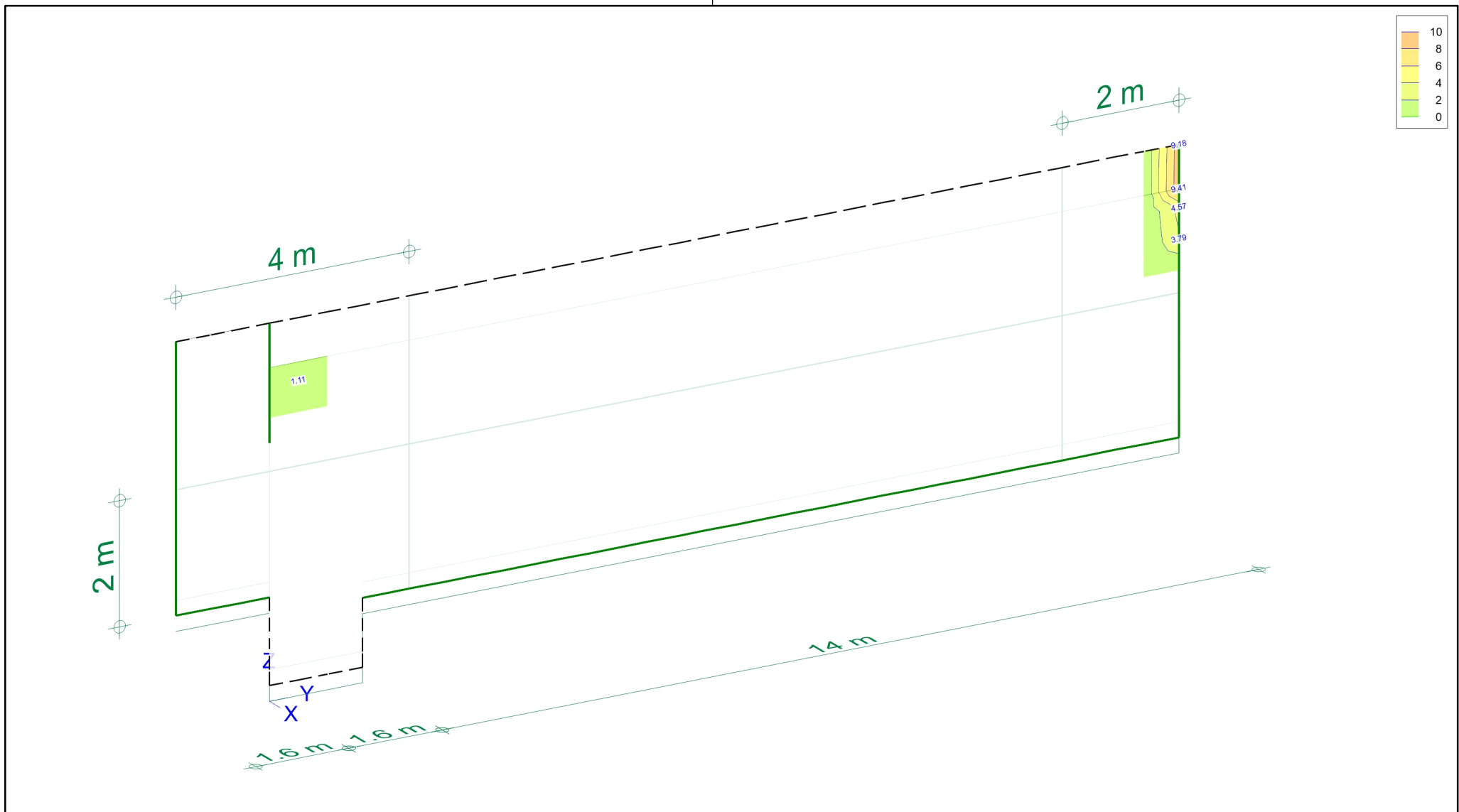
Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

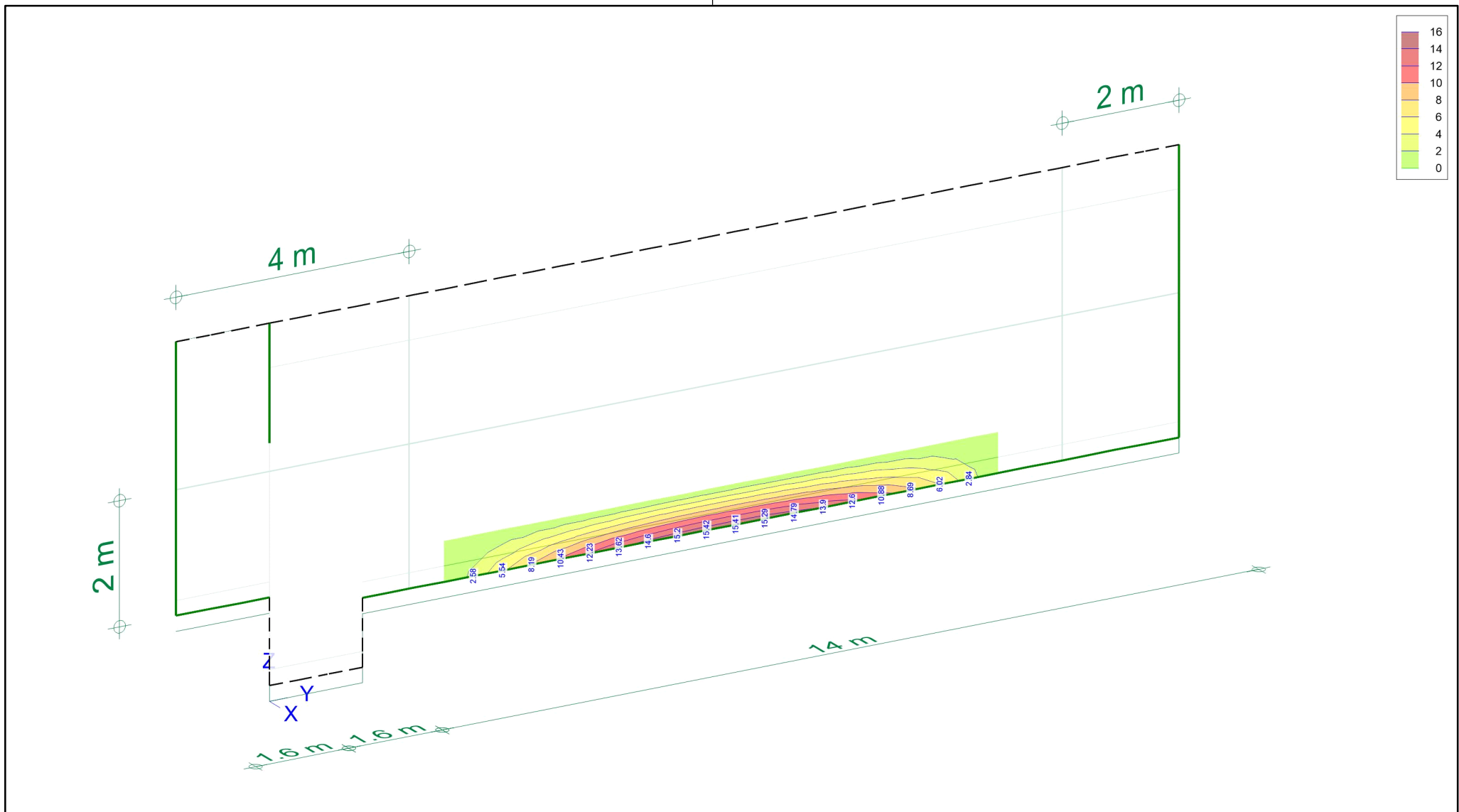
Knoten	Lkn	V <sub>Ed,r</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	z	Θ	V <sub>Rd,max</sub>	a <sub>sw,r</sub>	a <sub>sw</sub>
		V <sub>Ed,s</sub> [kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]	a <sub>sw,s</sub> [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	
1	1	-240.3	160.4	150	23	803.1	15.7	15.65
		-41.77	148.4	140	18	624.8	0.00	
17	1	74.09	151.8	250	18	1116	0.00	3.44
		-107.7	97.24m	240	18	1071	3.44	
20	1	-121.6	154.2m	250	18	1116	0.00	9.80
		-306.8	160.8	240	18	1071	9.80	
37	1	1.67	169.2	250	18	1116	0.00	9.94
		311.02	204.2	240	18	1071	9.94	
230	1	299.80	166.1	250	18	1116	9.19	9.19
		-81.96	174.5	240	18	1071	0.00	
299	1	252.95	154.6	200	18	892.5	9.70	9.70
		35.30	162.2	190	18	847.9	0.00	
331	1	180.71	142.2	150	18	669.4	9.24	9.24
		52.10	148.7	140	18	624.8	0.00	

m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



<b>Flächenbemessung</b>		Erforderliche Bewehrung as,erf		 <b>IGKB</b>	Position W6-a/b/c-BZ Wand 6 (a,b und c) im Bauzustand Bauvorhaben 5720/25 Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn	Maßstab: 3D			
Vorhandene Bew. as,vorh = 20.94 (Grund+Zulagen)		aus allen Nachweisen (Differenzbew.)							
Bew.-Abstand d' = 65 mm		r-Richtung oben in [cm²/m]							
Beton C 35/45		Max = 9.41 (Kn. 11), Min = 0 (Kn. 361), Step = 2							
Bauteildicke h = 30.00...40.00 cm				IGKB mbH	Kröger IIII Bretländer	Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum		Durch Vergleichsrechnung geprüft	20.02.2026 V-201



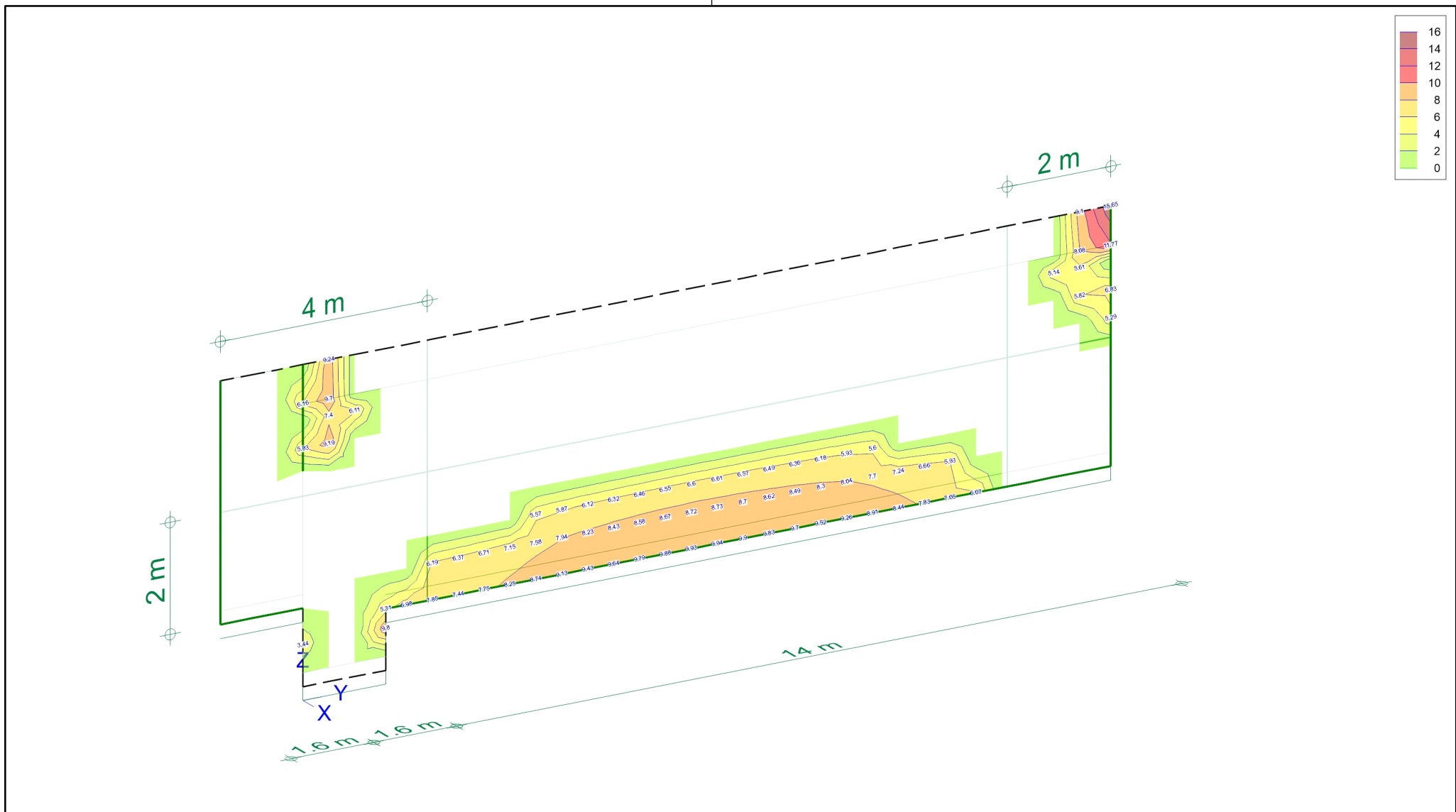
<b>Flächenbemessung</b>		Erforderliche Bewehrung as,erf		 <b>IGKB</b>	Position W6-a/b/c-BZ Wand 6 (a,b und c) im Bauzustand Bauvorhaben 5720/25 Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn	Maßstab: 3D			
Vorhandene Bew. as,vorh = 25.13 (Grund+Zulagen)		aus allen Nachweisen (Differenzbew.)							
Bew.-Abstand d' = 75 mm		s-Richtung oben in [cm²/m]							
Beton C 35/45		Max = 15.42 (Kn. 36), Min = 0 (Kn. 361), Step = 2							
Bauteildicke h = 30.00...40.00 cm				IGKB mbH	Kröger IIII Bretländer	Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum	Durch Vergleichsrechnung 20.02.2026 geprüft V-202		



Die erforderliche Längsbewehrung in r-Richtung oben wird durch die Anschlussbewehrung aus den Wänden ( $\varnothing 20/15 \text{ cm} = 20,94 \text{ cm}^2/\text{m}$ ,  $l=1.50 \text{ m}$ ) abgedeckt.

Die erforderliche Längsbewehrung in s-Richtung oben wird durch Anschlussbewehrung aus der Bodenplatte ( $\varnothing 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$ ,  $l=1.50 \text{ m}$ ) abgedeckt.

<b>Flächenbemessung</b>		Erforderliche Bewehrung as,erf		 <b>IGKB</b>	Position W6-a/b/c-BZ Wand 6 (a,b und c) im Bauzustand Bauvorhaben 5720/25 Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn	Maßstab: 3D Datum: 20.02.2026 geprüft V-203
Vorhandene Bew. as,vorh = 25.13 (Grund+Zulagen)		aus allen Nachweisen (Differenzbew.)				
Bew.-Abstand d' = 75 mm		s-Richtung oben in [cm²/m]				
Beton C 35/45		Max = 15.42 (Kn. 36), Min = 0 (Kn. 361), Step = 2				
Bauteildicke h = 30.00...40.00 cm				IGKB mbH	Kröger IIII Bretländer	Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum



Querkraftbemessung	Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²]	 IGKB	Position	W6-a/b/c-BZ Wand 6 (a,b und c) im Bauzustand	Maßstab: 3D	
			Bauvorhaben	5720/25 Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn	Durch Vergleichsrechnung geprüft	20.03.2026 V-204
Max = 15.65, Min = 0, Step = 2			IGKB mbH	Kröger IIII Bretländer	Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum	

Zur Abdeckung der erforderlichen Querkraftbewehrung werden S-Haken angeordnet. Dabei sind maximal 9,9 cm²/m abzudecken, die hohen erforderlichen Bewehrungsmengen im Bereich der Wandlager aus Spannungsspitzen resultieren.

gewählt im Bereich der Wandlager und der Bodenplatte:  
S-Haken 13Ø10 pro m² à 10,27 cm²/m²

Querkraftbemessung	Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²]	 IGKB	Position	W6-a/b/c-BZ Wand 6 (a,b und c) im Bauzustand	
			Bauvorhaben	5720/25 Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn	Maßstab: 3D
Max = 15.65, Min = 0, Step = 2		IGKB mbH	Kröger IIII Bretländer	Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum	<div>Durch Vergleichsrechnung 20.02.2026 geprüft V-205</div>

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle (global)

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte von global definierten Auflager-Positionen

global, F, x-Achse

EW	F <sub>x,A,min</sub> F <sub>x,A,max</sub> [kN/m]	F <sub>x,M,min</sub> F <sub>x,M,max</sub> [kN/m]	F <sub>x,E,min</sub> F <sub>x,E,max</sub> [kN/m]	F <sub>x,min</sub> F <sub>x,max</sub> [kN]	e <sub>min</sub> e <sub>max</sub> [m]
<b>LIRB-3</b>					
(L = 14.00 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	86.91	59.77	32.62	836.75	-1.06
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	86.91	59.77	32.62	836.75	-1.06
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	86.91	59.77	32.62	836.75	-1.06
Gk.H	139.62	95.49	51.36	1336.82	-1.08
Gk.E	83.86	57.35	30.84	802.94	-1.08
<b>LIRB-8</b>					
(L = 1.60 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-10.01	21.49	52.98	34.38	0.39
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-10.01	21.49	52.98	34.38	0.39
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-10.01	21.49	52.98	34.38	0.39
Gk.H	-28.97	80.86	190.69	129.38	0.36
Gk.E	-17.36	48.45	114.26	77.52	0.36
<b>LIRB-9</b>					
(L = 4.35 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.42	3.36	0.30	14.61	-0.66
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.42	3.36	0.30	14.61	-0.66
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.42	3.36	0.30	14.61	-0.66
Gk.H	24.52	8.32	-7.88	36.18	-1.41
Gk.E	14.64	4.97	-4.69	21.63	-1.41
<b>LIRB-10</b>					
(L = 1.90 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	169.93	139.45	108.96	264.95	-0.07
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	169.93	139.45	108.96	264.95	-0.07
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	169.93	139.45	108.96	264.95	-0.07
Gk.H	195.15	114.55	33.96	217.65	-0.22
Gk.E	117.22	69.19	21.16	131.46	-0.22

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

LIRB-12

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 4.65 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-25.88	43.85	113.59	203.92	1.23
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-25.88	43.85	113.59	203.92	1.23
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-25.88	43.85	113.59	203.92	1.23
Gk.H	9.86	44.30	78.73	205.98	0.60
Gk.E	5.69	26.69	47.70	124.12	0.61

global, F, y-Achse

EW	$F_{y,A,min}$ $F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,min}$ $F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,min}$ $F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,min}$ $F_{y,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 14.00 m)					
Gk	-6.27	-1.30	3.66	-18.25	-8.89
Qk.N	-2.68	-0.28	2.11	-3.97	-19.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-2.68	-0.28	2.11	-3.97	-19.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-2.68	-0.28	2.11	-3.97	-19.74
Gk.H	-1.45	-0.10	1.24	-1.46	-29.95
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LIRB-8

(L = 1.60 m)					
Gk	12.92	11.41	9.90	18.25	-0.04
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.11	2.48	1.85	3.97	-0.07
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.11	2.48	1.85	3.97	-0.07
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.11	2.48	1.85	3.97	-0.07
Gk.H	1.22	0.92	0.61	1.46	-0.09
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, F, z-Achse

EW	$F_{z,A,min}$ $F_{z,A,max}$ [kN/m]	$F_{z,M,min}$ $F_{z,M,max}$ [kN/m]	$F_{z,E,min}$ $F_{z,E,max}$ [kN/m]	$F_{z,min}$ $F_{z,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 14.00 m)					
Gk	85.20	64.60	44.01	904.44	-0.74
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10.88	7.30	3.71	102.15	-1.15
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10.88	7.30	3.71	102.15	-1.15
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10.88	7.30	3.71	102.15	-1.15
Gk.H	7.34	1.98	-3.38	27.68	-6.33
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LIRB-8

(L = 1.60 m)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

EW	$F_{z,A,min}$	$F_{z,M,min}$	$F_{z,E,min}$	$F_{z,min}$	$e_{min}$
	$F_{z,A,max}$ [kN/m]	$F_{z,M,max}$ [kN/m]	$F_{z,E,max}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
Gk	117.76	134.53	151.31	215.25	0.03
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	24.27	30.81	37.34	49.29	0.06
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	24.27	30.81	37.34	49.29	0.06
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	24.27	30.81	37.34	49.29	0.06
Gk.H	13.01	16.10	19.19	25.76	0.05
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, M, y-Achse

EW	$M_{y,A,min}$	$M_{y,M,min}$	$M_{y,E,min}$	$M_{y,min}$	$e_{min}$
	$M_{y,A,max}$ [kNm/m]	$M_{y,M,max}$ [kNm/m]	$M_{y,E,max}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 14.00 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	126.45	95.94	65.42	1343.10	-0.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	126.45	95.94	65.42	1343.10	-0.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	126.45	95.94	65.42	1343.10	-0.74
Gk.H	125.17	97.32	69.48	1362.53	-0.67
Gk.E	75.43	58.64	41.85	820.97	-0.67

LIRB-8

(L = 1.60 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.72	8.20	14.67	13.12	0.21
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.72	8.20	14.67	13.12	0.21
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.72	8.20	14.67	13.12	0.21
Gk.H	13.75	9.61	5.47	15.38	-0.11
Gk.E	8.23	5.76	3.30	9.22	-0.11

global, M, z-Achse

EW	$M_{z,A,min}$	$M_{z,M,min}$	$M_{z,E,min}$	$M_{z,min}$	$e_{min}$
	$M_{z,A,max}$ [kNm/m]	$M_{z,M,max}$ [kNm/m]	$M_{z,E,max}$ [kNm/m]	$M_{z,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 4.35 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-5.82	-4.47	-3.12	-19.45	-0.22
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-5.82	-4.47	-3.12	-19.45	-0.22
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-5.82	-4.47	-3.12	-19.45	-0.22
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-16.50	-8.35	-0.20	-36.33	-0.71
Gk.E	-9.87	-5.01	-0.14	-21.78	-0.70

LIRB-10

(L = 1.90 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

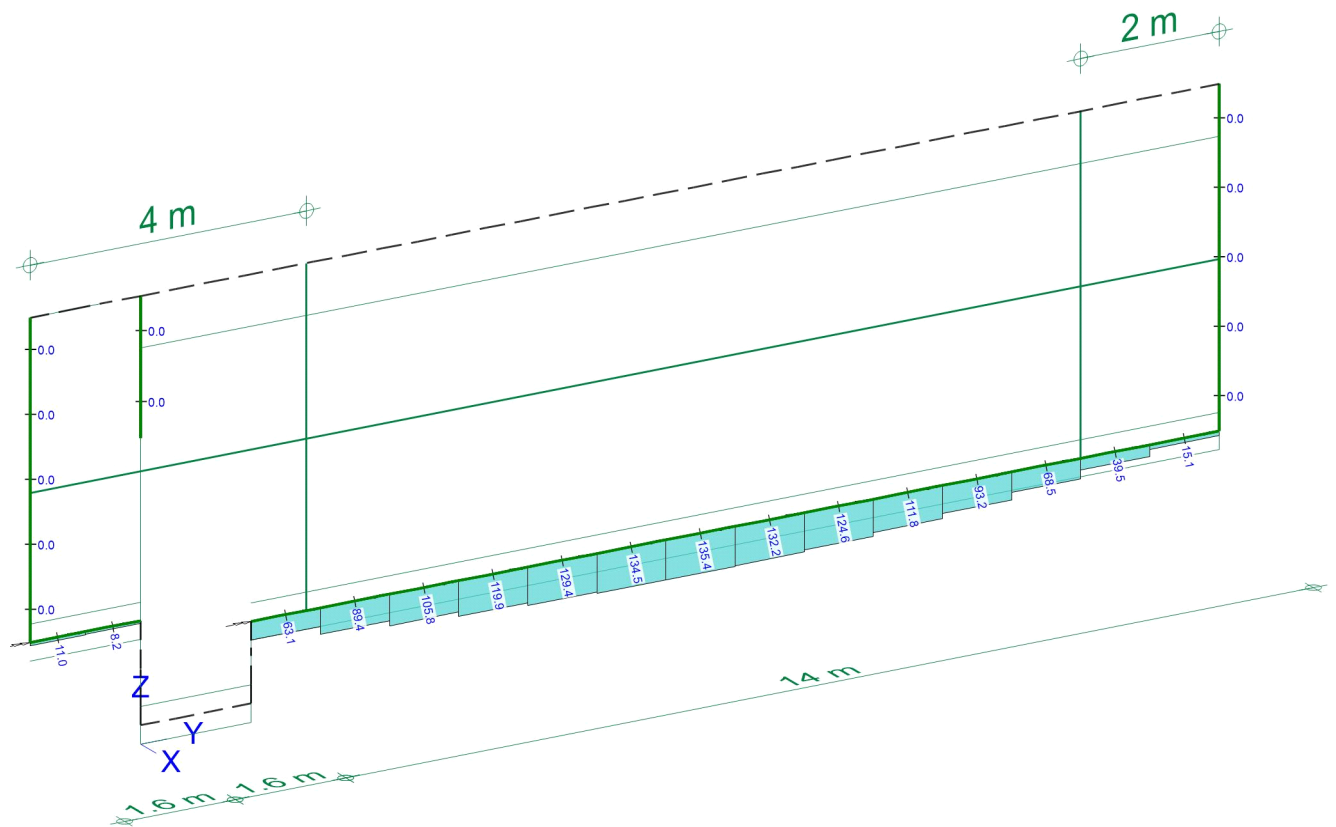
LIRB-12

EW	$M_{z,A,min}$	$M_{z,M,min}$	$M_{z,E,min}$	$M_{z,min}$	$e_{min}$
	$M_{z,A,max}$ [kNm/m]	$M_{z,M,max}$ [kNm/m]	$M_{z,E,max}$ [kNm/m]	$M_{z,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
Qk.N	-95.09	-81.86	-68.64	-155.54	-0.05
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-95.09	-81.86	-68.64	-155.54	-0.05
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-95.09	-81.86	-68.64	-155.54	-0.05
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-86.89	-66.49	-46.09	-126.33	-0.10
Gk.E	-52.40	-40.18	-27.95	-76.34	-0.10
<i>(L = 4.65 m)</i>					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.16	56.83	112.49	264.24	0.76
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.16	56.83	112.49	264.24	0.76
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.16	56.83	112.49	264.24	0.76
Gk.H	14.21	50.04	85.87	232.69	0.55
Gk.E	8.46	30.21	51.95	140.46	0.56

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlagerergebnisse**

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 135.4, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

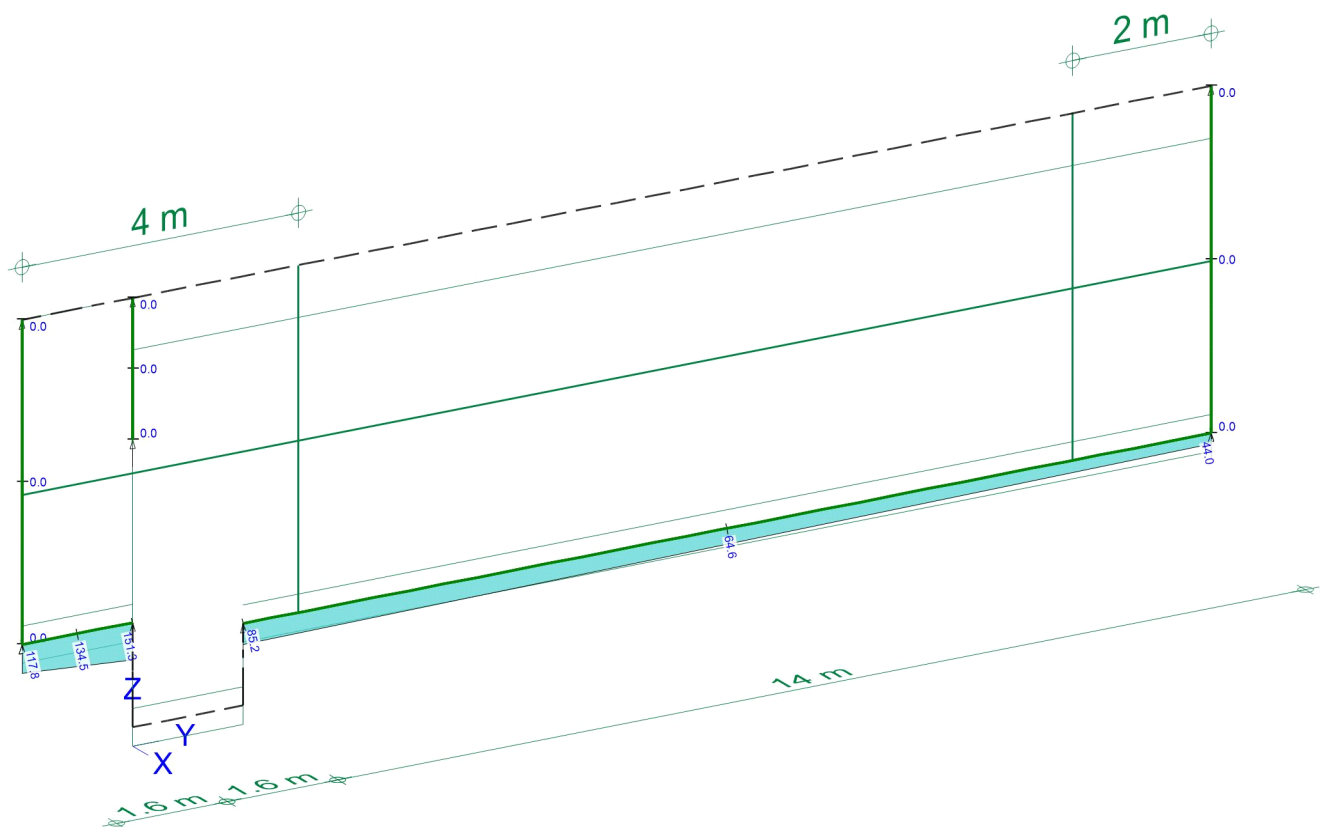
Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maximum

Max = 151.3, Min = 0.0

Ausgleich über Position

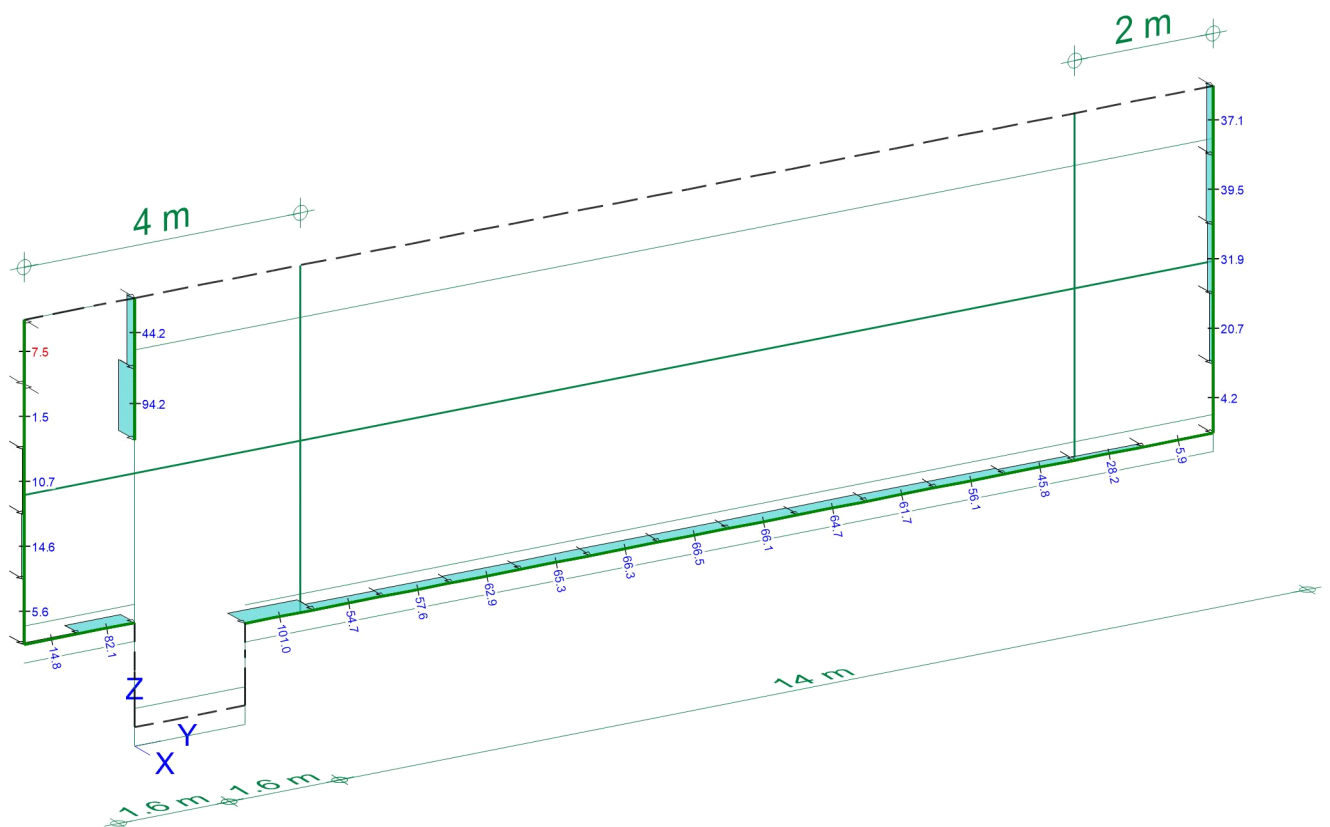
Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maximum

Max = 101.0, Min = -7.5

Ausgleich über Abschnitte

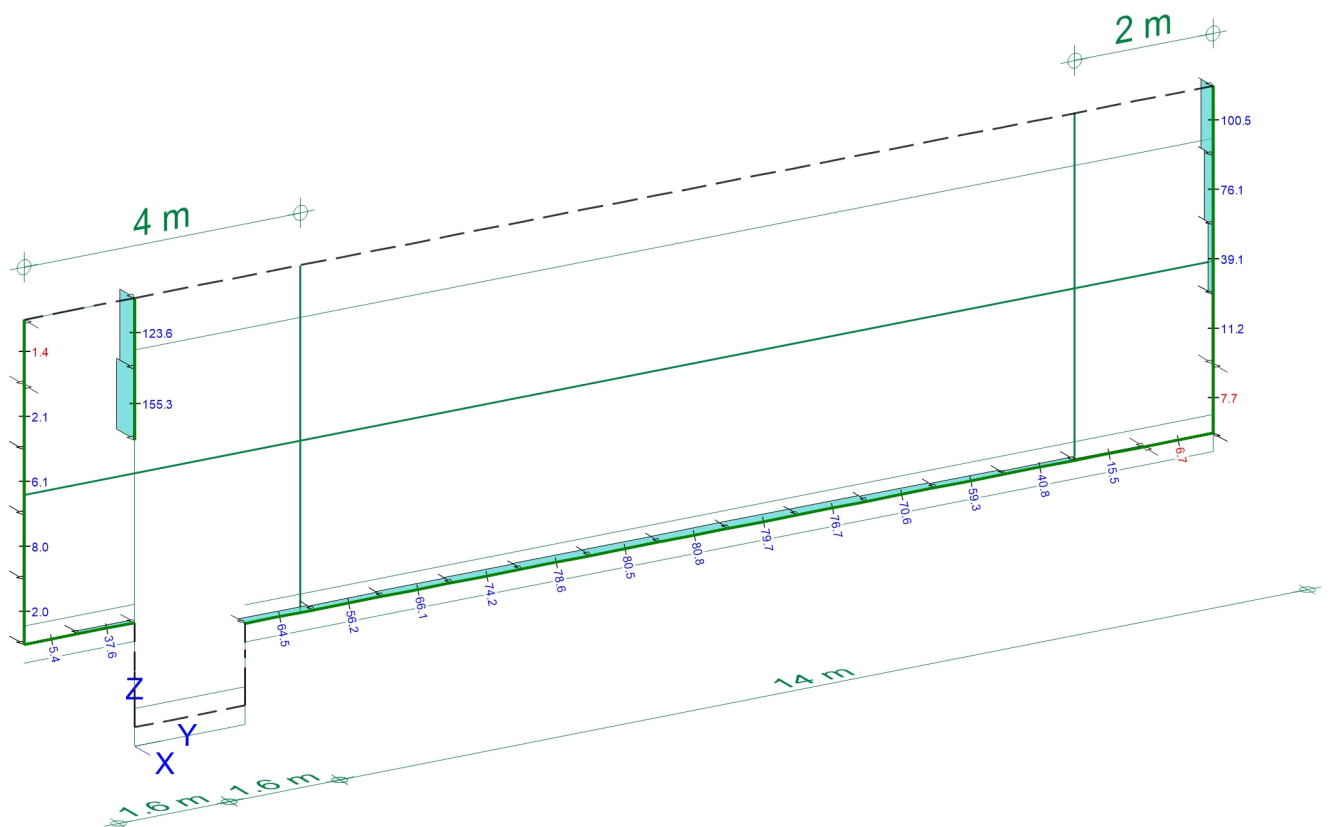
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 155.3, Min = -7.7

Ausgleich über Abschnitte

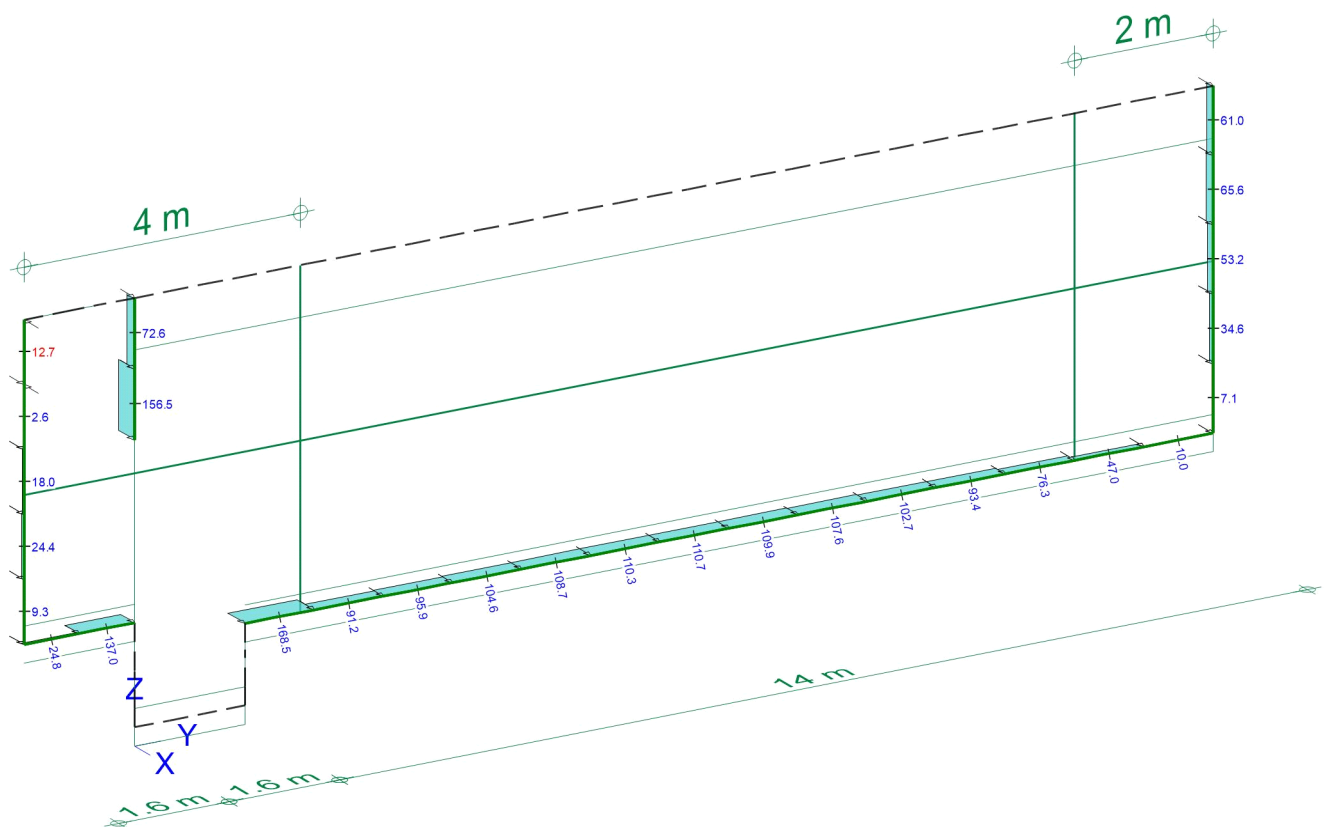
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlagerergebnisse**

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 168.5, Min = -12.7

Ausgleich über Abschnitte

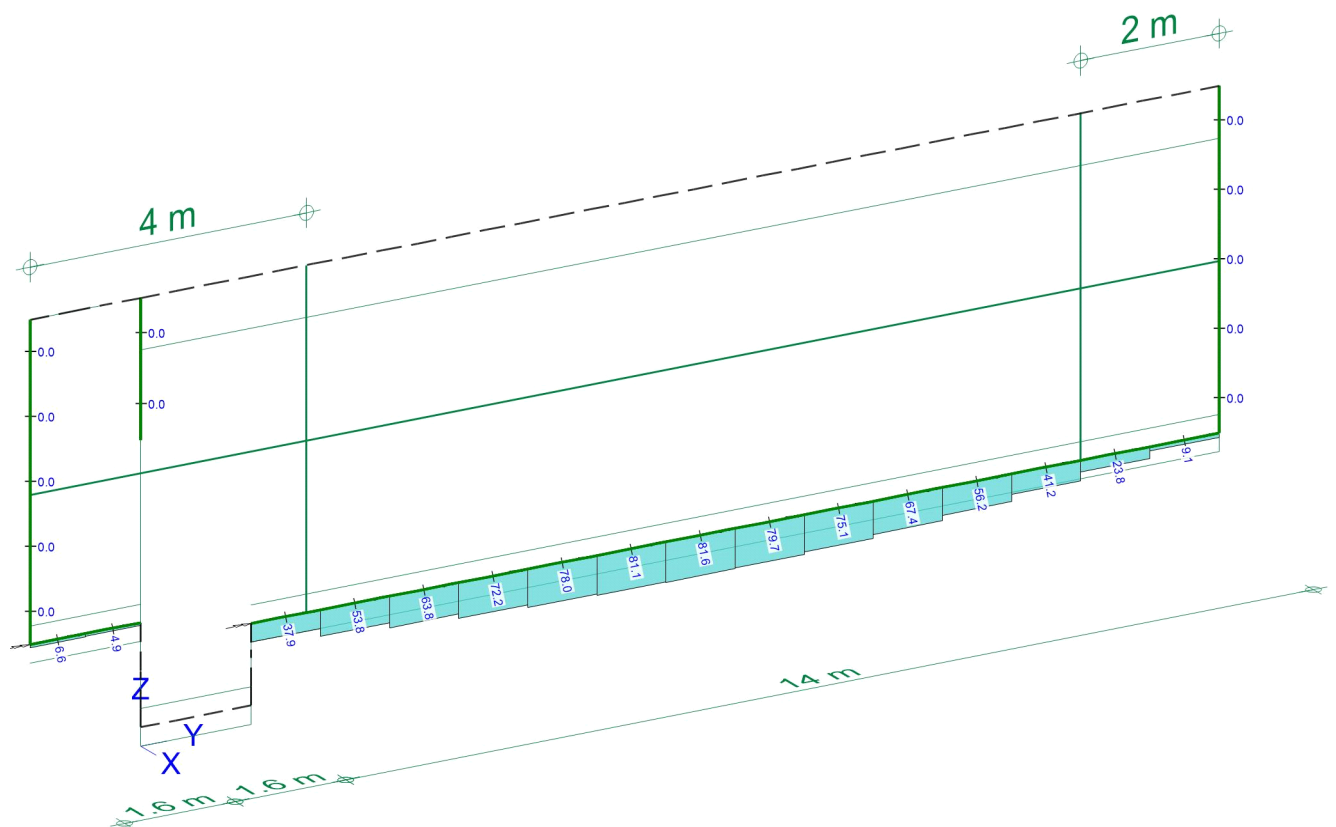
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maximum

Max = 81.6, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

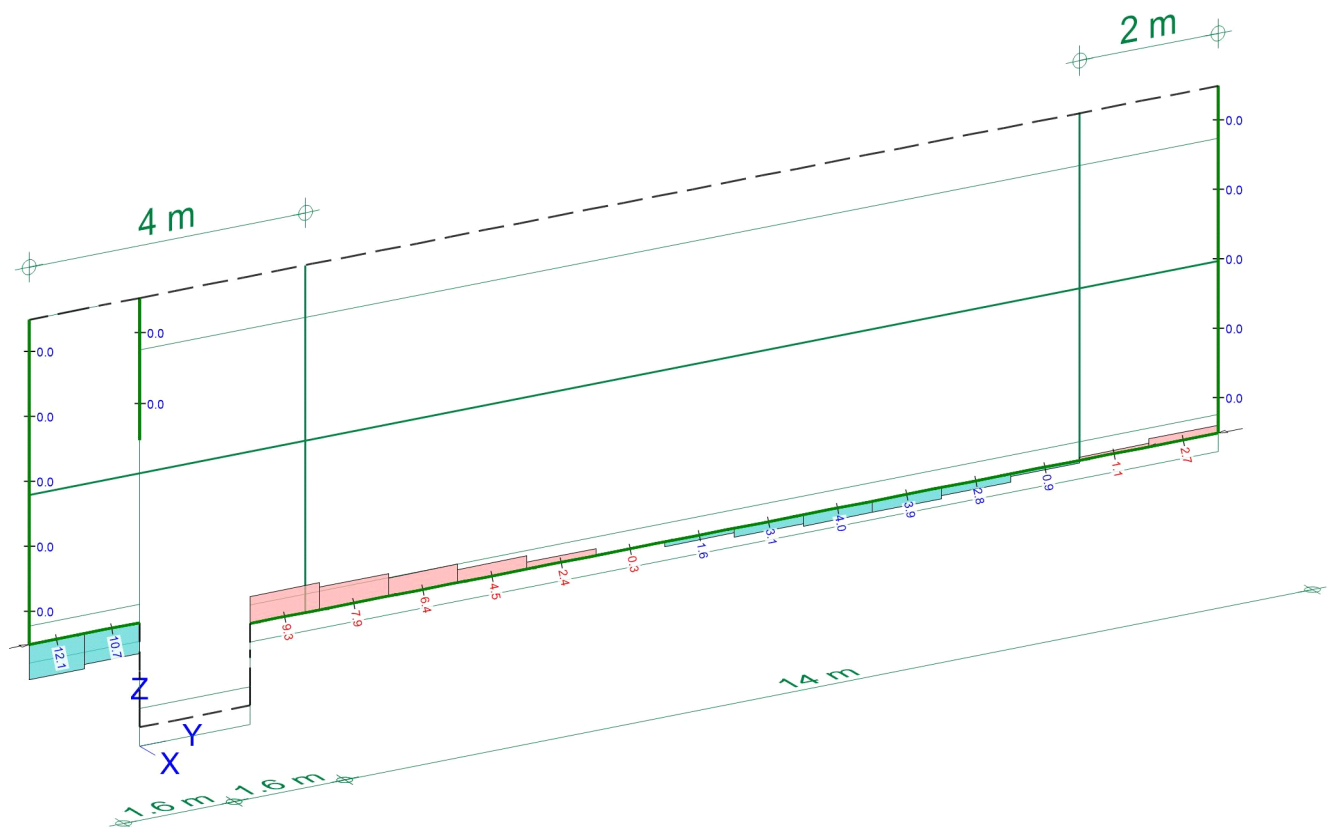
Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlagerergebnisse**

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maximum

Max = 12.1, Min = -9.3

Ausgleich über Abschnitte

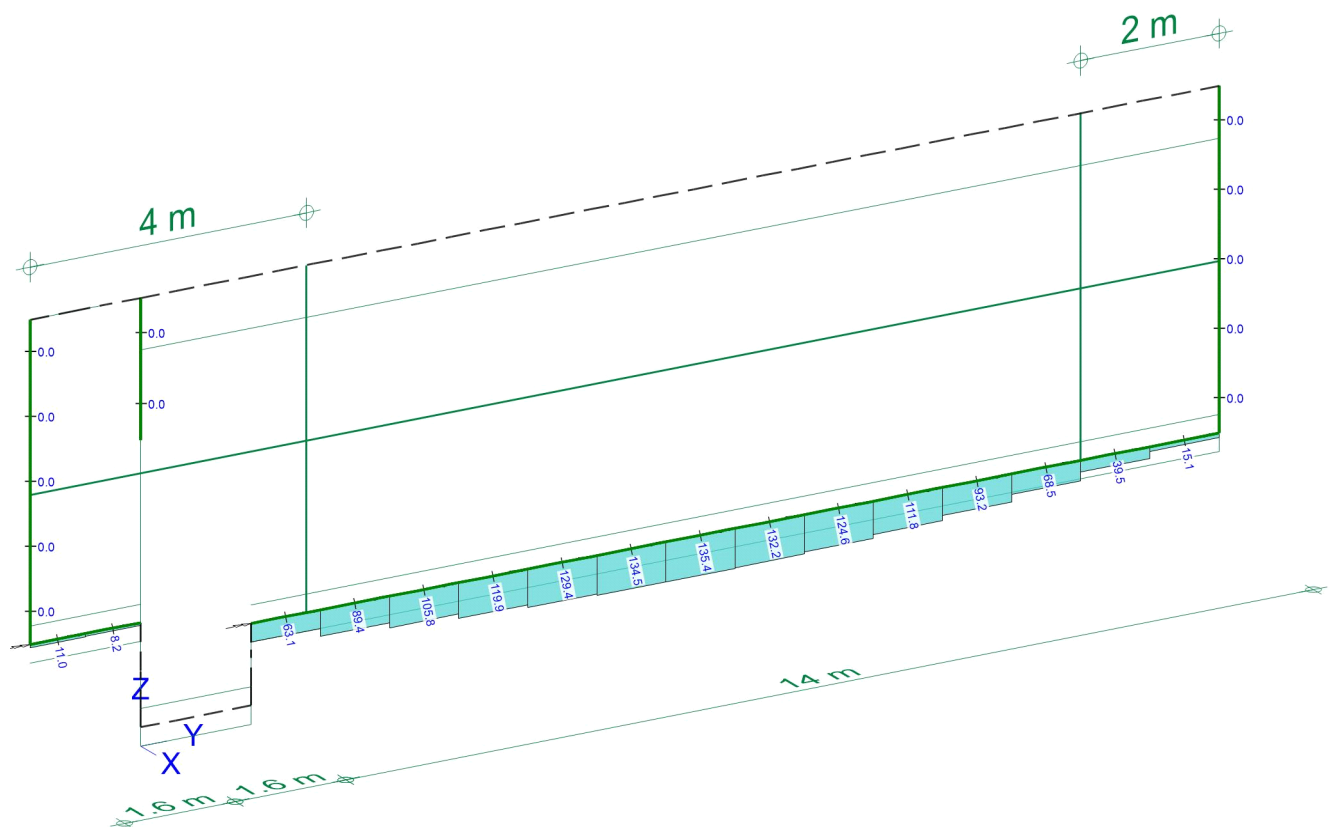
Lagerkraft in y-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

# Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 135.4, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

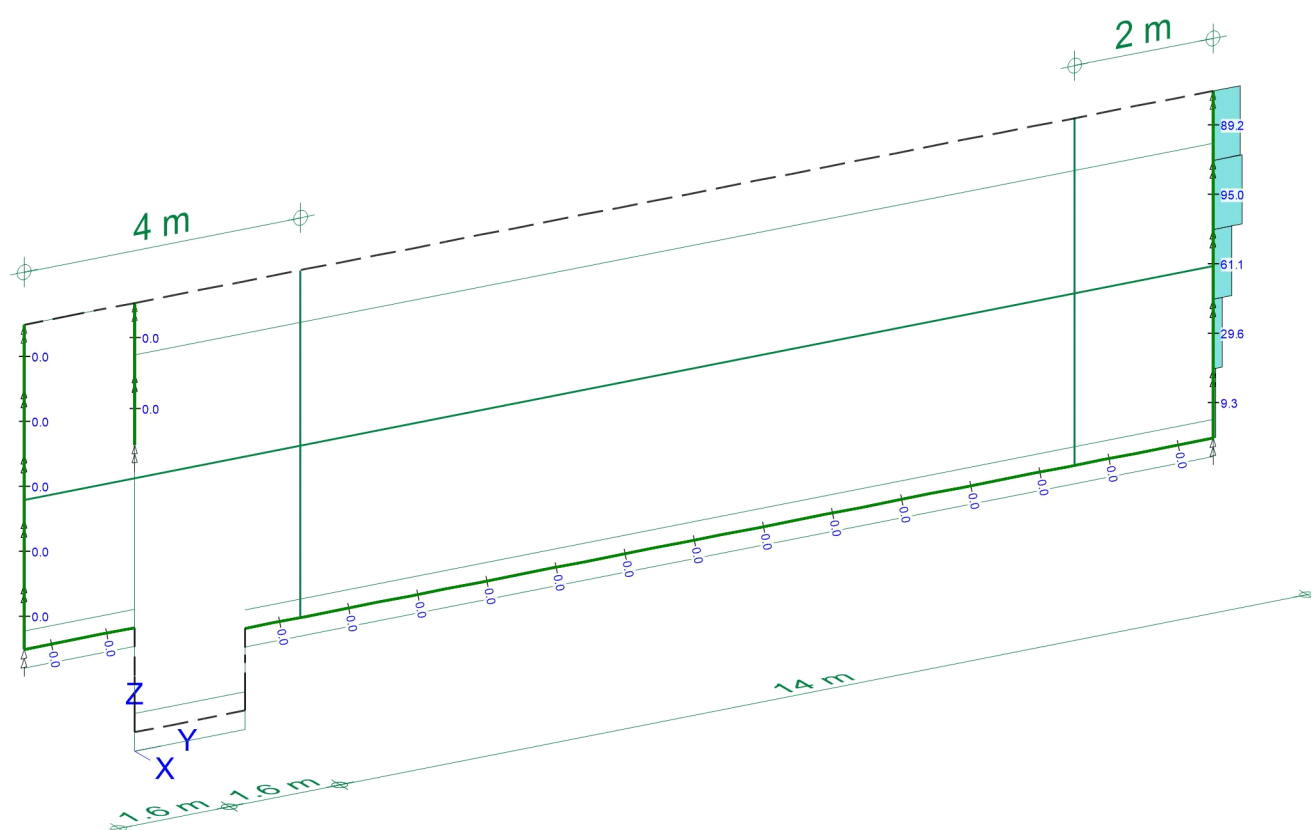
Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 95.0, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

Maßstab: 3D

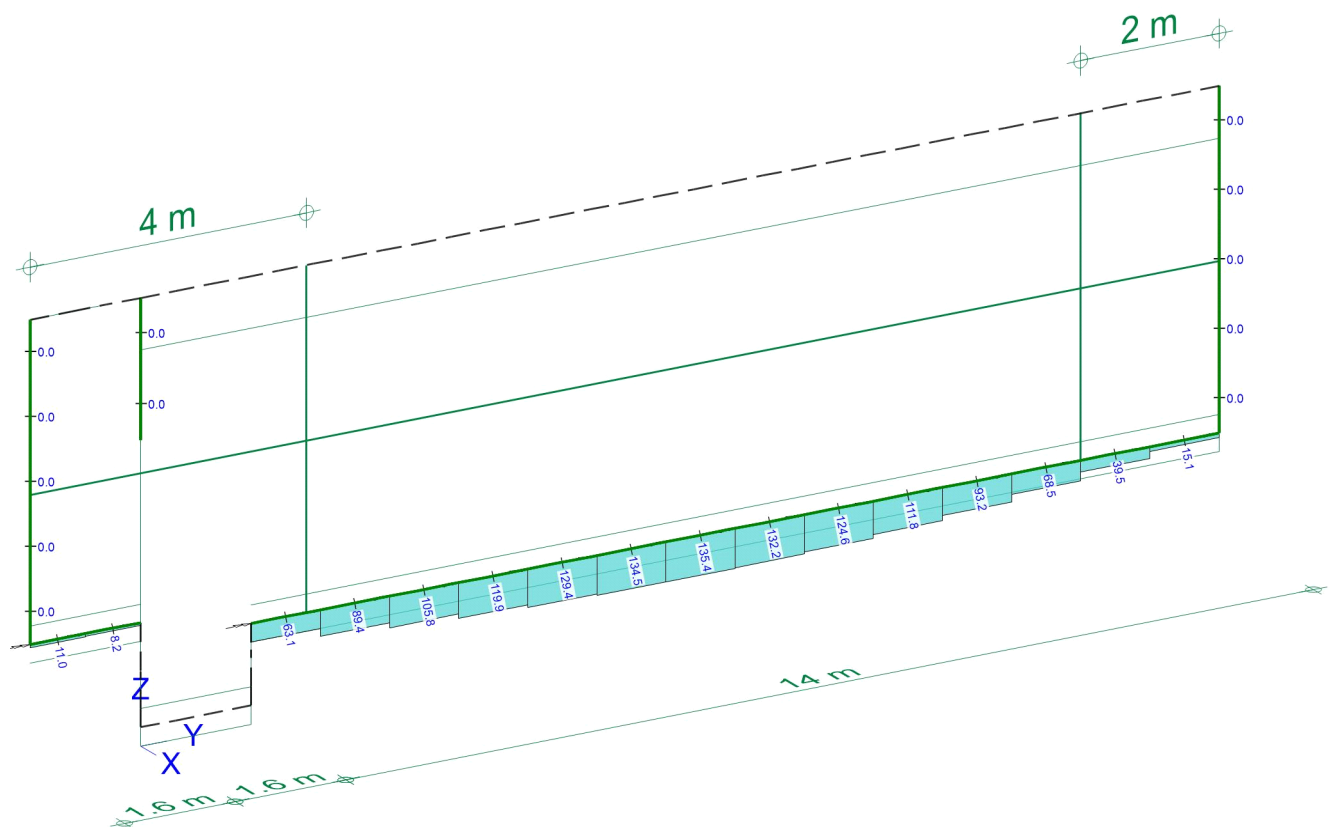
Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 135.4, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

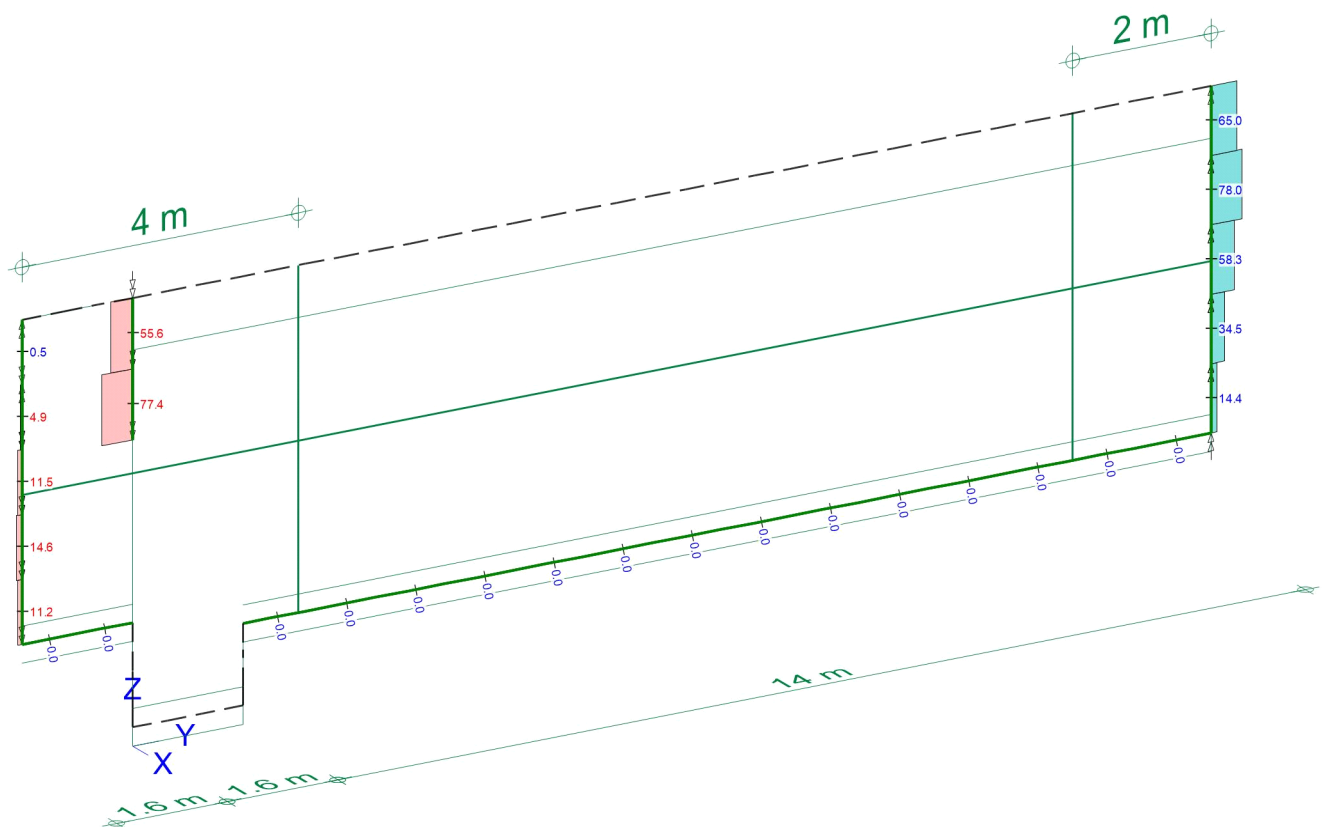
Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 78.0, Min = -77.4

Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W7-a/b-BZ Wand 7 (a und b) im Bauzustand

Die Außenwand wird als im Bauzustand als maßgebendem Lastfall mit einseitig wirkenden Lasten (Erddruck, Wasserdruck) bemessen.

### Lasten

Eigengewicht  $g_k =$  wird programmintern ermittelt

Wasserdruck  $h_k =$   $10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Erddruck Für die Bemessung der Außenwände wird eine Ersatzschicht mit folgenden Bodenkennwerten angesetzt:  
 $\gamma/\gamma' = 22/12 \text{ kN/m}^3$ ,  $\varphi = 25^\circ$

Es wird der erhöhte aktive Erddruck berücksichtigt:  
 $E_{ah}' = 0.5 \cdot E_{ah} + 0.5 \cdot E_{oh}$

#### aktiver Erddruck:

$$K_{agh} = \tan^2(45 - 25/2) = 0.41$$

$$e_{agh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.41$$

#### Erdruchdruck:

$$K_{ogh} = 1 - \sin(25) = 0.58$$

$$e_{ogh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.58$$

#### erhöhter aktiver Erddruck:

$$\rightarrow e_{ah}' = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58)$$

$$= 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.50$$

Nutzlast (SLW 60):  $q_k = 33.33 \text{ kN} \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58)$   
 $= 16.67 \text{ kN/m}^2$

Es werden außerdem die Auflagerlasten aus dem Nachweis des Steges (Pos. ST-B) angesetzt.

### Material

Beton C35/45  
 Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

horizontal: oben und unten:  $\emptyset 20/15 \text{ cm} = 20,94 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)  
 vertikal: oben und unten:  $\emptyset 10/15 \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## System

### Positionsplan

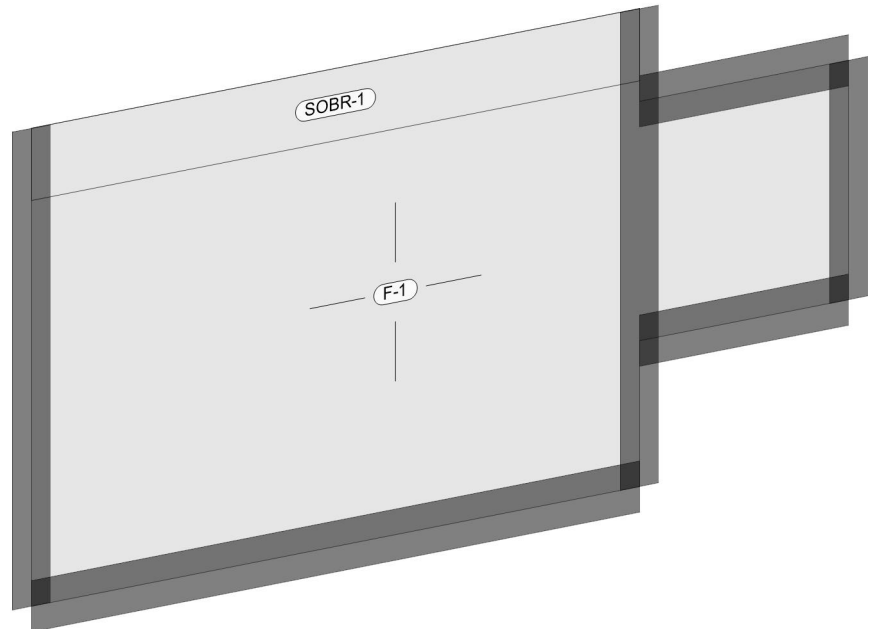
Positionsplan(3D)

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



## Flächen

### Flächen-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500MA</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Dickenbereiche

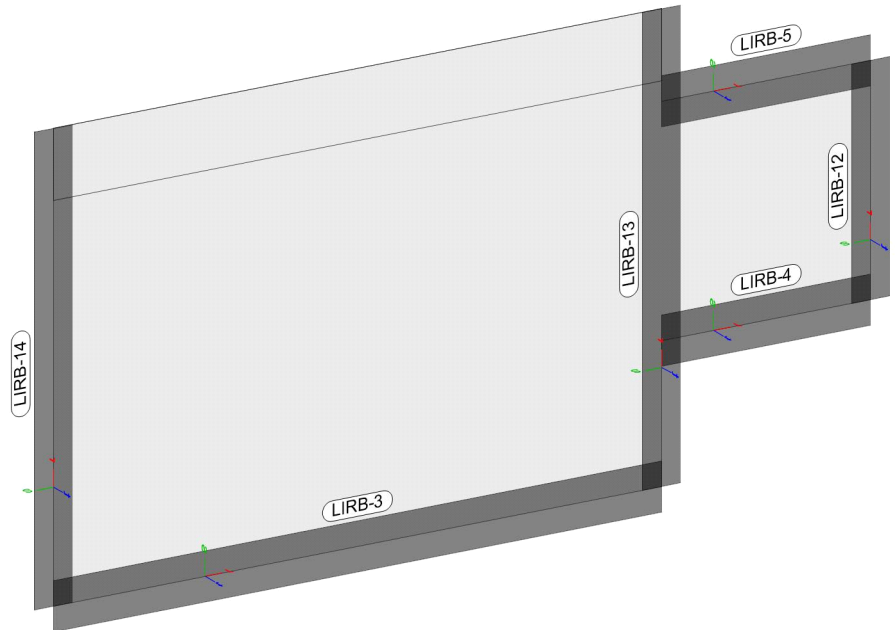
Position	Exz. [cm]	Dicke [cm]
SOBR-1	0.0	30.0

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Linienlager-Positionen

global

Position	$K_{T,x}$ $K_{R,x}$		$K_{T,y}$ $K_{R,y}$		$K_{T,z}$ $K_{R,z}$	
	[kN/m/m]		[kN/m/m]		[kN/m/m]	
	[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]	
LIRB-3, LIRB-4	+/-	3000000	+/-	3000000	+/-	3000000
		frei	+/-	1000000		frei
LIRB-5	+/-	3000000		frei		frei
		frei	+/-	1000000		frei
LIRB-12..LIRB-14	+/-	3000000		frei		frei
		frei		frei	+/-	1000000

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_{cm}$	$f_{ck}$
			G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
F-1	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E <sub>s</sub> G [N/mm²]	f <sub>yk</sub> f <sub>tk,cal</sub> [N/mm²]
F-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
F-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

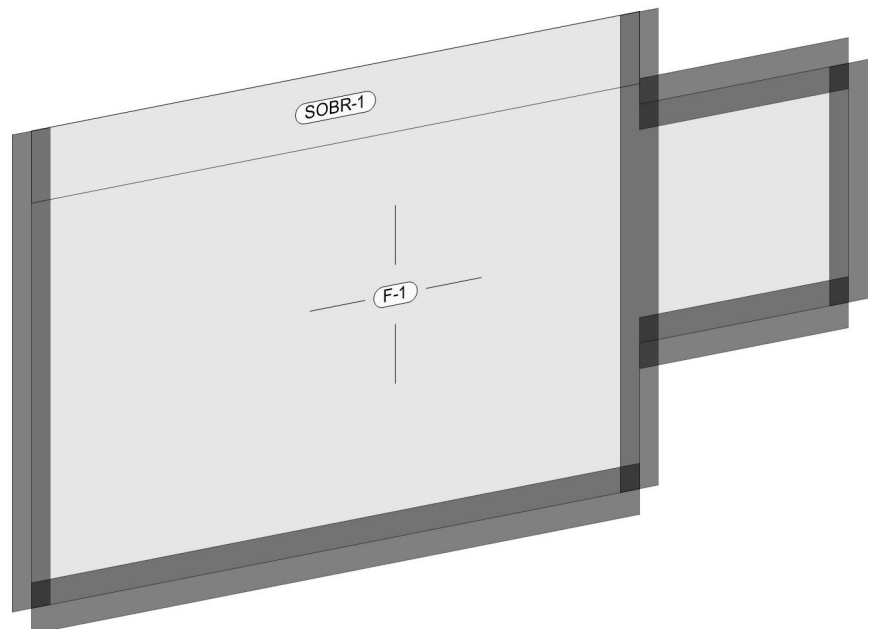
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
F-1	Gk	LF-1	PGr	von 7.50 bis 10.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Dickenbereiche

Bereiche mit abweichender Regeldicke

Position	Dickenbereiche	g [kN/m²]
F-1	SOBR-1	7.50

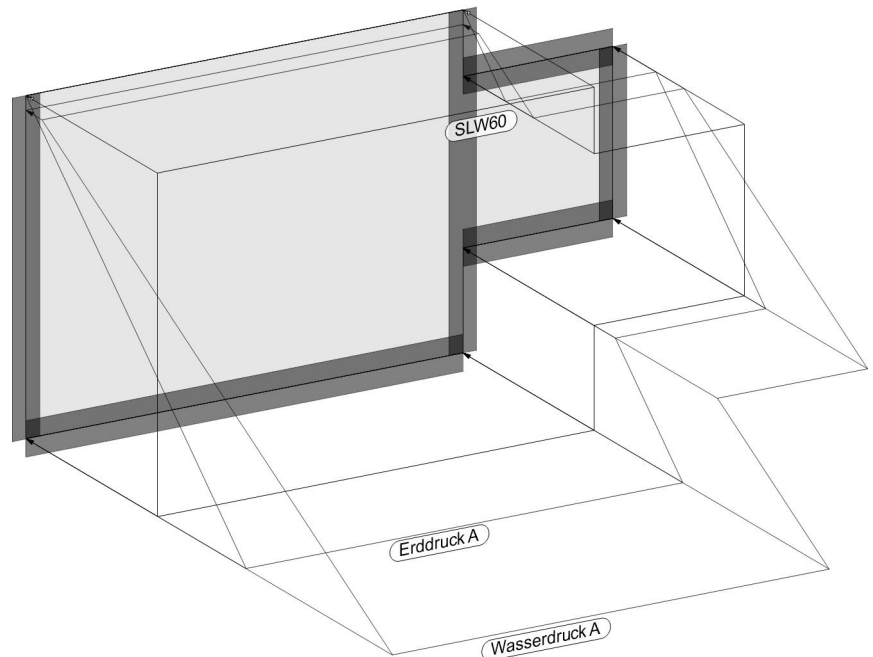
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Standardlasten

## Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

### Übersicht der Standardlasten



### Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
SLW60	Qk.N	LF-2	px	-16.67
px: in globaler x-Richtung				

### Trapezflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Erddruck A	Gk.E	LF-5	px	Trapez
Wasserdruck A	ED			
	Gk.H	LF-4	px	Trapez
px: in globaler x-Richtung				

### Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Erddruck A	P-1	0.00	16.00	0.00
	P-2	14.00	16.00	0.00
	P-3	14.00	11.10	-29.40
Wasserdruck A	P-1	0.00	16.00	0.00
	P-2	14.00	16.00	0.00
	P-3	14.00	11.10	-49.00

### Einwirkungen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**DIN EN 1990**

## Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

**Lastfälle**

## Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-4
Gk.E	LF-5

**Bemessung (GZT+GZG)**
**Biegung (kompakt)**

## Biegebemessung der Flächen (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

**Expositionsklasse**

## gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

## Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

## Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

### Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\varnothing$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u		65	20.94	75	5.24
	o		65	20.94	75	5.24

### Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Biegung

Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung
F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

### F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

### Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

### Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

### ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.35	.	1.35	1.35
2		1.00	.	1.35	1.35
3		1.35	.	1.00	1.00
4		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
5		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00

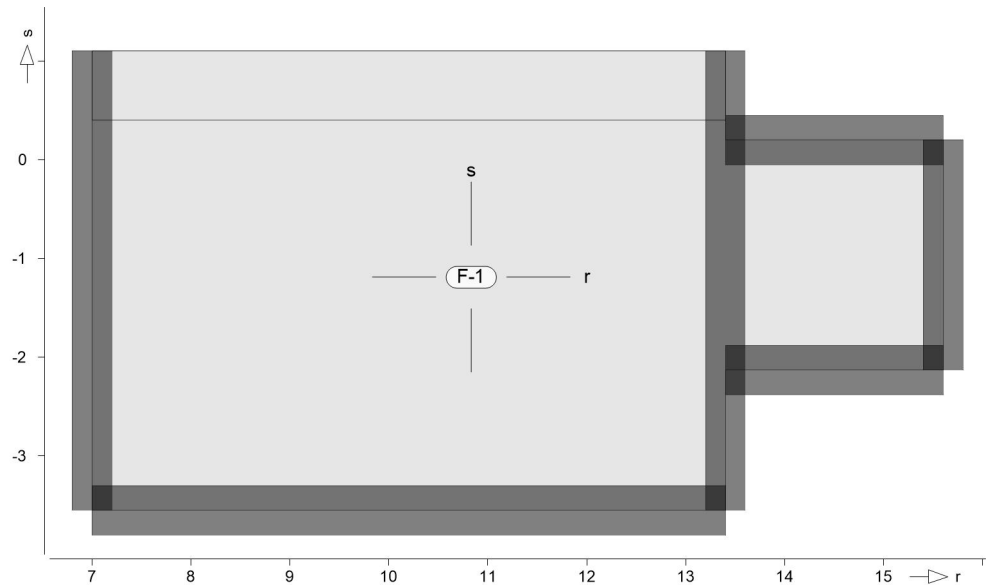
### Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

### as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



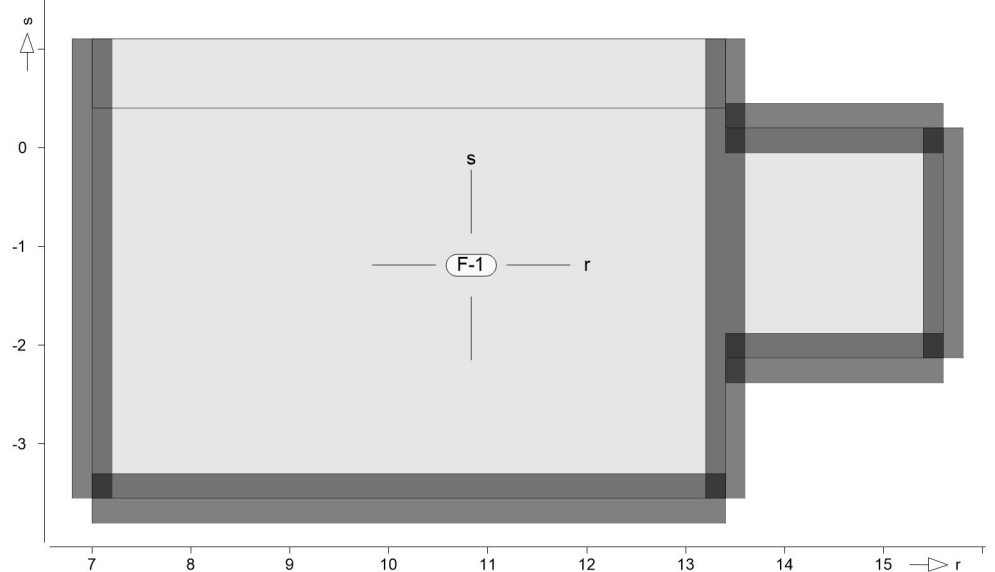
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

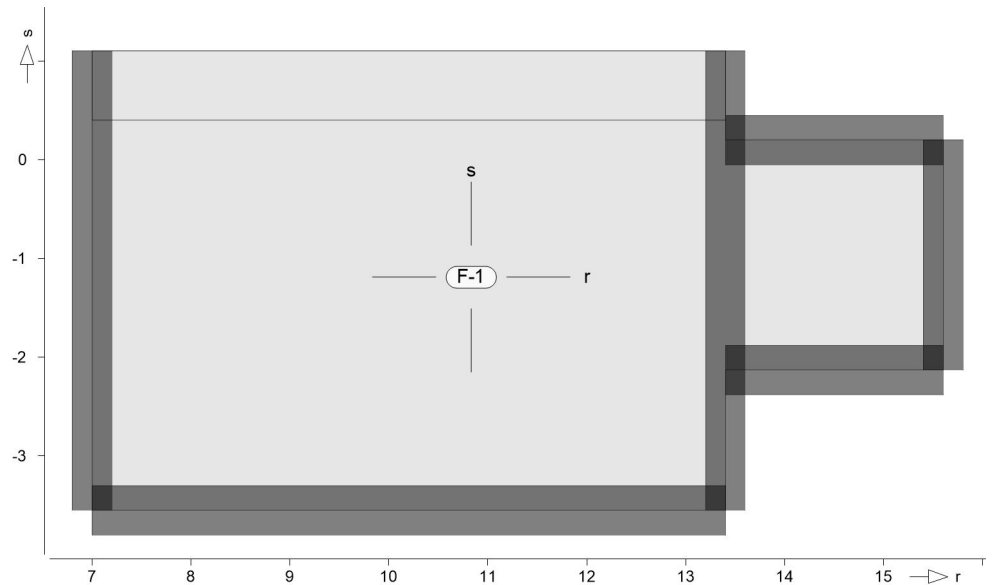
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



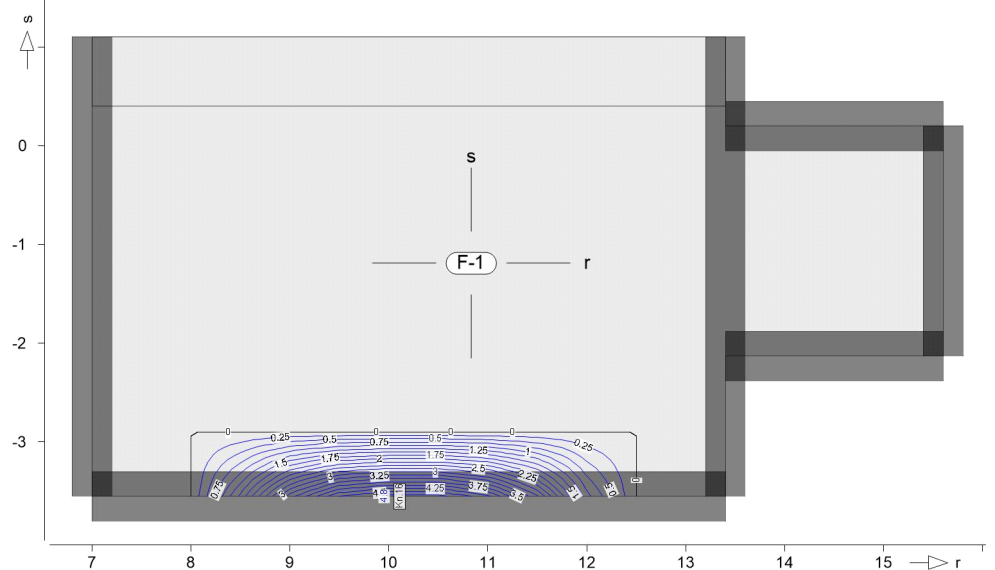
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.25 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	$S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	$S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	$n_{Ed}$ $m_{Ed}$ [kN/m] [kNm/m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]
16	4	-0.01 -26.40	-0.14 -151.7	0.00 -2.13	0.00 -153.9	4.84

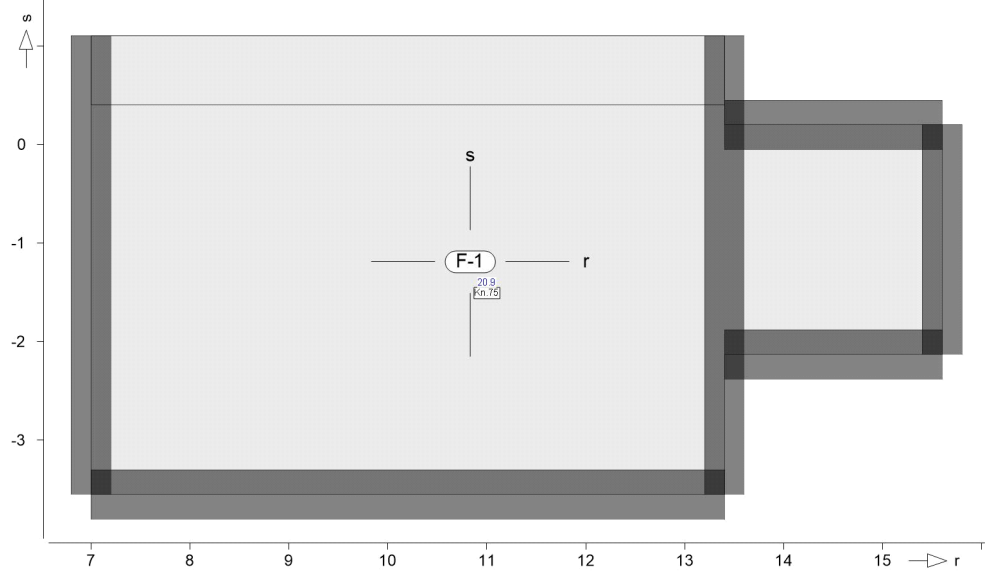
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Gesamte Bewehrung

## Gesamte Bewehrung

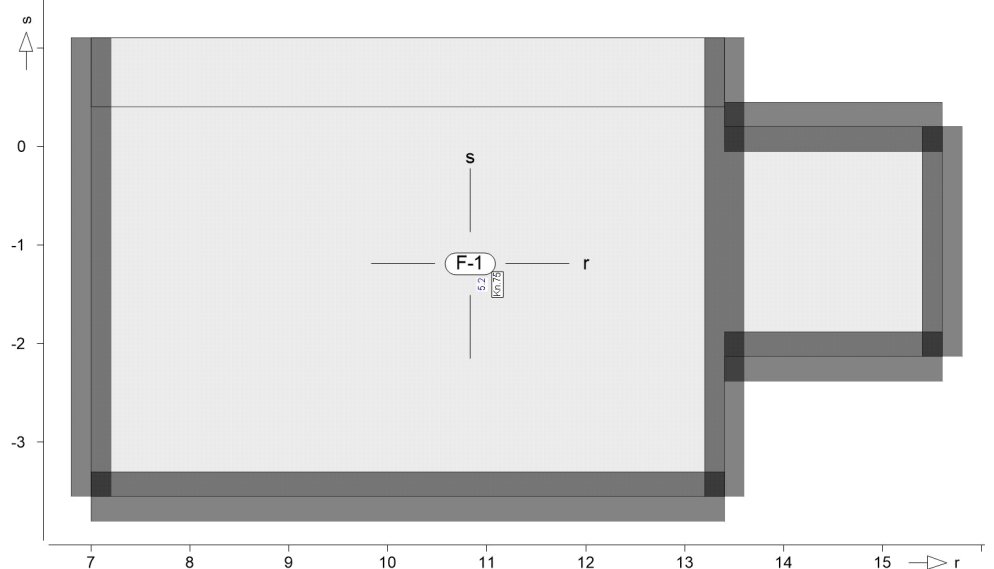
Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

 $a_{s,gesamt,r,unten}$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
75	0.00	11.00	20.94	5.24	20.94	5.24

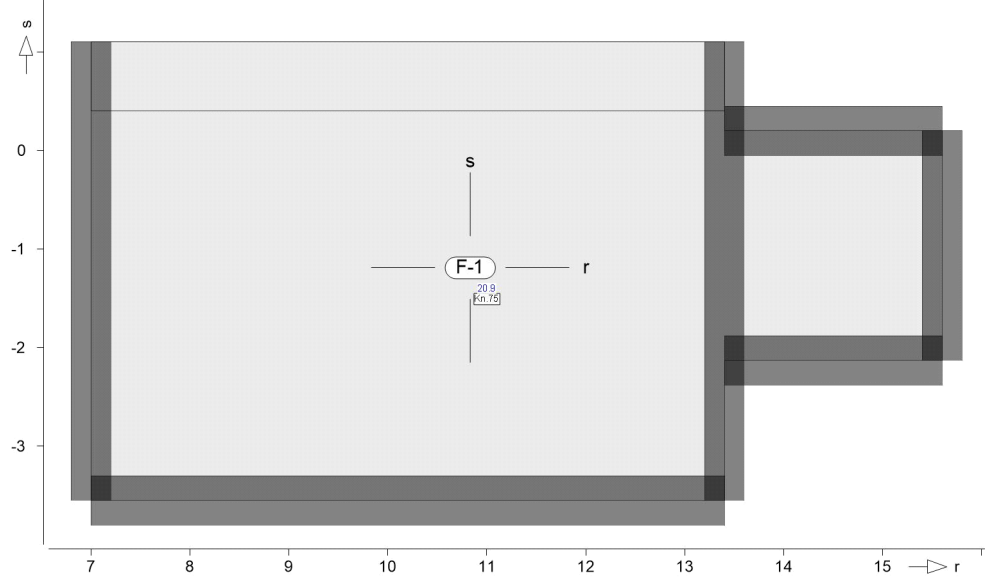
 $a_{s,gesamt,s,unten}$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
75	0.00	11.00	20.94	5.24	20.94	5.24

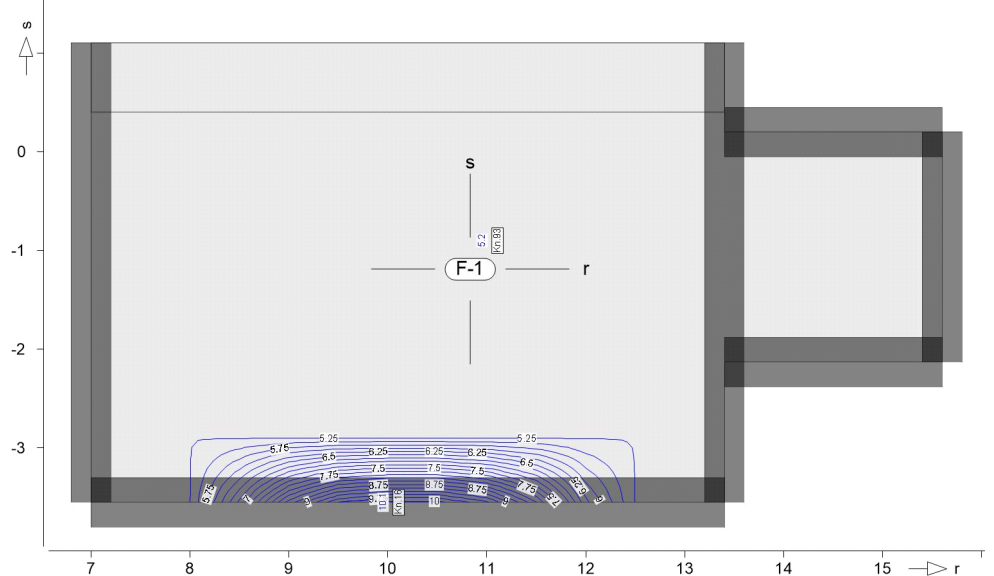
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,r,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
75	0.00	11.00	20.94	5.24	20.94	5.24

*as,gesamt,s,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$ 

Isolinienstufen = 0.25 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
16	0.00	10.00	20.94	10.08	20.94	5.24
93	0.00	11.00	20.94	5.24	20.94	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkraft (kompakt)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

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

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*ständig/vorüberg.*

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35

Tragfähigkeit

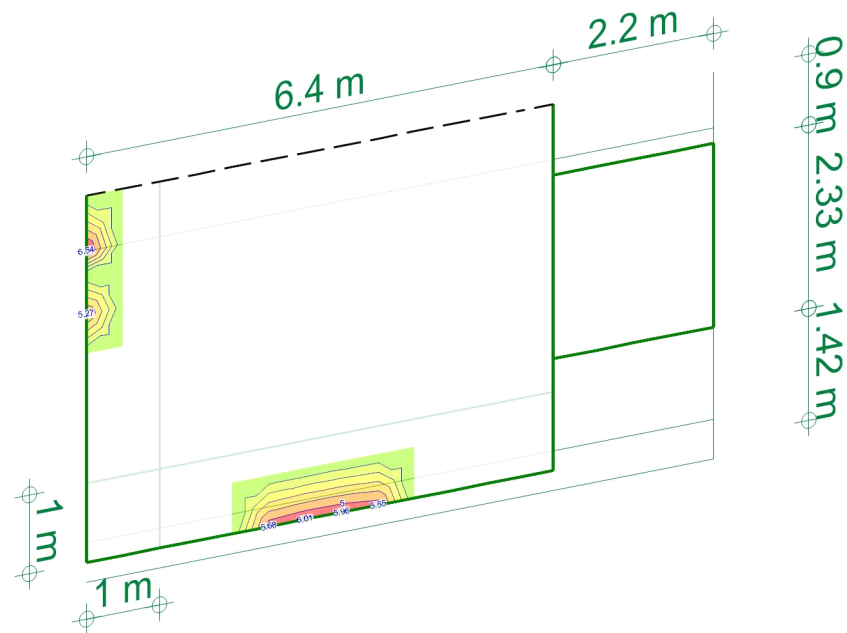
Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Knoten	Lkn	V <sub>Ed,r</sub> V <sub>Ed,s</sub> [kN/m]	V <sub>Rd,c</sub> [kN/m]	z [mm]	Θ [°]	V <sub>Rd,max</sub> [kN/m]	a <sub>sw,r</sub> a <sub>sw,s</sub> [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	a <sub>sw</sub>
10	1	170.62 4.19	154.6 143.6m	200 190	18 18	892.5 847.9	6.54 0.00	6.54
16	1	-3.19 188.02	166.5 160.4m	250 240	18 18	1116 1071	0.00 6.01	6.01

m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



### Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>]



Position W7-a/b-BZ Wand 7 (a und b) im Bauzustand  
Bauvorhaben 5720/25  
Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn

Maßstab: 3D

Max = 6.54, Min = 0, Step = 1

IGKB mbH Kröger IIII Bretländer Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum

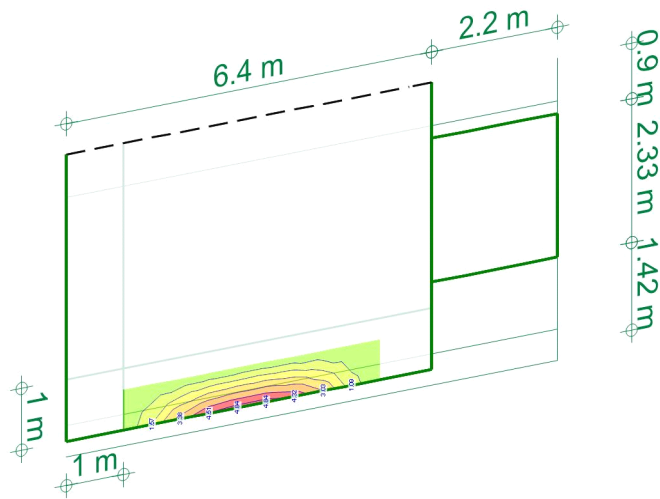
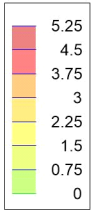
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft  
Seitens  
20.02.2026  
V-234



Zur Abdeckung der erforderlichen Querkraftbewehrung werden S-Haken angeordnet. Dabei sind maximal 6,0 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> abzudecken, da die maximal erforderliche Bewehrungsmenge von 6,54 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> in einem stark lokal begrenzten Bereich erforderlich ist.

gewählt im Bereich der Wandlager und der Bodenplatte:  
S-Haken 12Ø8 pro m<sup>2</sup> à 6,00 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

Querkraftbemessung	Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm <sup>2</sup> ]		Position Bauvorhaben	W7-a/b-BZ Wand 7 (a und b) im Bauzustand 5720/25 Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn	Maßstab: 3D
Max = 6.54, Min = 0, Step = 1		IGKB mbH	Kröger IIII Bretländer	Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum	<div>Durch Vergleichsrechnung geprüft</div> <div>Datum: 20.02.2026 Seite: V-235</div>

**Flächenbemessung**
**Erforderliche Bewehrung as,erf**


Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24 (Grund+Zulagen)

Maßstab: 3D

Bew.-Abstand d' = 75 mm

aus allen Nachweisen (Differenzbew.)

Beton C 35/45

s-Richtung oben in [cm²/m]

Bauteildicke h = 30.00...40.00 cm

Max = 4.84 (Kn. 16), Min = 0 (Kn. 5), Step = 0.75

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Flächenbemessung

Freier Text

Erforderliche Bewehrung  $a_{s,erf}$

Die erforderliche Längsbewehrung in s-Richtung oben wird durch die Anschlussbewehrung aus der Bodenplatte ( $\emptyset 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$ ,  $l = 1.50 \text{ m}$ ) abgedeckt.

Vorhandene Bew.  $a_{s,vorh} = 5.24$  (Grund+Zulagen)

Maßstab: 3D

Bew.-Abstand  $d' = 75 \text{ mm}$

aus allen Nachweisen (Differenzbew.)

Beton C 35/45

s-Richtung oben in  $[\text{cm}^2/\text{m}]$

Bauteildicke  $h = 30.00 \dots 40.00 \text{ cm}$

Max = 4.84 (Kn. 16), Min = 0 (Kn. 5), Step = 0.75

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle (global)

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte von global definierten Auflager-Positionen

global, F, x-Achse

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
<b>LIRB-3</b>					
(L = 6.40 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	26.16	26.01	25.87	166.49	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	26.16	26.01	25.87	166.49	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	26.16	26.01	25.87	166.49	-0.01
Gk.H	53.11	52.87	52.63	338.38	0.00
Gk.E	31.87	31.72	31.58	203.03	0.00
<b>LIRB-4</b>					
(L = 2.20 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	16.33	9.78	3.22	21.51	-0.25
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	16.33	9.78	3.22	21.51	-0.25
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	16.33	9.78	3.22	21.51	-0.25
Gk.H	31.36	18.64	5.92	41.02	-0.25
Gk.E	18.80	11.17	3.55	24.58	-0.25
<b>LIRB-5</b>					
(L = 2.20 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	28.19	12.97	-2.25	28.54	-0.43
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	28.19	12.97	-2.25	28.54	-0.43
	28.19	12.97	-2.25	28.54	-0.43
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	21.31	10.15	-1.02	22.32	-0.40
Gk.E	12.85	6.10	-0.65	13.42	-0.41
<b>LIRB-12</b>					
(L = 2.33 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.92	7.69	7.46	17.91	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.92	7.69	7.46	17.91	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.92	7.69	7.46	17.91	-0.01
Gk.H	13.06	9.96	6.86	23.20	-0.12
Gk.E	7.83	5.97	4.11	13.91	-0.12

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

LIRB-13

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 4.65 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.42	39.35	72.27	182.96	0.65
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.42	39.35	72.27	182.96	0.65
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.42	39.35	72.27	182.96	0.65
Gk.H	33.78	42.19	50.61	196.21	0.15
Gk.E	20.16	25.40	30.65	118.12	0.16

LIRB-14

(L = 4.65 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.01	35.30	69.59	164.14	0.75
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.01	35.30	69.59	164.14	0.75
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.01	35.30	69.59	164.14	0.75
Gk.H	30.73	37.71	44.69	175.36	0.14
Gk.E	18.31	22.71	27.11	105.60	0.15

global, F, y-Achse

EW	$F_{y,A,min}$ $F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,min}$ $F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,min}$ $F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,min}$ $F_{y,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 6.40 m)					
Gk	3.74	0.26	-3.21	1.69	-14.07
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(L = 2.20 m)					
Gk	-0.22	-0.77	-1.31	-1.69	0.26
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LIRB-4

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, F, z-Achse

LIRB-3

EW	F <sub>z,A,min</sub> F <sub>z,A,max</sub> [kN/m]	F <sub>z,M,min</sub> F <sub>z,M,max</sub> [kN/m]	F <sub>z,E,min</sub> F <sub>z,E,max</sub> [kN/m]	F <sub>z,min</sub> F <sub>z,max</sub> [kN]	e <sub>min</sub> e <sub>max</sub> [m]
(L = 6.40 m)					
Gk	50.67	42.56	34.45	272.38	-0.20
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(L = 2.20 m)					
Gk	37.20	29.67	22.14	65.28	-0.09
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, M, y-Achse

LIRB-3

EW	M <sub>y,A,min</sub> M <sub>y,A,max</sub> [kNm/m]	M <sub>y,M,min</sub> M <sub>y,M,max</sub> [kNm/m]	M <sub>y,E,min</sub> M <sub>y,E,max</sub> [kNm/m]	M <sub>y,min</sub> M <sub>y,max</sub> [kNm]	e <sub>min</sub> e <sub>max</sub> [m]
(L = 6.40 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21.18	21.12	21.07	135.18	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21.18	21.12	21.07	135.18	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21.18	21.12	21.07	135.18	0.00
Gk.H	30.80	30.66	30.52	196.23	-0.01
Gk.E	18.50	18.42	18.33	117.86	-0.01
(L = 2.20 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.93	3.46	0.99	7.61	-0.26
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.93	3.46	0.99	7.61	-0.26
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.93	3.46	0.99	7.61	-0.26
Gk.H	7.10	4.52	1.95	9.95	-0.21
Gk.E	4.26	2.71	1.17	5.97	-0.21
(L = 2.20 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-3.98	-2.89	-1.79	-6.35	-0.14
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-3.98	-2.89	-1.79	-6.35	-0.14

LIRB-5

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, M, z-Achse

LIRB-12

EW	$M_{y,A,min}$	$M_{y,M,min}$	$M_{y,E,min}$	$M_{y,min}$	$e_{min}$
	$M_{y,A,max}$ [kNm/m]	$M_{y,M,max}$ [kNm/m]	$M_{y,E,max}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-3.98	-2.89	-1.79	-6.35	-0.14
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-6.75	-4.16	-1.57	-9.16	-0.23
Gk.E	-4.03	-2.49	-0.95	-5.48	-0.23

LIRB-13

EW	$M_{z,A,min}$	$M_{z,M,min}$	$M_{z,E,min}$	$M_{z,min}$	$e_{min}$
	$M_{z,A,max}$ [kNm/m]	$M_{z,M,max}$ [kNm/m]	$M_{z,E,max}$ [kNm/m]	$M_{z,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 2.33 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.82	1.71	1.59	3.97	-0.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.82	1.71	1.59	3.97	-0.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.82	1.71	1.59	3.97	-0.03
Gk.H	3.02	2.45	1.88	5.70	-0.09
Gk.E	1.81	1.46	1.12	3.41	-0.09

LIRB-14

(L = 4.65 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.04	26.25	47.45	122.05	0.63
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.04	26.25	47.45	122.05	0.63
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.04	26.25	47.45	122.05	0.63
Gk.H	16.32	25.13	33.95	116.87	0.27
Gk.E	9.75	15.16	20.56	70.48	0.28
(L = 4.65 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	-7.15	-30.56	-53.97	-142.11	0.59
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-7.15	-30.56	-53.97	-142.11	0.59
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-7.15	-30.56	-53.97	-142.11	0.59
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-18.65	-29.38	-40.10	-136.61	0.28
Gk.E	-11.15	-17.71	-24.27	-82.36	0.29

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W8a-u-BZ Wand 8a unten im Bauzustand

Diese Position behandelt die Bemessung des unteren Wandbereichs der Wand W8a. Die ermittelte Bewehrung wird auch in Wand W8b angeordnet.

Die Außenwand wird als im Bauzustand als maßgebendem Lastfall mit einseitig wirkenden Lasten (Erddruck, Wasserdruck) bemessen.

### Lasten

Eigengewicht wird programmintern ermittelt

Wasserdruck  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Erddruck Für die Bemessung der Außenwände wird eine Ersatzschicht mit folgenden Bodenkennwerten angesetzt:

$$\gamma/\gamma' = 22/12 \text{ kN/m}^3, \varphi = 25^\circ$$

Es wird der erhöhte aktive Erddruck berücksichtigt:

$$E_{ah'} = 0.5 \cdot E_{ah} + 0.5 \cdot E_{oh}$$

aktiver Erddruck:

$$K_{agh} = \tan^2(45 - 25/2) = 0.41$$

$$e_{agh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.41$$

Erdruhedruck:

$$K_{ogh} = 1 - \sin(25) = 0.58$$

$$e_{ogh} = 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.58$$

erhöhter aktiver Erddruck:

$$\begin{aligned} \rightarrow e_{ah'} &= 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58) \\ &= 12 \text{ kN/m}^3 \cdot z \cdot 0.50 \end{aligned}$$

Nutzlast (SLW 60):  $q_k = 33.33 \text{ kN} \cdot (0.5 \cdot 0.41 + 0.5 \cdot 0.58) = 16.67 \text{ kN/m}^2$

Es werden außerdem die Auflagerlasten aus dem Nachweis des Steges (Pos. ST-B) angesetzt.

### Material

Beton C35/45  
Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

horizontal: oben und unten:  $\emptyset 20/15 \text{ cm} = 20,94 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)  
vertikal: oben und unten:  $\emptyset 10/15 \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren

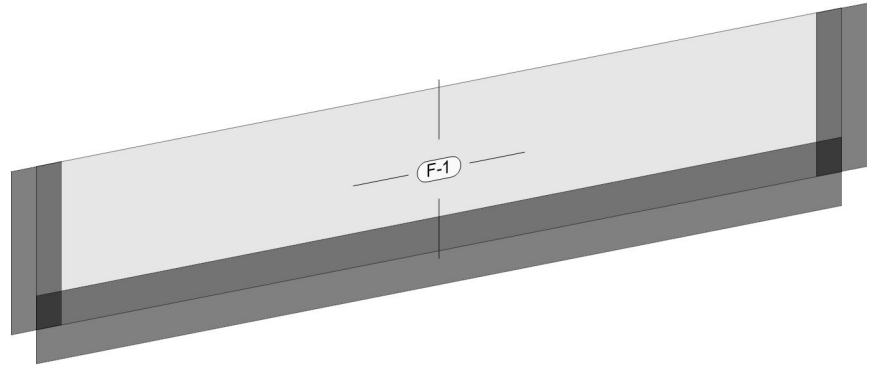
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

Positionsplan	Positionsplan(3D)
Bauteile	Bauteil-Positionen
Positionsgrafik	Übersicht der Bauteil-Positionen



Flächen Flächen-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

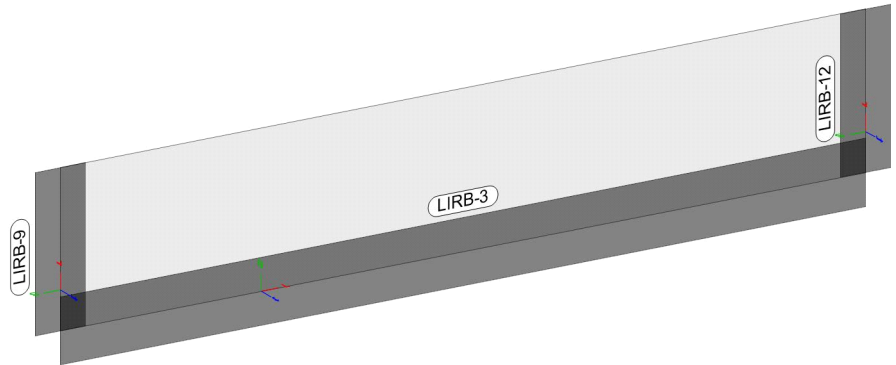
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Auflager**

Auflager-Positionen

**Positionsgrafik**

Übersicht der Auflager-Positionen


**Linienlager**

Linienlager-Positionen

**global**

Position	$K_{T,x}$ $K_{R,x}$		$K_{T,y}$ $K_{R,y}$		$K_{T,z}$ $K_{R,z}$	
	[kN/m/m]		[kN/m/m]		[kN/m/m]	
	[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]	
LIRB-3	+/-	3000000	+/-	3000000	+/-	3000000
		frei	+/-	1000000		frei
LIRB-9, LIRB-12	+/-	3000000		frei		frei
		frei		frei	+/-	1000000

**Material**

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_{cm}$	$f_{ck}$
			G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
F-1	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_s$	$f_{yk}$
			G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
F-1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
F-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

**Belastungen**

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Lastplan**

Lasten des FE-Modells

**Bauteillasten**

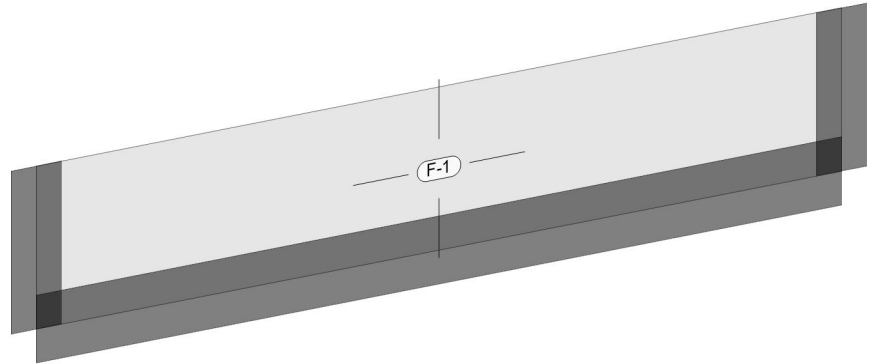
Bauteilbezogene Lasten

**Flächenpositionen**

Flächenförmige Bauteil-Positionen

**Positionsgrafik**

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen


**Eigengewicht**

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
F-1	Gk	LF-1	PGr	10.00

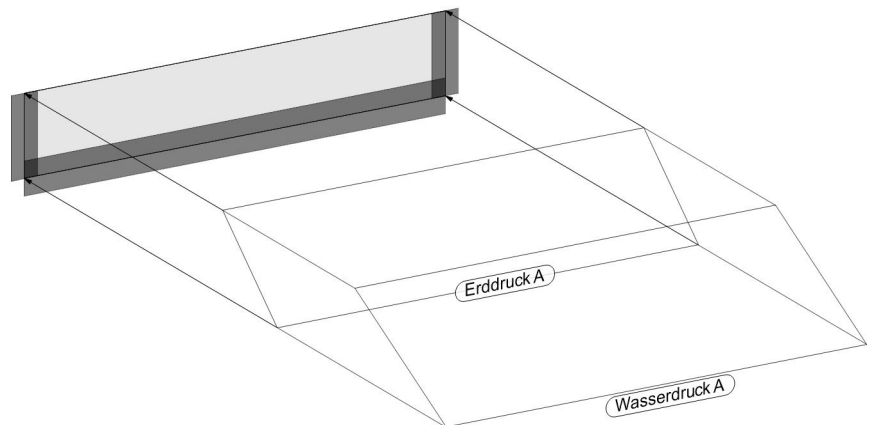
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

**Standardlasten**

Standardlasten im FE-Modell

**Positionsgrafik**

Übersicht der Standardlasten


**Trapezflächenlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
Erddruck A	Gk.E	LF-5	px	Trapez
Wasserdruck A	ED			
	Gk.H	LF-4	px	Trapez

px: in globaler x-Richtung

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Erddruck A	P-1	-7.25	15.07	-24.90
	P-2	14.00	15.07	-24.90
	P-3	14.00	13.67	-33.30
Wasserdruck A	P-1	-7.25	15.07	-41.50
	P-2	14.00	15.07	-41.50
	P-3	14.00	13.67	-55.50

## Einwirkungen

## DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

## Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Gk.H	LF-4
Gk.E	LF-5

## Bemessung (GZT+GZG)

## Biegung (kompakt)

Biegebemessung der Flächen (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

### Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u		65	20.94	75	5.24
	o		65	20.94	75	5.24

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Biegung

Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung
F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

### Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

### Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

### ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Gk.H	Gk.E
1		1.00	1.35	1.35
2		1.35	1.35	1.35

### Alle Nachweise

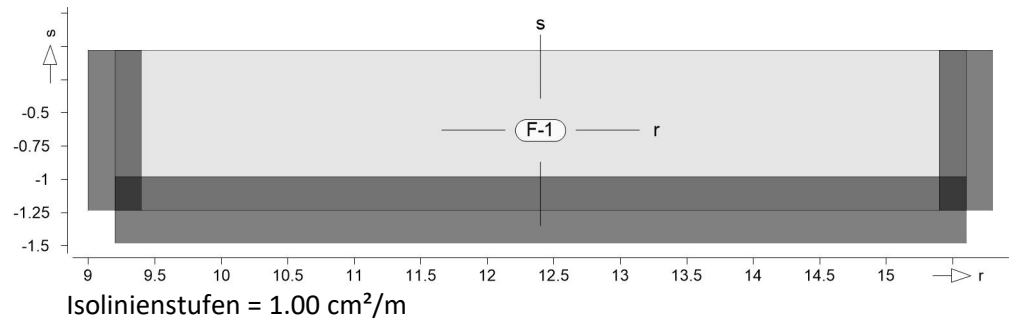
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

### as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

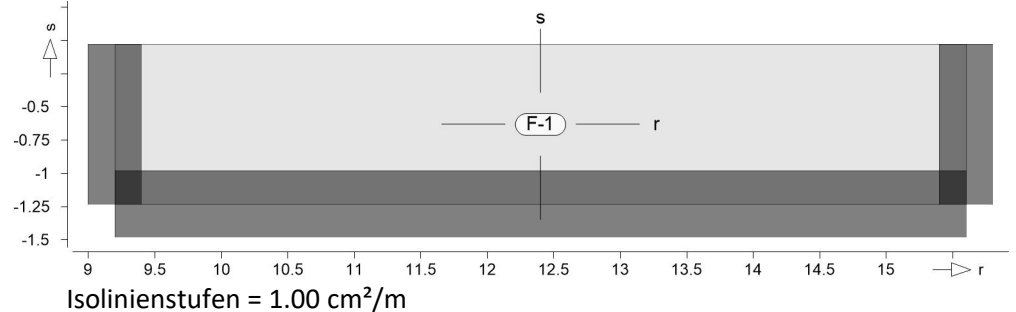


Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

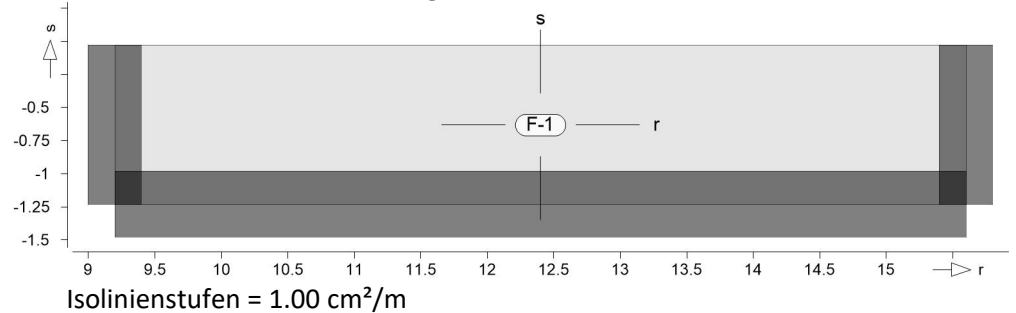


Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)



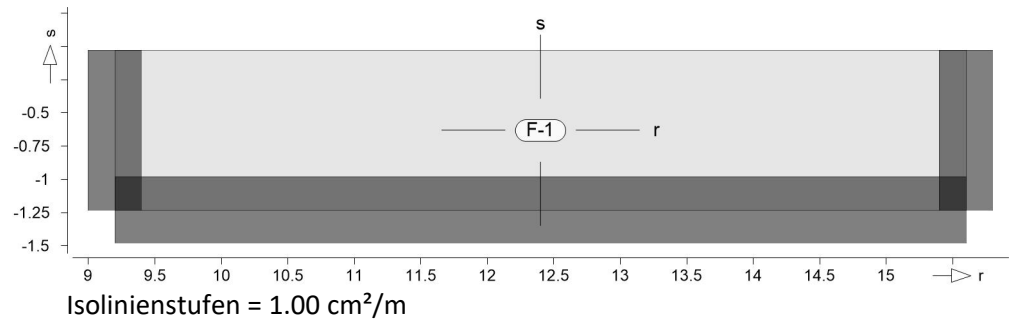
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 20.94 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

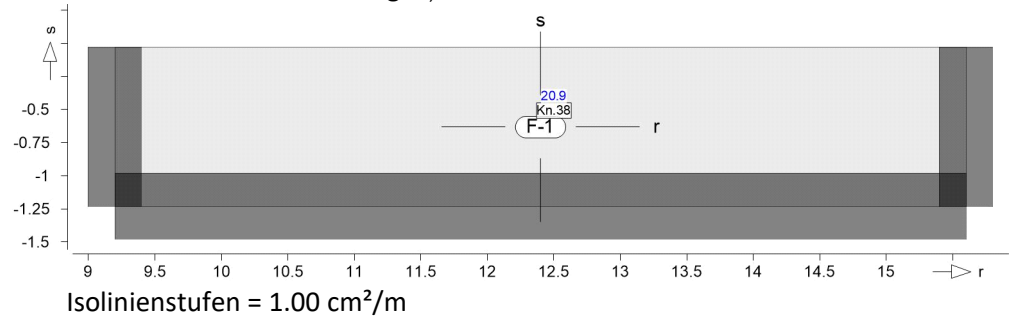
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,gesamt,r,unten}$

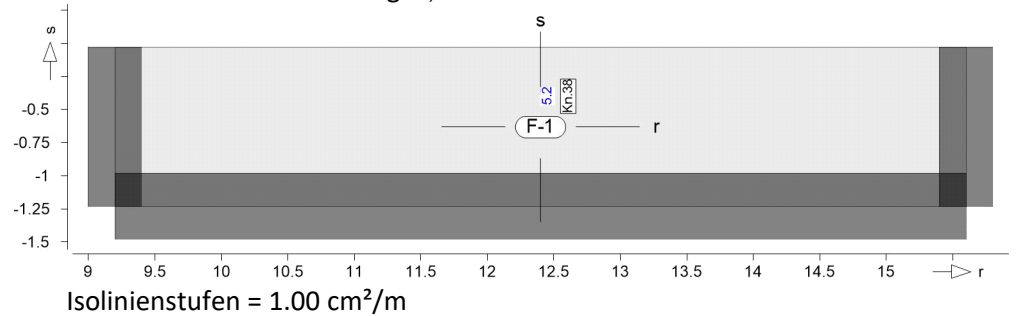
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$



Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
38	0.00	12.50	20.94	5.24	20.94	5.24

$a_{s,gesamt,s,unten}$

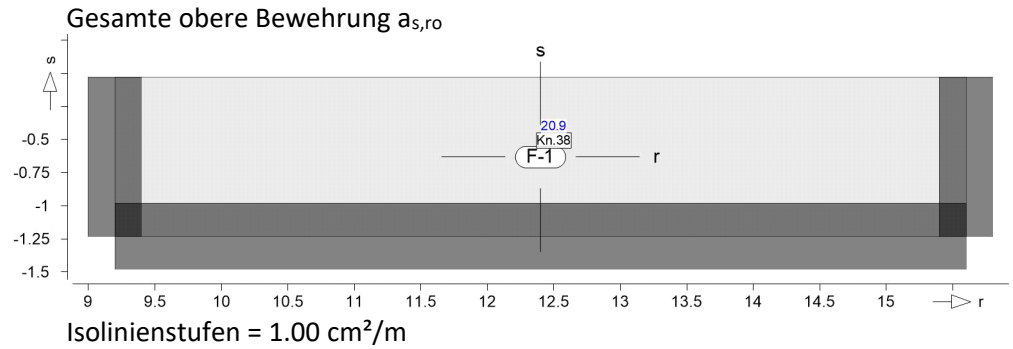
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$



Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
38	0.00	12.50	20.94	5.24	20.94	5.24

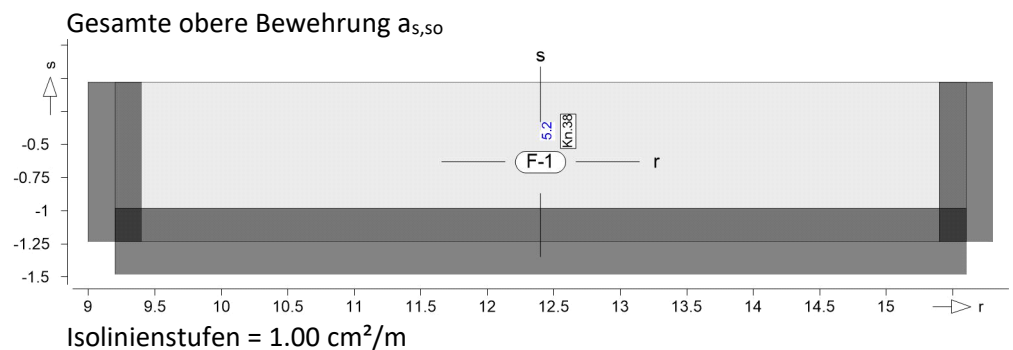
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,r,oben*



Knoten	r	s	$a_{s,ro}$	$a_{s,so}$	$a_{s,ru}$	$a_{s,su}$
	[m]	[m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
38	0.00	12.50	20.94	5.24	20.94	5.24

*as,gesamt,s,oben*



Knoten	r	s	$a_{s,ro}$	$a_{s,so}$	$a_{s,ru}$	$a_{s,su}$
	[m]	[m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
38	0.00	12.50	20.94	5.24	20.94	5.24

**Querkraft (kompakt)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		C 35/45 Q B 500MA B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

### Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

### Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle (global)

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte von global definierten Auflager-Positionen

### global, F, x-Achse

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
LIRB-3	(L = 6.40 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	46.32	46.39	46.46	296.92	0.00
Gk.E	27.79	27.84	27.88	178.15	0.00
LIRB-9	(L = 1.20 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	2.23	34.70	67.17	41.64	0.19
Gk.E	1.34	20.82	40.30	24.98	0.19
LIRB-12	(L = 1.20 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	2.27	34.67	67.07	41.60	0.19
Gk.E	1.36	20.80	40.24	24.96	0.19

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, F, y-Achse

EW	$F_{y,A,min}$	$F_{y,M,min}$	$F_{y,E,min}$	$F_{y,min}$	$e_{min}$
	$F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
(L = 6.40 m)					
Gk	0.44	0.00	-0.44	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, F, z-Achse

EW	$F_{z,A,min}$	$F_{z,M,min}$	$F_{z,E,min}$	$F_{z,min}$	$e_{min}$
	$F_{z,A,max}$ [kN/m]	$F_{z,M,max}$ [kN/m]	$F_{z,E,max}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
(L = 6.40 m)					
Gk	12.00	12.00	12.00	76.80	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, M, y-Achse

EW	$M_{y,A,min}$	$M_{y,M,min}$	$M_{y,E,min}$	$M_{y,min}$	$e_{min}$
	$M_{y,A,max}$ [kNm/m]	$M_{y,M,max}$ [kNm/m]	$M_{y,E,max}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 6.40 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	23.39	23.44	23.48	149.99	0.00
Gk.E	14.04	14.06	14.09	90.00	0.00

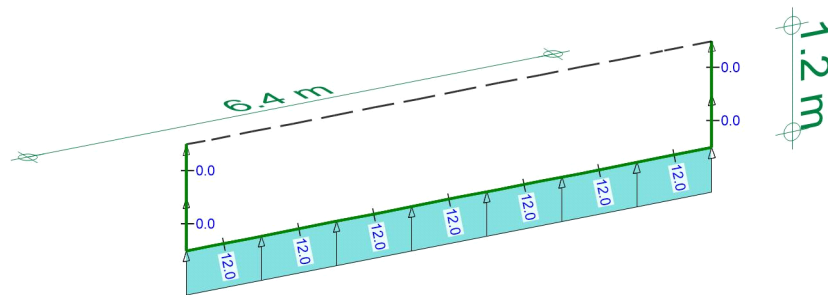
global, M, z-Achse

EW	$M_{z,A,min}$	$M_{z,M,min}$	$M_{z,E,min}$	$M_{z,min}$	$e_{min}$
	$M_{z,A,max}$ [kNm/m]	$M_{z,M,max}$ [kNm/m]	$M_{z,E,max}$ [kNm/m]	$M_{z,max}$ [kNm]	$e_{max}$ [m]
(L = 1.20 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-8.25	-14.07	-19.88	-16.88	0.08
Gk.E	-4.95	-8.44	-11.93	-10.13	0.08
(L = 1.20 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	8.23	14.07	19.91	16.88	0.08
Gk.E	4.94	8.44	11.94	10.13	0.08

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 12.0, Min = 0.0

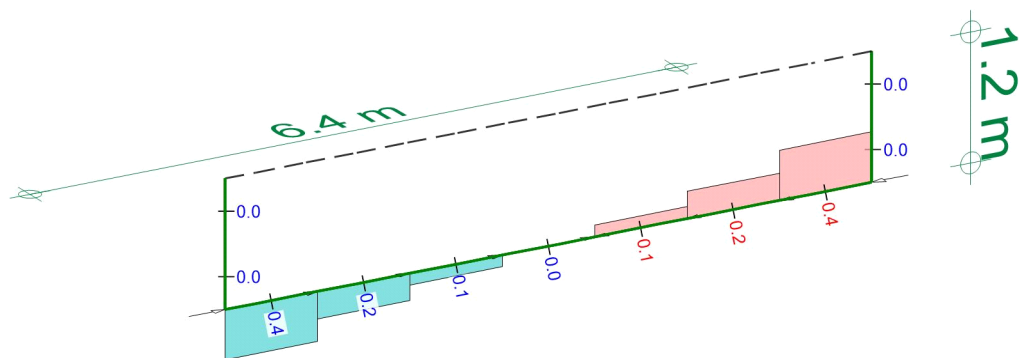
Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maximum

Max = 0.4, Min = -0.4

Ausgleich über Abschnitte

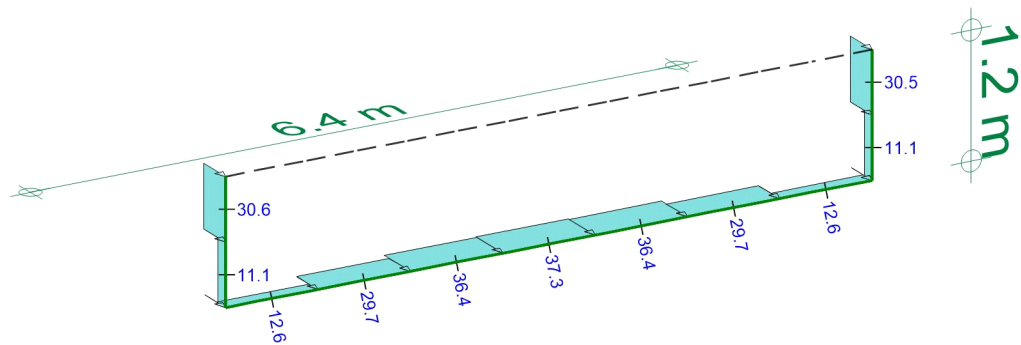
Lagerkraft in y-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maximum

Max = 37.3, Min = 11.1

Ausgleich über Abschnitte

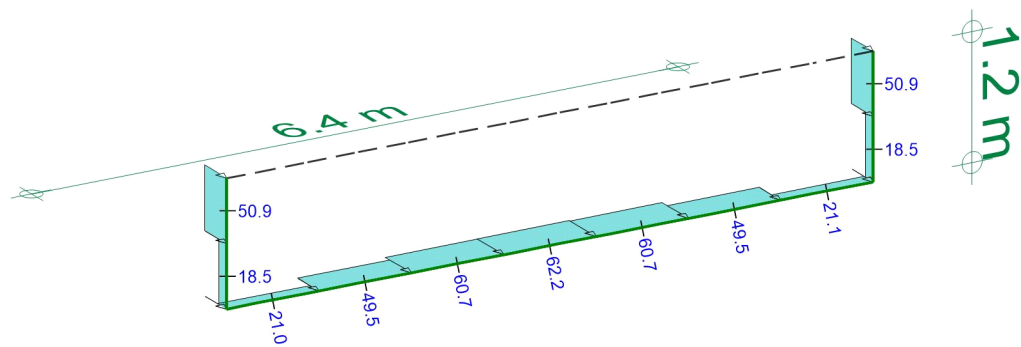
Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 62.2, Min = 18.5

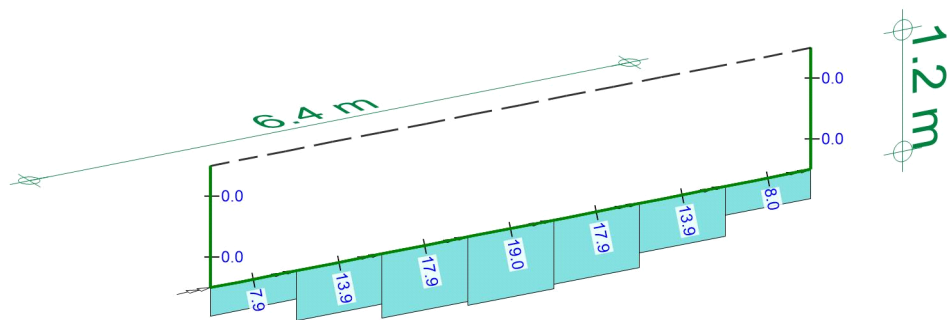
Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.E (Erddruck)

Maximum

Max = 19.0, Min = 0.0

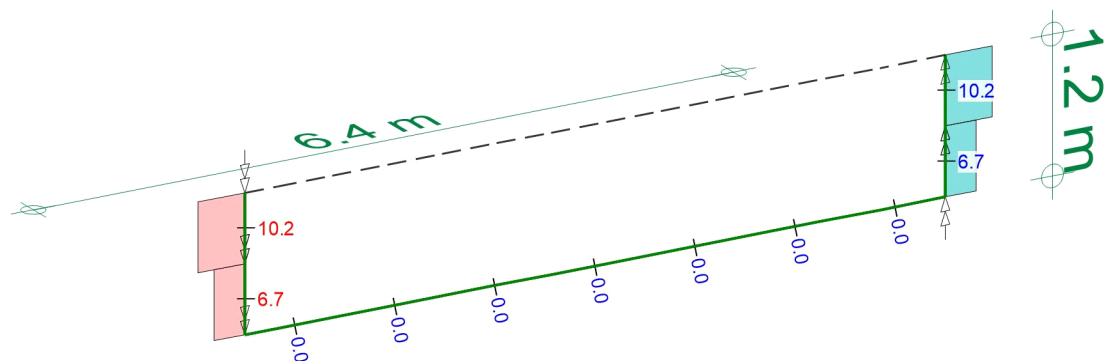
Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

nur global ausgerichtete Auflager



Maßstab: 3D

Maximum

Max = 10.2, Min = -10.2

Ausgleich über Abschnitte

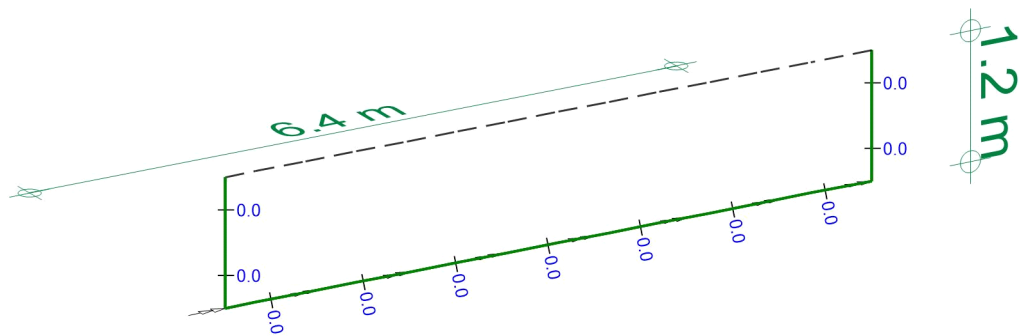
Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Maximum

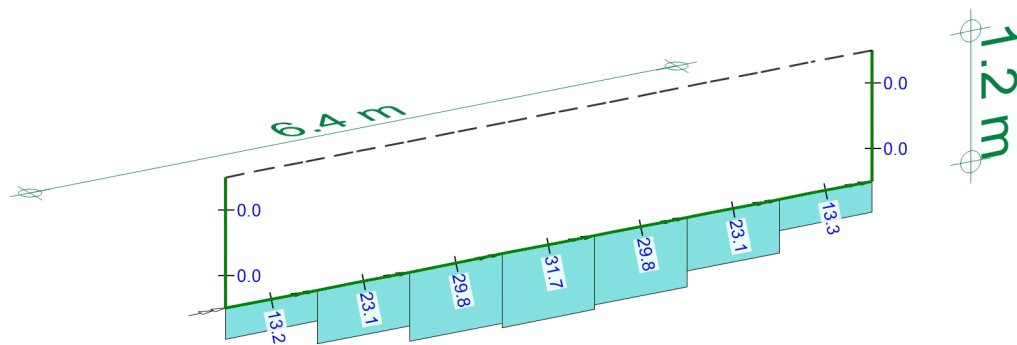
Max = 0.0, Min = 0.0

Ausgleich über Abschnitte

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 31.7, Min = 0.0

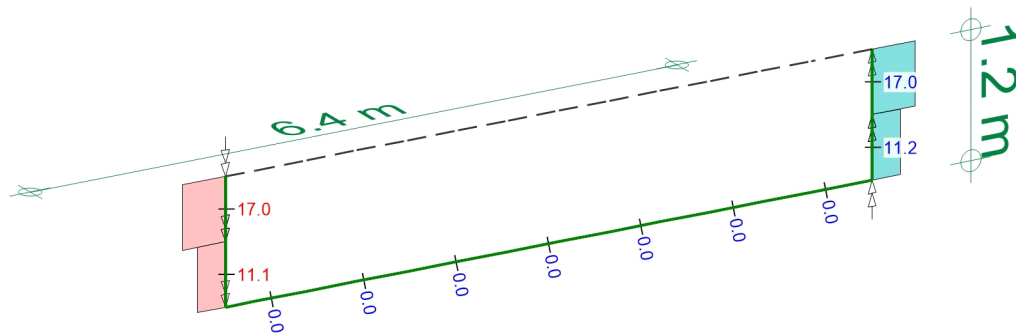
Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur y-Achse in [kNm/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 17.0, Min = -17.0

Ausgleich über Abschnitte

Einspannmoment um Parallele zur z-Achse in [kNm/m]

Maßstab: 3D

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W8a-o Wand 8a - wandartiger Träger oben

Diese Position behandelt die Bemessung des oberen Wandbereichs der Wand W8a. Der obere Wandabschnitt wird als wandartiger Träger mit einer Dicke von 30 cm über die gesamte Höhe nachgewiesen.

### Lasten

Eigengewicht wird programmintern ermittelt

aus Deckenplatte  $g_{k,max} = 15.4 \text{ kN/m}$   
 $q_{max} = 6.25 \text{ kN/m}$

### Material

Beton C35/45  
 Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

horizontal: oben und unten:  $\varnothing 20/15 \text{ cm}$  =  $20,94 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)  
 vertikal: oben und unten:  $\varnothing 16/20 \text{ cm}$  =  $5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

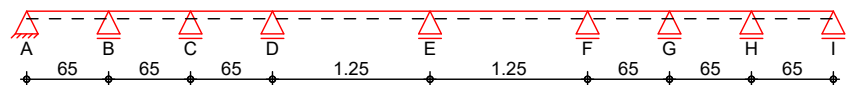
### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

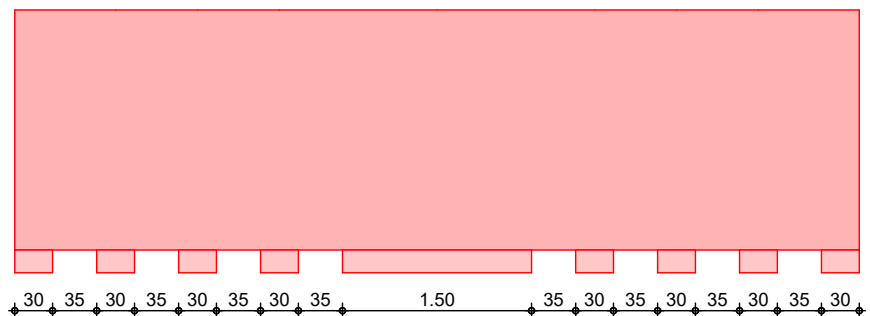
### System

Wandartiger Träger nach DIN EN 1992-1-1, Heft 631

M 1:60



M 1:60



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	b [cm]	h [m]	l [m]	Material	h/l [-]
Feld 1	40.0	1.90	0.65	C 35/45	2.92
Feld 2	40.0	1.90	0.65	C 35/45	2.92

Durch  
 Vergleichsrechnung  
 geprüft

Feld	b [cm]	h [m]	l [m]	Material	h/l [-]
Feld 3	40.0	1.90	0.65	C 35/45	2.92
Feld 4	40.0	1.90	1.25	C 35/45	1.52
Feld 5	40.0	1.90	1.25	C 35/45	1.52
Feld 6	40.0	1.90	0.65	C 35/45	2.92
Feld 7	40.0	1.90	0.65	C 35/45	2.92
Feld 8	40.0	1.90	0.65	C 35/45	2.92

Expositionsklassen

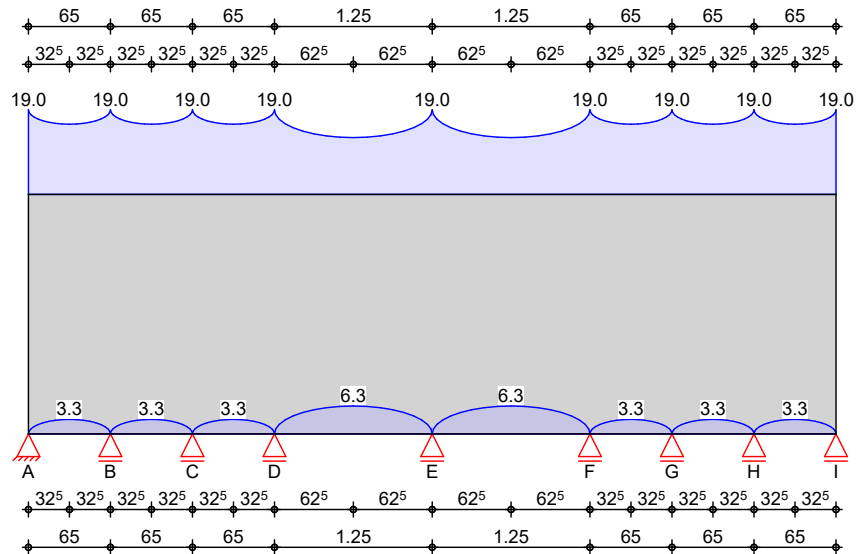
WA, XA2, XC4, XD2 und XF3

Auflager

Aufl.	Art	a [cm]	t [cm]
Aufl.A	direkt	30.0	40.0
Aufl.B	direkt	30.0	40.0
Aufl.C	direkt	30.0	40.0
Aufl.D	direkt	30.0	40.0
Aufl.E	direkt	150.0	40.0
Aufl.F	direkt	30.0	40.0
Aufl.G	direkt	30.0	40.0
Aufl.H	direkt	30.0	40.0
Aufl.I	direkt	30.0	40.0

**Belastungen**

Gk (Eigenl.)



Eigenlast

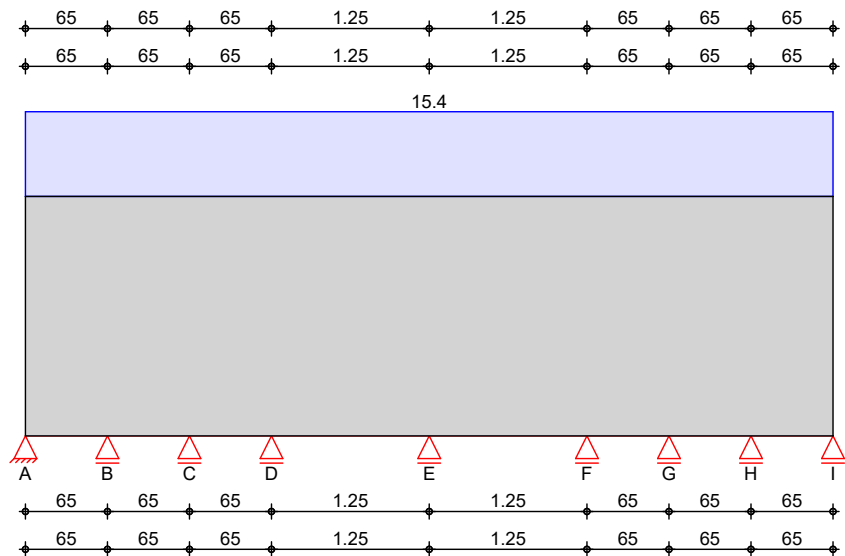
Aufteilung gemäß DAfSb Heft 631

Feld	Kommentar	gesamt [kN/m]	unten, max [kN/m]
Feld 1	Eigengewicht	19.00	3.25
Feld 2	Eigengewicht	19.00	3.25
Feld 3	Eigengewicht	19.00	3.25
Feld 4	Eigengewicht	19.00	6.25
Feld 5	Eigengewicht	19.00	6.25
Feld 6	Eigengewicht	19.00	3.25
Feld 7	Eigengewicht	19.00	3.25

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Feld	Kommentar	gesamt [kN/m]	unten, max [kN/m]
Feld 8	Eigengewicht	19.00	3.25

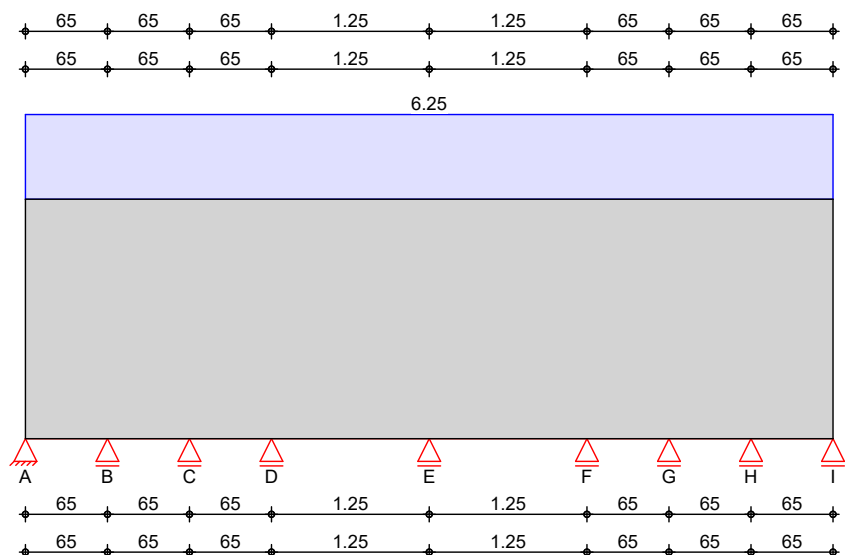
Gk



Gleichlasten

Nr.	von Feld	bis Feld	Angriff	q [kN/m]
1	Feld 1	Feld 8	oben	15.00
2	Feld 1	Feld 8	oben	0.38

Qk.N



Gleichlasten

Nr.	von Feld	bis Feld	Angriff	q [kN/m]
1	Feld 1	Feld 8	oben	2.50
2	Feld 1	Feld 8	oben	3.75

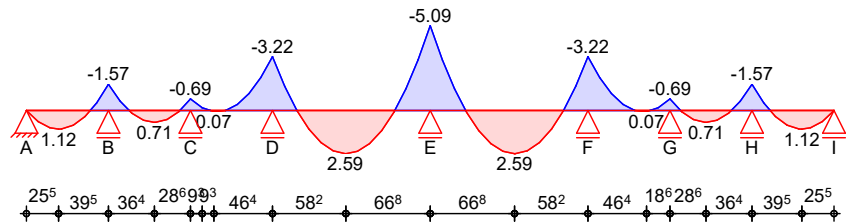
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Char. Schnittgrößen

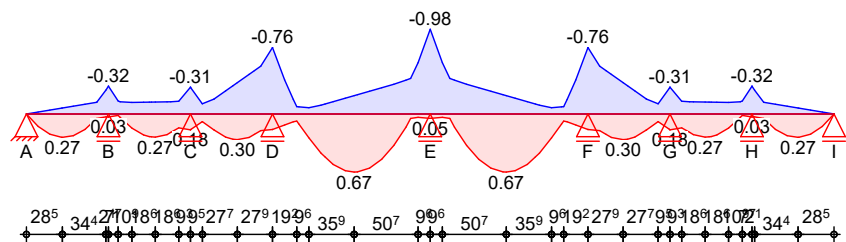
Näherungsverfahren gem. DAfStb Heft 631

charakteristische Momente  $M_k$  nach Balkentheorie

Einw. Gk



Einw. Qk.N



## Mat./Querschnitt

Material

Beton **C 35/45**

Betonstahl **B 500SA**

Elastizitätsmodul

$E_{cm} = 34000 \text{ N/mm}^2$

Querschnitt

RE	$b_y$ [cm]	$h$ [cm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
RE	40.0	190.0	7600	22863333
RE: Rechteckquerschnitt				

## Nachweise (GZT)

gem. DIN EN 1992-1-1, DAfStb Heft 631, (Schlaich/Schäfer)

Netzbewehrung

$b$ [cm]	$A_{s, \text{erf.}}$ [cm <sup>2</sup> /m]
40	3.00

Längszugbewehrung

Ort	Med [kNm]	EK	$z$ [m]	$Z$ [kN]	$A_{s, \text{erf.}}$ [cm <sup>2</sup> ]
Feld 1	1.9	14	0.29	6.5	0.1
Aufl.B	-2.6	6	0.26	10.0	0.2
Feld 2	1.4	31	0.26	5.2	0.1
Aufl.C	-1.4	22	0.26	5.4	0.1
Feld 3	0.4	14	0.26	1.5	0.0
Aufl.D	-5.5	10	0.26	21.1	0.5
Feld 4	4.5	31	0.50	9.0	0.2
Aufl.E	-8.3	26	0.50	16.7	0.4
Feld 5	4.5	14	0.50	9.0	0.2
Aufl.F	-5.5	13	0.26	21.1	0.5
Feld 6	0.4	31	0.26	1.5	0.0
Aufl.G	-1.4	29	0.26	5.4	0.1
Feld 7	1.4	14	0.26	5.2	0.1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Aufhängebewehrung Streckenlasten

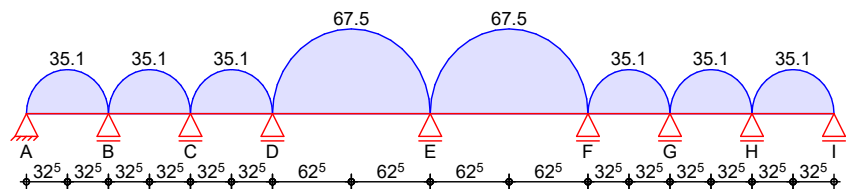
Ort	Med [kNm]	EK	z [m]	Z [kN]	A <sub>s,erf.</sub> [cm <sup>2</sup> ]
Aufl.H	-2.6	15	0.26	10.0	0.2
Feld 8	1.9	31	0.29	6.5	0.1

Feld	von x [m]	bis x [m]	A <sub>ed</sub> [kN/m]	EK	A <sub>s,erf.</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	0.00	0.65	35.10	1	0.81
Feld 2	0.00	0.65	35.10	1	0.81
Feld 3	0.00	0.65	35.10	1	0.81
Feld 4	0.00	1.25	67.50	1	1.55
Feld 5	0.00	1.25	67.50	1	1.55
Feld 6	0.00	0.65	35.10	1	0.81
Feld 7	0.00	0.65	35.10	1	0.81
Feld 8	0.00	0.65	35.10	1	0.81

### Grundkombinationen

maximal aufzuhängende Last aus Grundkombinationen



### Knotennachweise Auflager A

#### Beton C 35/45

Endauflager nach Heft 600, Kap. 9.7

EK	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
14	16.76	1200.00	-	0.00	1904.00	0.01

### Auflager B

Innenaufleger nach Heft 600, Kap. 9.7

EK	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
6	41.88	1200.00	-	0.00	2142.00	0.02

### Auflager C

Innenaufleger nach Heft 600, Kap. 9.7

EK	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
22	30.58	1200.00	-	0.00	2142.00	0.01

### Auflager D

Innenaufleger nach Heft 600, Kap. 9.7

EK	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
10	58.50	1200.00	-	0.00	2142.00	0.03

### Auflager E

Innenaufleger nach Heft 600, Kap. 9.7

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Ek	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
26	74.95	6000.00	-	0.00	10710.00	0.01

**Auflager F**

Innenaufleger nach Heft 600, Kap. 9.7

Ek	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
13	58.50	1200.00	-	0.00	2142.00	0.03

**Auflager G**

Innenaufleger nach Heft 600, Kap. 9.7

Ek	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
29	30.58	1200.00	-	0.00	2142.00	0.01

**Auflager H**

Innenaufleger nach Heft 600, Kap. 9.7

Ek	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
15	41.88	1200.00	-	0.00	2142.00	0.02

**Auflager I**

Endaufleger nach Heft 600, Kap. 9.7

Ek	F <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
31	16.76	1200.00	-	0.00	1904.00	0.01

**Auflagerkräfte**

charakteristische Lasten nach Heft 631

EW	Auflager	F <sub>z,max</sub> [kN]	F <sub>z,min</sub> [kN]
Gk	Auflager A	10.1	10.1
	Auflager B	25.5	25.5
	Auflager C	17.1	17.1
	Auflager D	35.1	35.1
	Auflager E	45.9	45.9
	Auflager F	35.1	35.1
	Auflager G	17.1	17.1
	Auflager H	25.5	25.5
	Auflager I	10.1	10.1
Qk.N	Auflager A	2.1	-0.3
	Auflager B	5.0	-0.4
	Auflager C	5.0	-1.9
	Auflager D	7.4	-1.1
	Auflager E	8.6	-0.3
	Auflager F	7.4	-1.1
	Auflager G	5.0	-1.9
	Auflager H	5.0	-0.4
	Auflager I	2.1	-0.3

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Zusammenfassung**

## Zusammenfassung der Nachweise

**Nachweise (GZT)**

## Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

<b>Nachweis</b>		<b>η</b>
		<b>[-]</b>
Auflager A	Expositionsklassen	OK
	Auflagerpressung	OK 0.01
	Verankerungslänge	OK
Auflager B	Auflagerpressung	OK 0.02
Auflager C	Auflagerpressung	OK 0.01
Auflager D	Auflagerpressung	OK 0.03
Auflager E	Auflagerpressung	OK 0.01
Auflager F	Auflagerpressung	OK 0.03
Auflager G	Auflagerpressung	OK 0.01
Auflager H	Auflagerpressung	OK 0.02
Auflager I	Auflagerpressung	OK 0.01
	Verankerungslänge	OK

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W8a-S

## Wand W8a - Stützen mittig

### Lasten

#### Eigengewicht

wird programmintern ermittelt

aus Pos. W8a-o

 $G_k = 25.5 \text{ kN}$ 
 $Q_k = 5.97 \text{ kN}$ 

aus Wasserdruck (ungünstiger Lastansatz)

 $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$ 

### System

Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Abmessungen

Mat./Querschnitt

I	Material	D
[m]		[cm]
1.90	C 35/45	40

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Expositionsklassen

Geschoss 1 (WA, XA2, XC4, XD2 und XF3)

### Belastungen

Belastungen auf das System

### Grafik

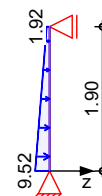
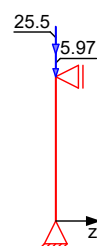
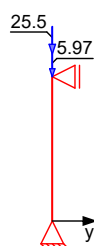
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk

Gk.H



### Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Eigengew	1.90	5.97		
W8a-o	1.90	25.50	0.0	0.0

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Streckenlasten**  
in z-Richtung

## Trapezlasten

in z-Richtung	Komm.	a	s	q <sub>u</sub>	q <sub>o</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk.H	W	0.00	1.90	9.52	1.92

**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1 1.35*Gk +1.35*Gk.H

**Bewehrungswahl**

## Längsbewehrung

Lage	Anz.	d <sub>s</sub> [mm]	A <sub>s,vorh</sub> [cm²]
Längsstäbe	6 Ø	12	6.79

## Querbewehrung

Lage	d <sub>s</sub> [mm]	Abstand [cm]
Bügel	8	14

vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.54 %

**Auflagerkräfte**

## Char. Auflagerkr.

Aufl.	F <sub>x,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]	F <sub>y,k</sub> [kN]	M <sub>y,k</sub> [kNm]	M <sub>z,k</sub> [kNm]
Einw. Gk	A 31.47	0.00	0.00	0.00	0.00
	B 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.H	A 0.00	6.64	0.00	0.00	0.00
	B 0.00	4.23	0.00	0.00	0.00

**Zusammenfassung**

Zusammenfassung der Nachweise

**Nachweise (GZT)**

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W8a-W Wand 8a - Wand mittig

Diese Position behandelt die Bemessung des unteren Wandbereichs der Wand W8a. Die ermittelte Bewehrung wird auch in Wand W8b angeordnet.

Die Lasten werden auf der sicheren Seite liegend nach dem einseitig wirkenden, maximalen Wasserstand angenommen.

### Lasten

Eigengewicht wird programmintern ermittelt

aus Pos. W8a-o  $g_k = 45.9 \text{ kN}$

Wasserdruck  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

### Material

Beton C35/45

Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

horizontal: oben und unten:  $\emptyset 10/15 \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)

vertikal: oben und unten:  $\emptyset 10/15 \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

### System

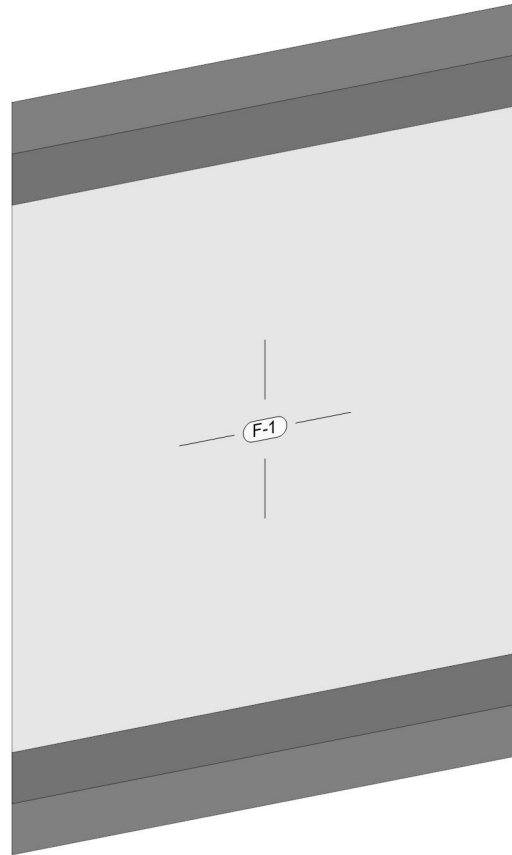
Positionsplan Positionsplan(3D)

Bauteile Bauteil-Positionen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Positionsgrafik

## Übersicht der Bauteil-Positionen



## Flächen

### Stahlbeton

## Flächen-Positionen

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

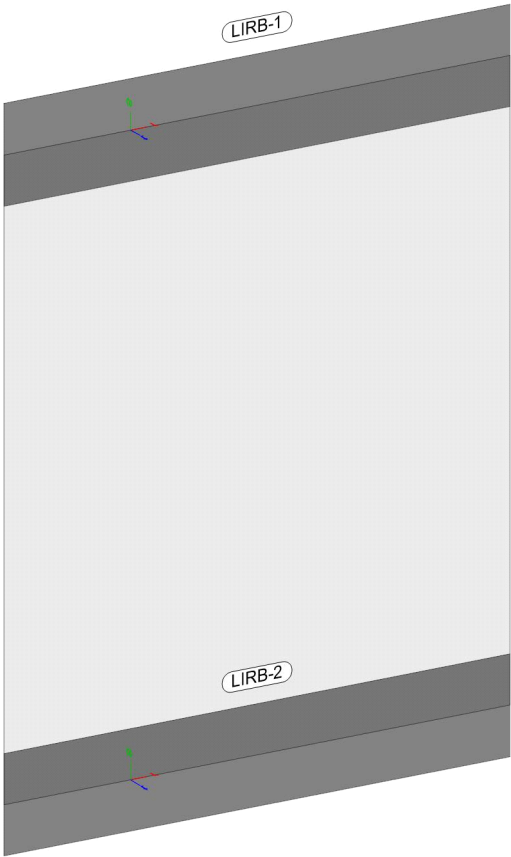
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Linienlager-Positionen

global

Position	K <sub>T,x</sub> K <sub>R,x</sub>		K <sub>T,y</sub> K <sub>R,y</sub>		K <sub>T,z</sub> K <sub>R,z</sub>	
	[kN/m/m]		[kN/m/m]		[kN/m/m]	
	[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]	
LIRB-1	+/-	3000000	+/-	3000000		frei
		frei		frei		frei
LIRB-2	+/-	3000000	+/-	3000000	+/-	30000000
		frei		frei		frei

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte		E <sub>cm</sub> G	f <sub>ck</sub> f <sub>ctm</sub>
		[kN/m³]	[N/mm²]		
F-1	C 35/45 Q	25.00	34000	14200	35.00
					3.20

Q:    Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$	$f_{yk}$
			G [N/mm²]	$f_{tk,cal}$ [N/mm²]
F-1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
F-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

**Belastungen**

**Lastplan**

Lasten des FE-Modells

**Bauteillasten**

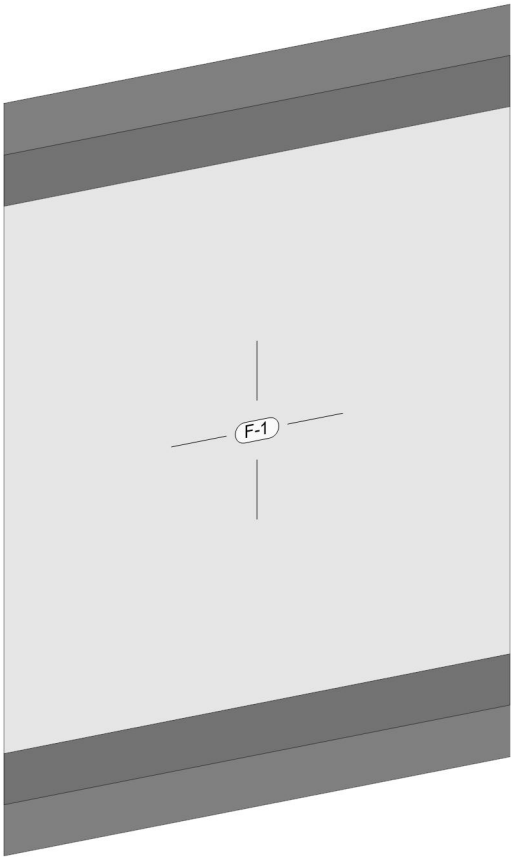
Bauteilbezogene Lasten

**Flächenpositionen**

Flächenförmige Bauteil-Positionen

**Positionsgrafik**

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



**Eigengewicht**

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
F-1	Gk	LF-1	PGr	10.00
PGr:    Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

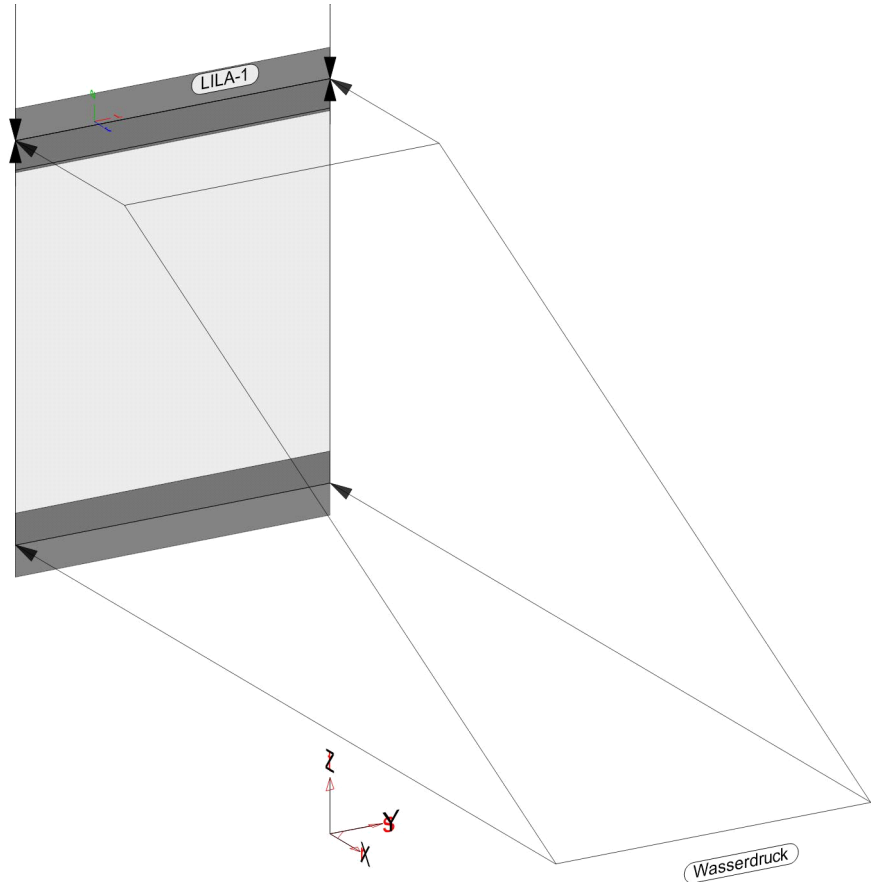


## Standardlasten

## Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

### Übersicht der Standardlasten



### Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,m_A}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,m_E}$ [kN/m],[kNm/m]
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	28.69	28.69
	Qk.N	LF-2	pGr	-0.69	-0.69

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Trapezflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Wasserdruck	ED			
	Gk.H	LF-4	px	Trapez

px: in globaler x-Richtung

### Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Wasserdruck	P-1	-17.20	-1.35	-4.80
	P-2	-15.60	-1.35	-4.80
	P-3	-16.33	-3.25	-23.80

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Einwirkungen

### DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen Nutzlasten
Gk.H	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume Wasserdruck Ständiger Wasserdruck

### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-4

## Bemessung (GZT+GZG)

### Biegung (kompakt)

Biegebemessung der Flächen (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500MA</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u		65	5.24	75	5.24
	o		65	5.24	75	5.24

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Biegung

Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung
F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

## F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

## Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H
1		1.35	.	1.00
2		1.35	.	1.35
3		1.00	.	1.35
4		1.00	<b>1.50</b>	1.35

## Alle Nachweise

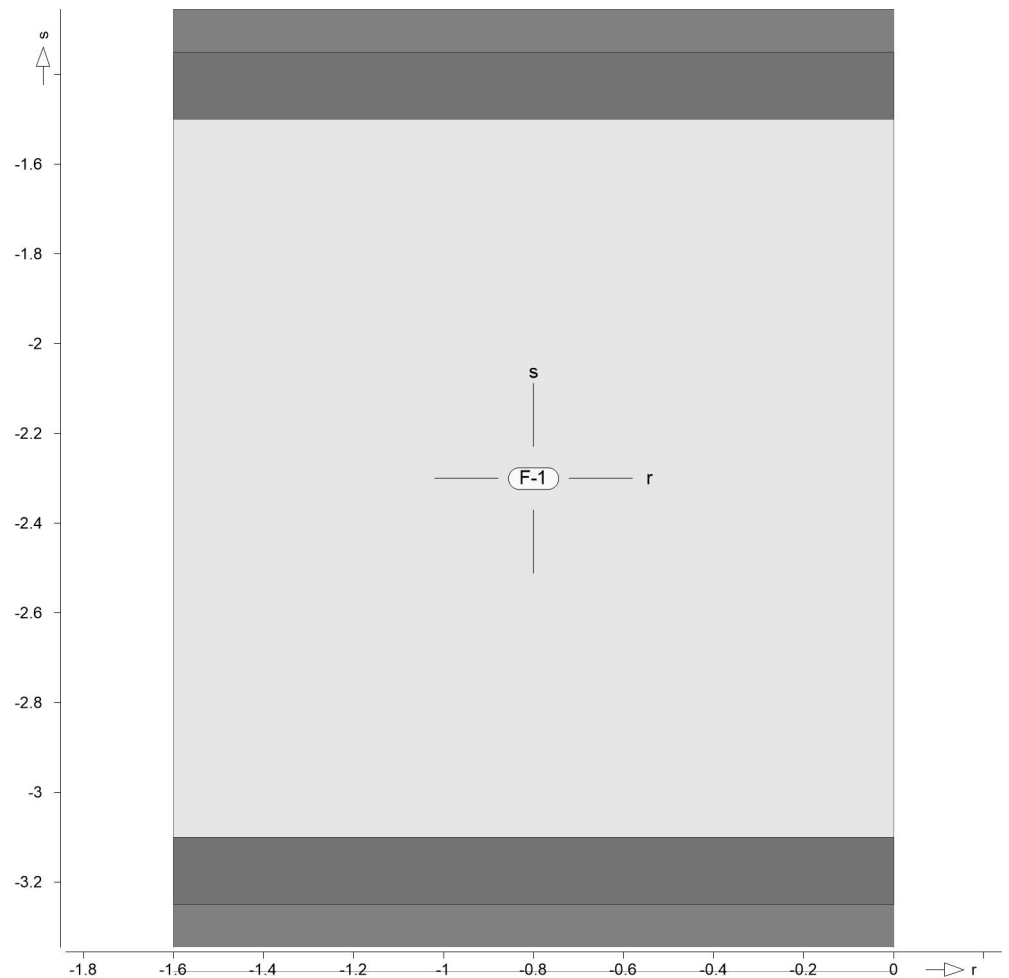
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

## as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

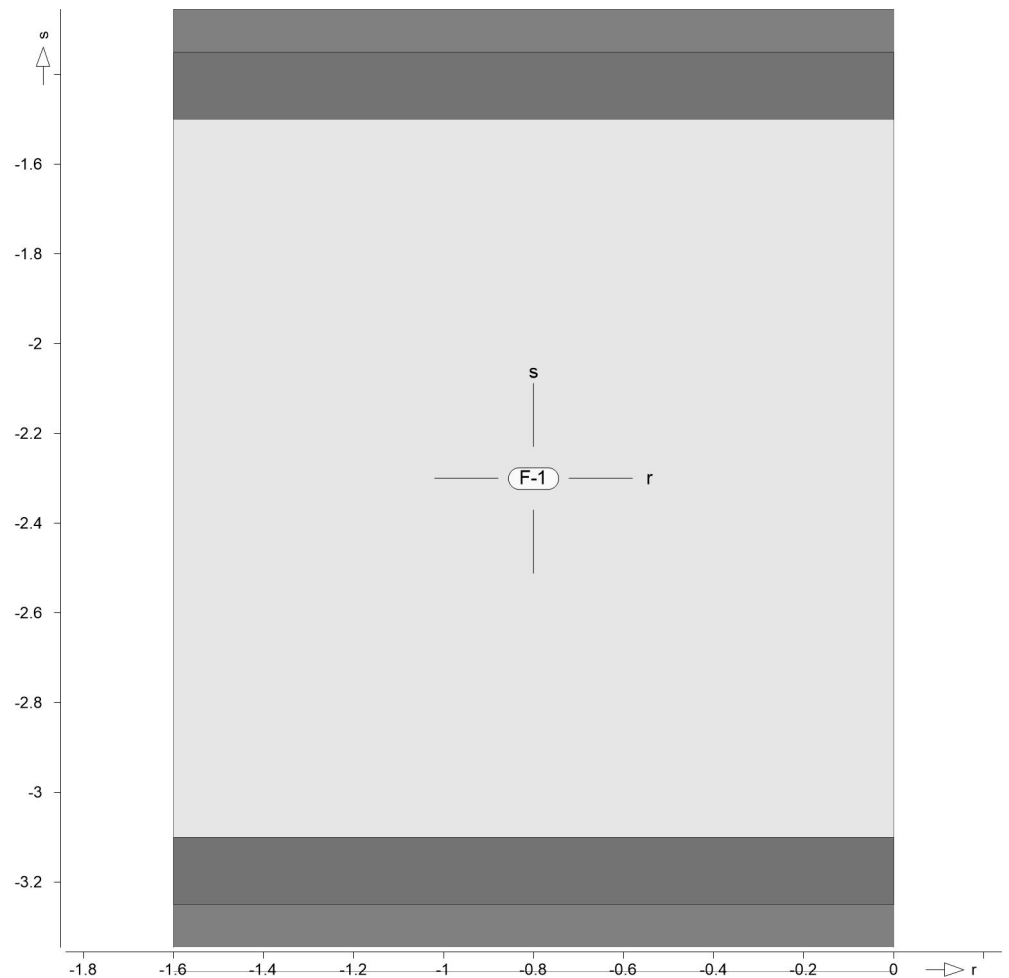
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

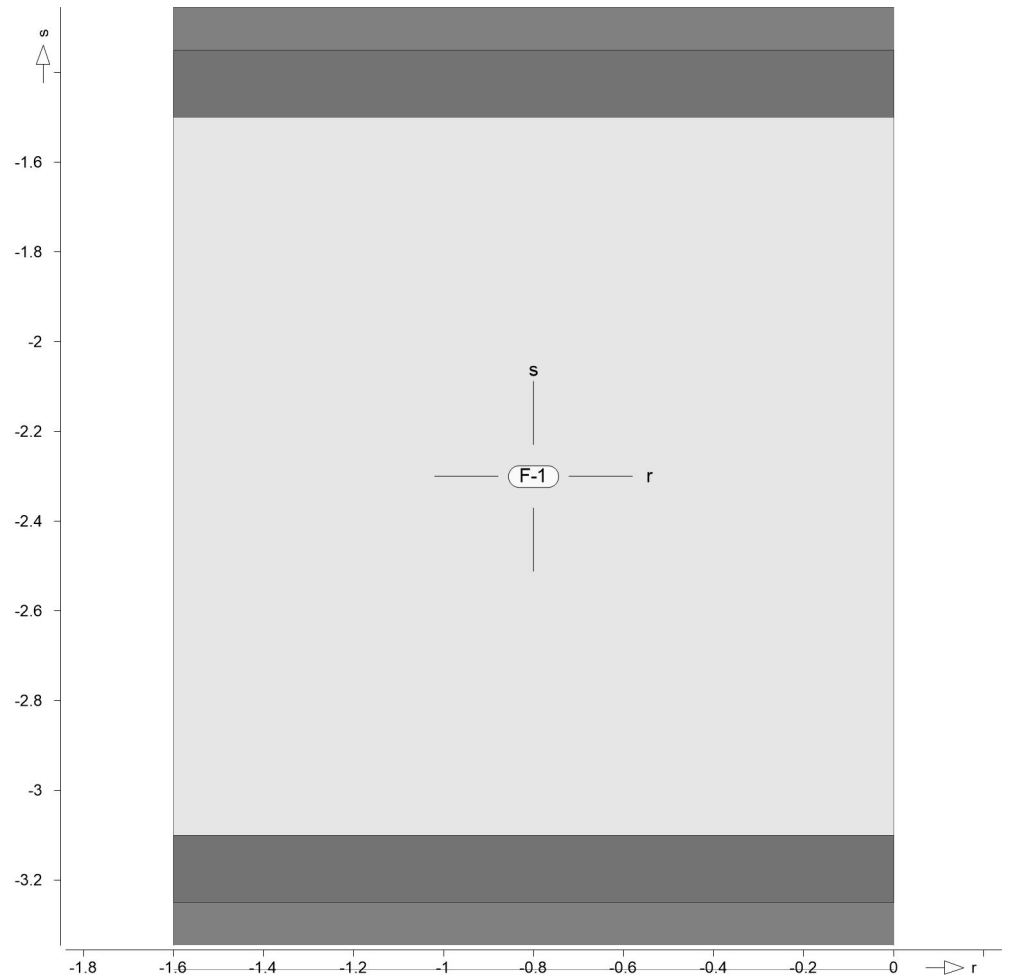
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen =  $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

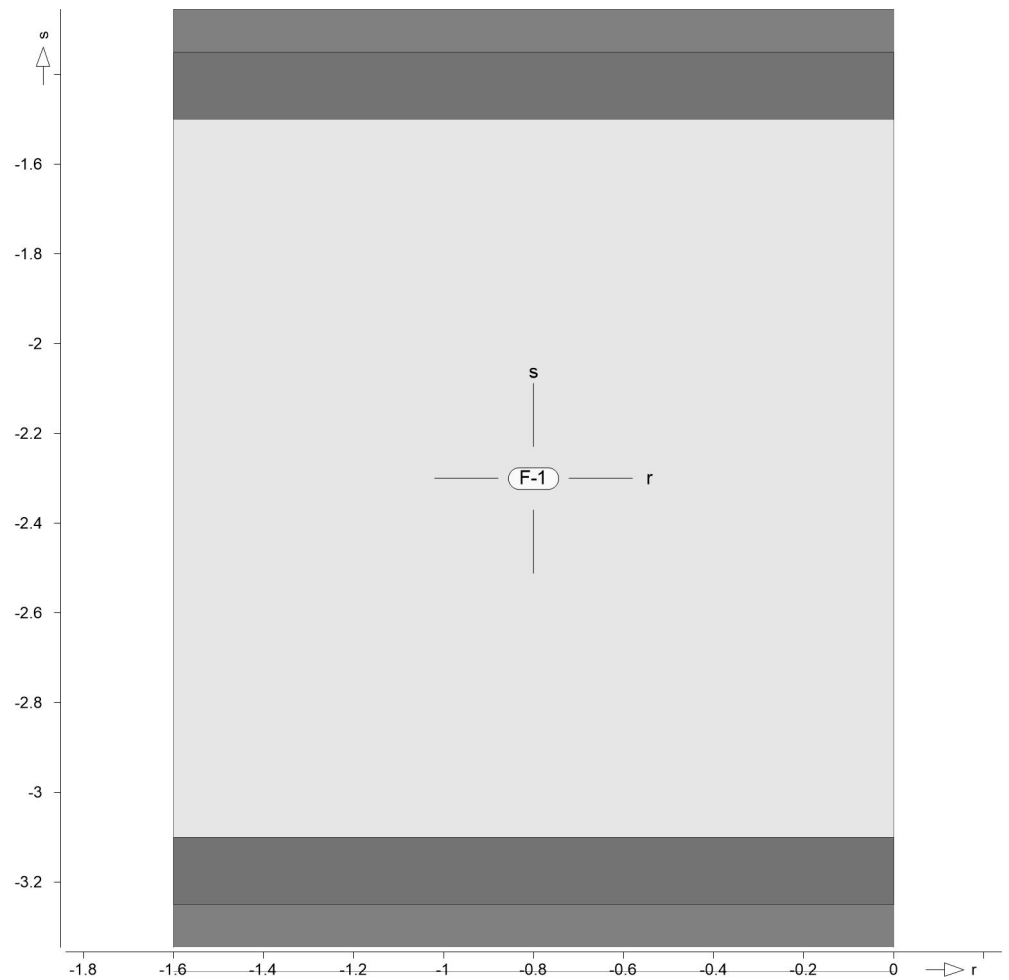
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung: asg,so = 5.24 cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

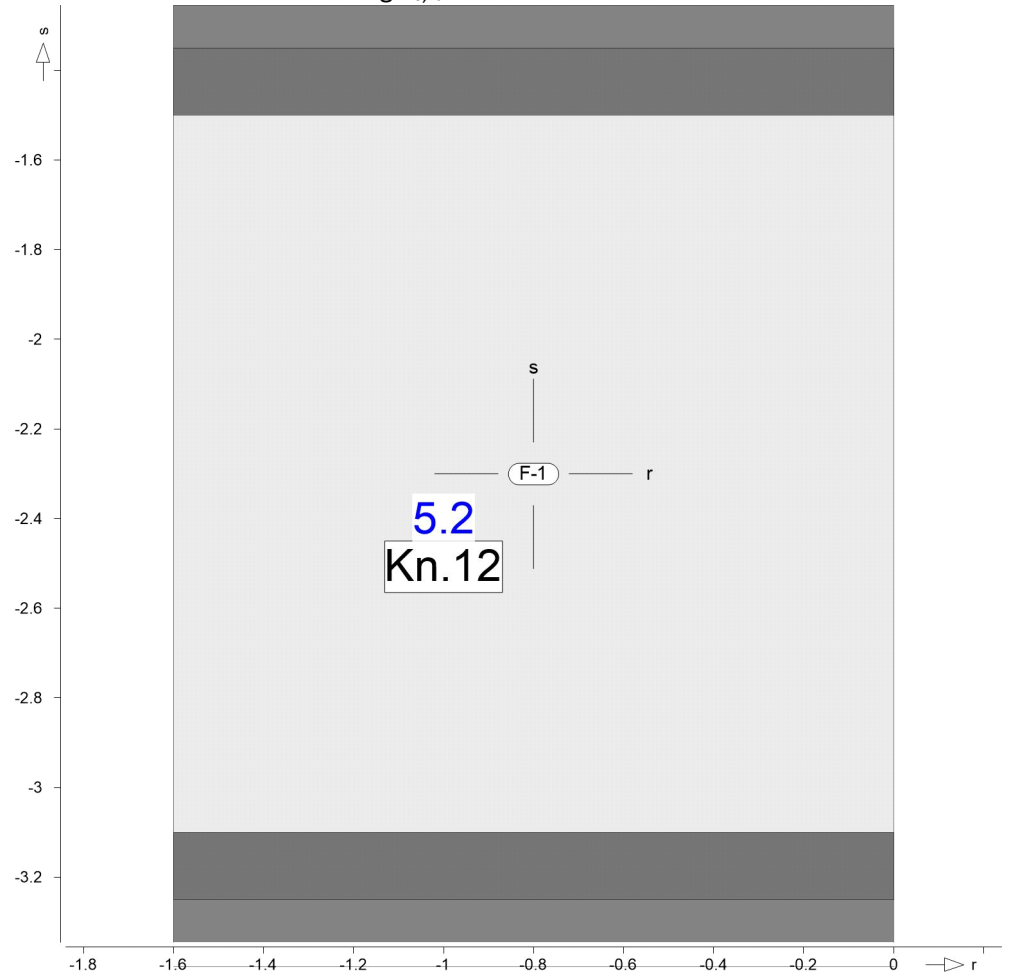
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, unten$ 

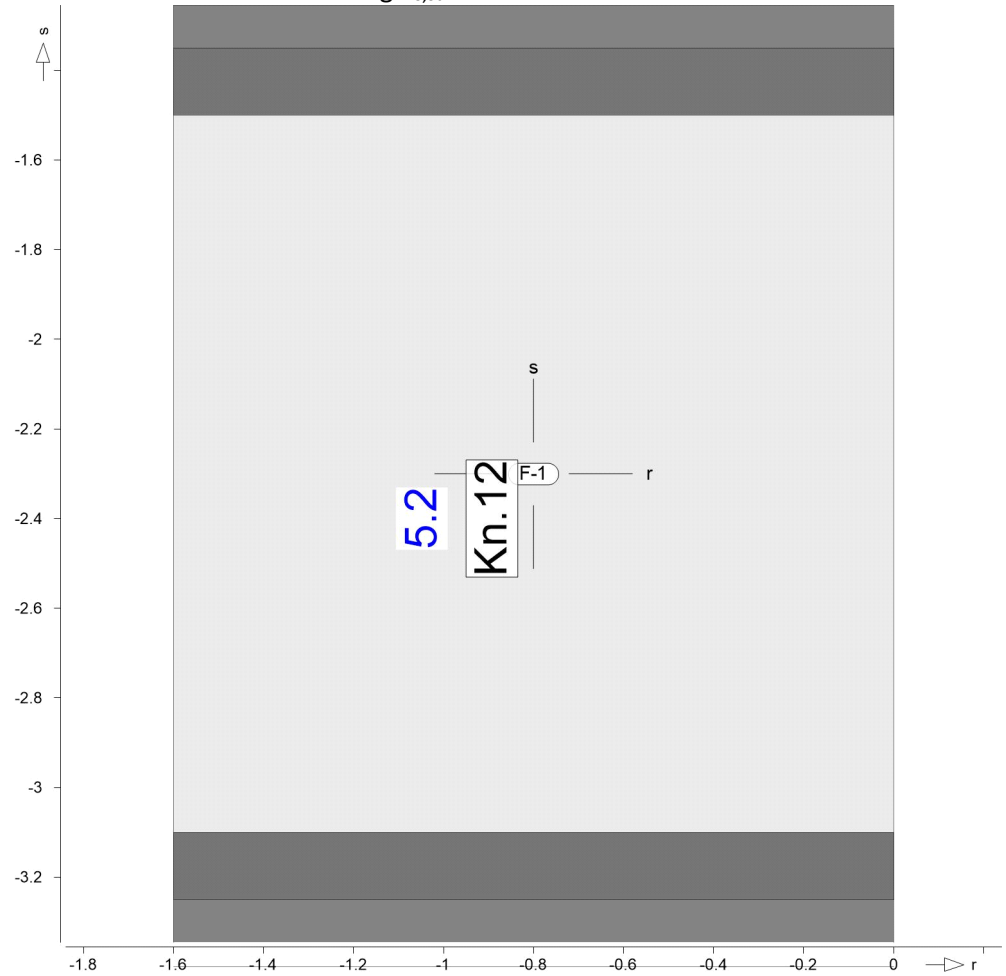
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
12	0.00	-1.00	5.24	5.24	5.24	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

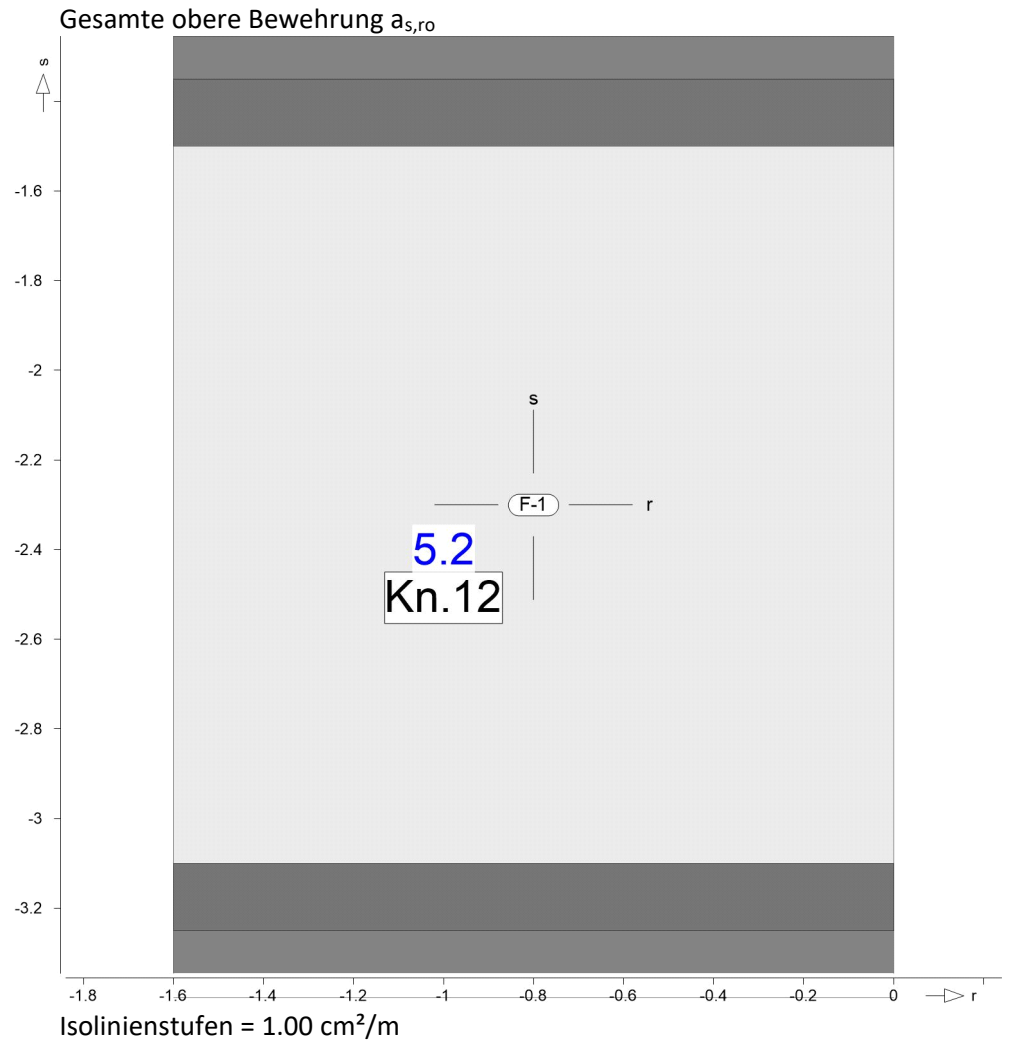


*as,gesamt,s,unten*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

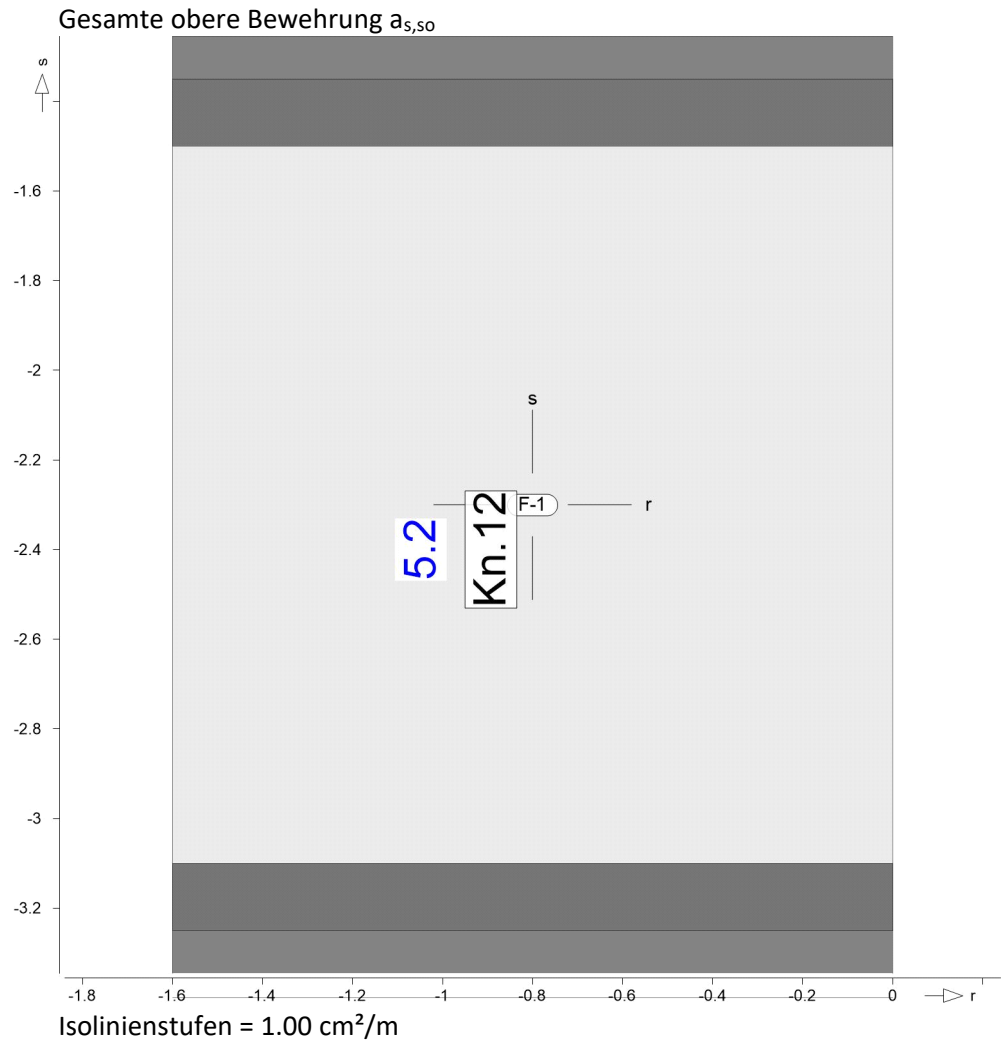
Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
12	0.00	-1.00	5.24	5.24	5.24	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, oben$ 


Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
12	0.00	-1.00	5.24	5.24	5.24	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt,s,oben}$ 

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
12	0.00	-1.00	5.24	5.24	5.24	5.24

## Querkraft (kompakt)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

## Tabelle (global)

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte von global definierten Auflager-Positionen

## global, F, x-Achse

### LIRB-1

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 1.60 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	10.55	10.58	10.60	16.92	0.00

### LIRB-2

(L = 1.60 m)					
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, F, y-Achse

LIRB-1

EW	$F_{x,A,min}$	$F_{x,M,min}$	$F_{x,E,min}$	$F_{x,min}$	$e_{min}$
	$F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	16.54	16.59	16.65	26.55	0.00

LIRB-2

EW	$F_{y,A,min}$	$F_{y,M,min}$	$F_{y,E,min}$	$F_{y,min}$	$e_{min}$
	$F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
(L = 1.60 m)					
Gk	0.71	0.00	-0.71	0.00	415.10
Qk.N	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(L = 1.60 m)					
Gk	1.09	0.00	-1.09	0.00	-640.50
Qk.N	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, F, z-Achse

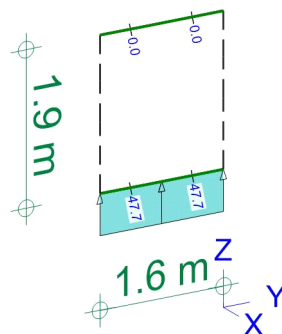
LIRB-2

EW	$F_{z,A,min}$	$F_{z,M,min}$	$F_{z,E,min}$	$F_{z,min}$	$e_{min}$
	$F_{z,A,max}$ [kN/m]	$F_{z,M,max}$ [kN/m]	$F_{z,E,max}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN]	$e_{max}$ [m]
(L = 1.60 m)					
Gk	47.69	47.69	47.69	76.30	0.00
Qk.N	-0.69	-0.69	-0.69	-1.10	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.69	-0.69	-0.69	-1.10	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.69	-0.69	-0.69	-1.10	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 47.7, Min = 0.0

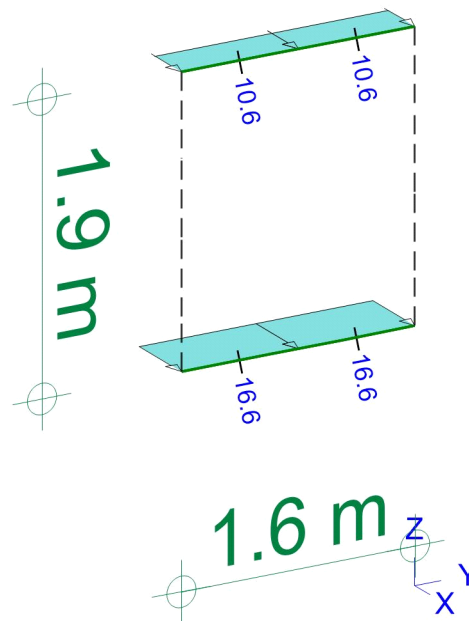
Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 16.6, Min = 10.6

Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. W9 **Wand W9a/b/c**

Diese Position behandelt die Bemessung der Wand W9a/b. Die ermittelte Bewehrung wird auch in Wand W9c und der Betonschwelle angeordnet.

Die Lasten werden nach dem einseitig wirkenden, maximalen Wasserstand angenommen.

### Lasten

Eigengewicht wird programmintern ermittelt

Wasserdruck  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Es werden außerdem die Auflagerlasten aus dem Nachweis des Steges (Pos. ST-B) angesetzt.

### Material

Beton C35/45  
Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

horizontal: oben und unten:  $\emptyset 16/12,5 \text{ cm} = 16,08 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)  
vertikal: oben und unten:  $\emptyset 10/15 \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

### System

Positionsplan Positionsplan(3D)

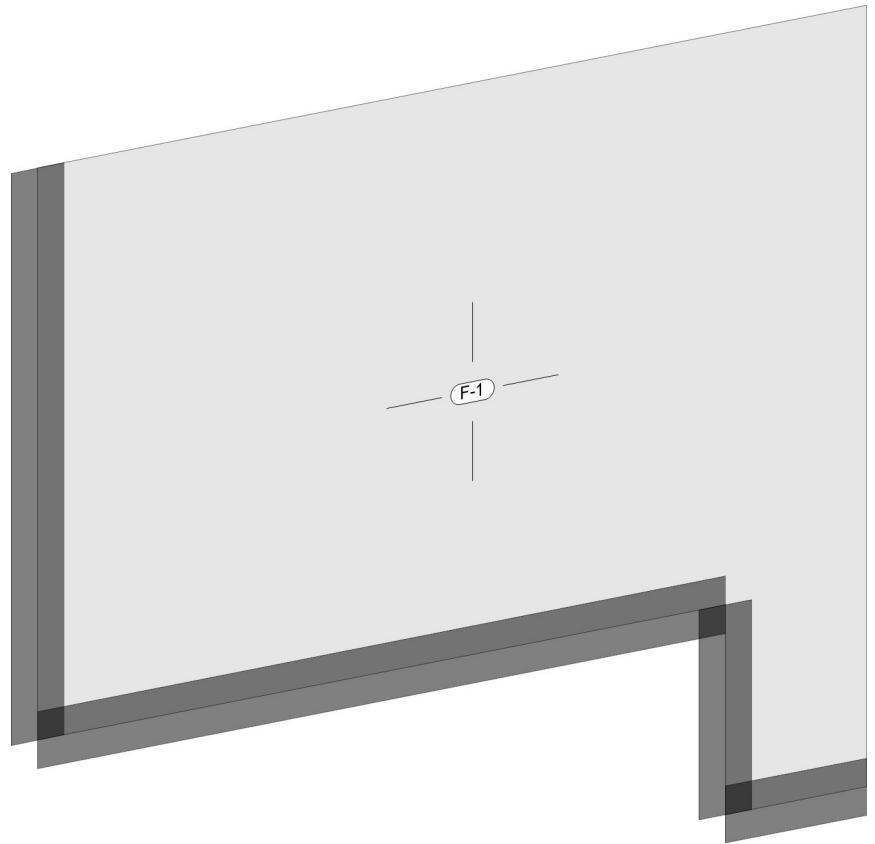
Bauteile Bauteil-Positionen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Positionsgrafik

## Übersicht der Bauteil-Positionen



## Flächen

*Stahlbeton*

## Flächen-Positionen

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

## Expositions-klasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

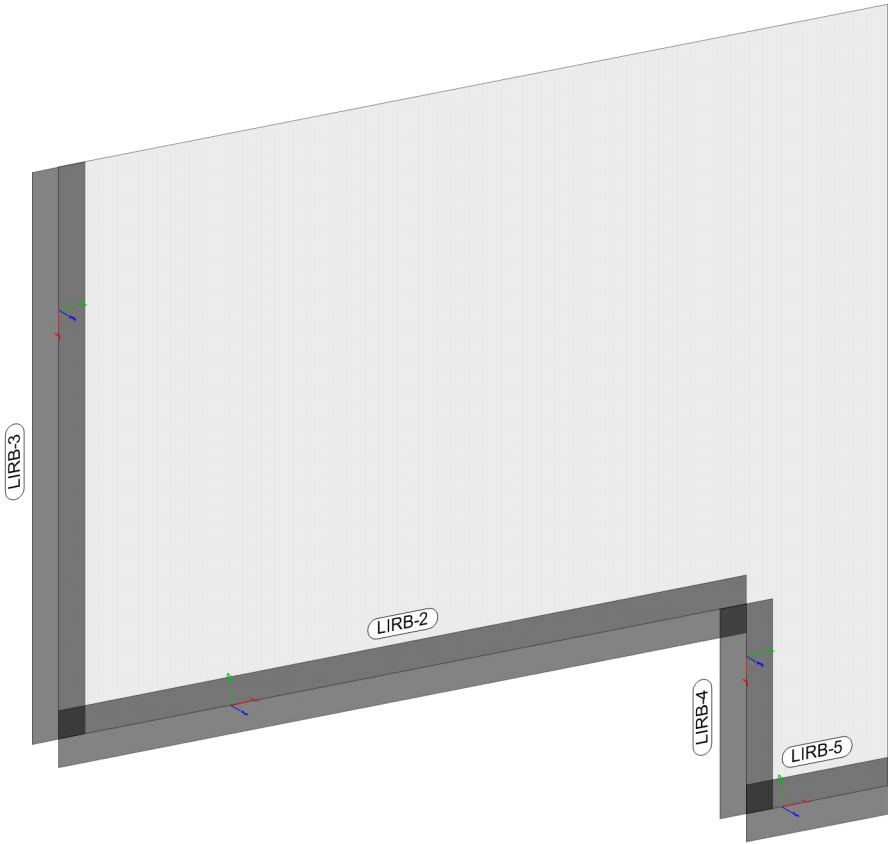
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Linienlager-Positionen

global

Position	$K_{T,x}$ $K_{R,x}$		$K_{T,y}$ $K_{R,y}$		$K_{T,z}$ $K_{R,z}$	
	[kN/m/m]		[kN/m/m]		[kN/m/m]	
	[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]	
LIRB-2	+/-	3000000 frei	+/-	3000000 frei	+/-	30000000 frei
LIRB-3, LIRB-4	+/-	3000000 frei		frei frei		frei frei
LIRB-5	+/-	3000000 frei	+/-	3000000 frei	+/-	30000000 frei

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte		$E_{cm}$	$f_{ck}$
		[kN/m³]		G [N/mm²]	$f_{ctm}$ [N/mm²]
F-1	C 35/45 Q	25.00		34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$	$f_{yk}$
			G [N/mm²]	$f_{tk,cal}$ [N/mm²]
F-1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
F-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Belastungen

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

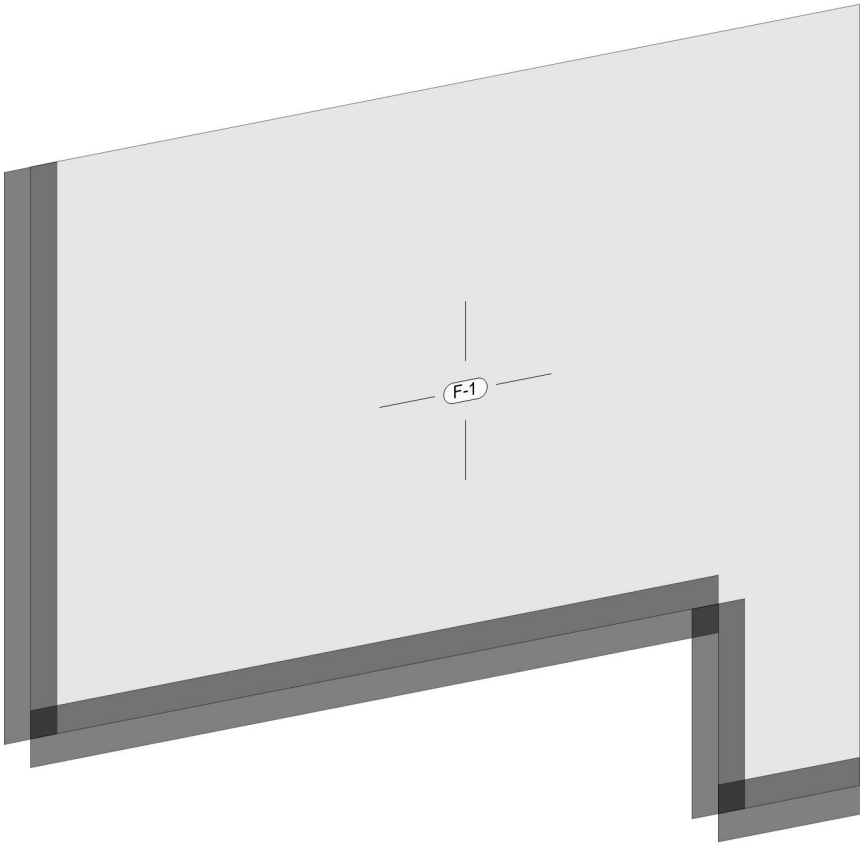
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

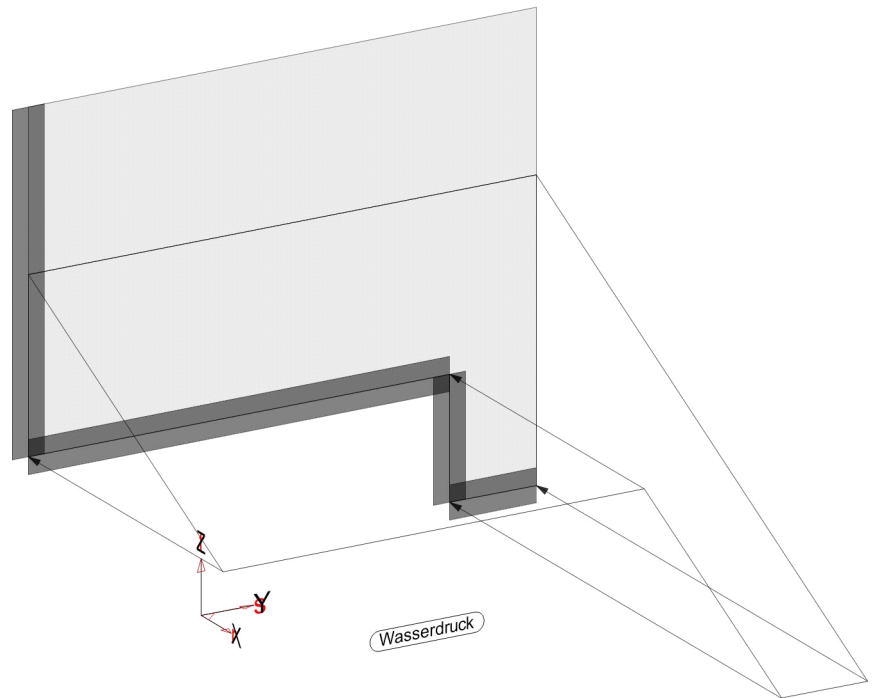
Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
F-1	Gk	LF-1	PGr	10.00
PGr:    Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Standardlasten**
**Standardlasten im FE-Modell**
**Positionsgrafik**
**Übersicht der Standardlasten**

**Trapezflächenlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Wasserdruck	ED Gk.H	LF-4	px	Trapez

px: in globaler x-Richtung

**Trapezlasten**

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m <sup>2</sup> ]
Wasserdruck	P-1	-12.50	-1.69	0.00
	P-2	-15.22	-1.69	0.00
	P-3	-16.33	-3.25	-15.60

**Einwirkungen**
**DIN EN 1990**

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Lastfälle**

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk  
Gk.H

LF-1  
LF-4

**Bemessung (GZT+GZG)**
**Biegung (kompakt)**

Biegebemessung der Flächen (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500MA</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4 XD2 XF3 XA2 WA	wechselnd nass und trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

**Betondeckung**

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

**Grundbewehrung**

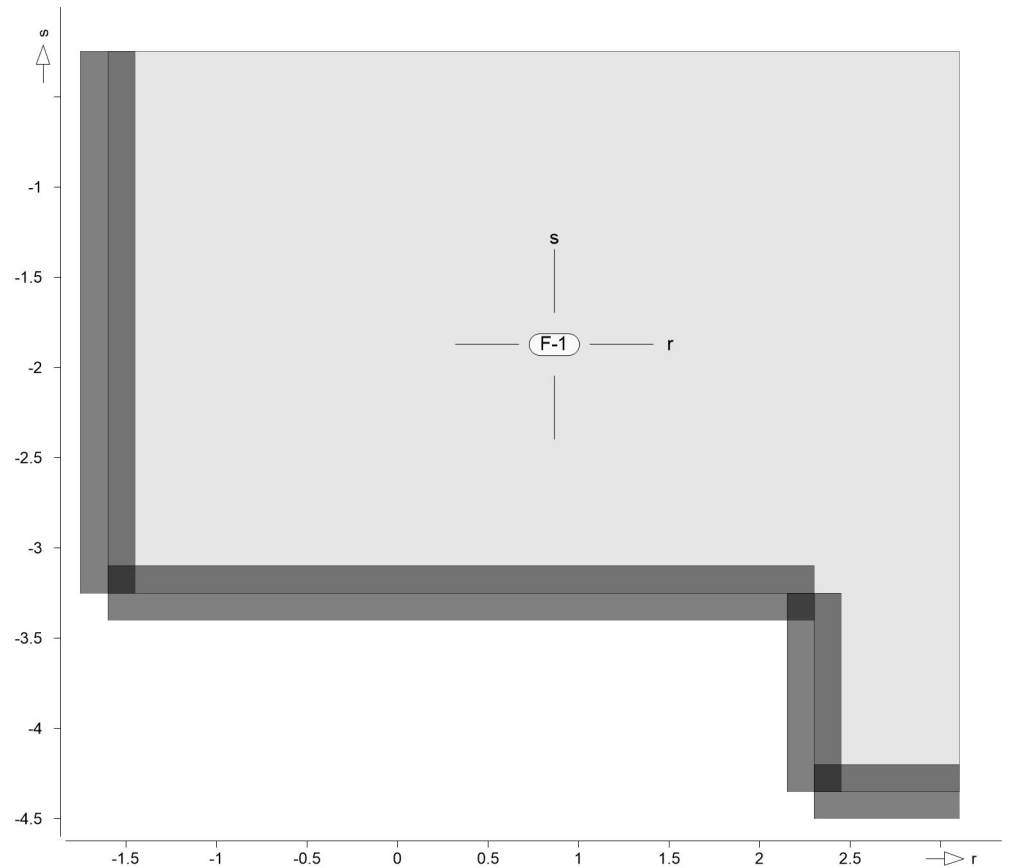
Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
F-1	u		65	16.08	75	5.24
	o		65	16.08	75	5.24

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Biegung	<table><tr><th>Position</th><th>Bemessungsverfahren</th><th>Mindestbewehrung</th></tr><tr><td>F-1</td><td>DIN V ENV 1992-1-1</td><td>nein</td></tr><tr><td colspan="3">Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2</td></tr></table>	Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung	F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein	Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2									
Position	Bemessungsverfahren	Mindestbewehrung															
F-1	DIN V ENV 1992-1-1	nein															
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2																	
F-1	Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1																
Erf. Bewehrung	Erforderliche Längsbewehrung																
Kombinationen	<p>Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990</p> <table><tr><td>Ew</td><td>Einwirkungsname</td></tr><tr><td>Lkn</td><td>Lastkombinationsnummer</td></tr></table> <p>Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.</p>	Ew	Einwirkungsname	Lkn	Lastkombinationsnummer												
Ew	Einwirkungsname																
Lkn	Lastkombinationsnummer																
<u>ständig/vorüberg.</u>	<p>Grundkombinationen</p> <table><tr><th>Lkn</th><th>Ew</th><th>Gk</th><th>Gk.H</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>1.00</td><td>1.35</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>1.35</td><td>1.35</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>1.35</td><td>1.00</td></tr></table>	Lkn	Ew	Gk	Gk.H	1		1.00	1.35	2		1.35	1.35	3		1.35	1.00
Lkn	Ew	Gk	Gk.H														
1		1.00	1.35														
2		1.35	1.35														
3		1.35	1.00														
Alle Nachweise	<p>Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen</p> <p>Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.</p>																
as,r,unten	Erforderliche untere Bewehrung as,ru [cm²/m] (Differenzbew.)																



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

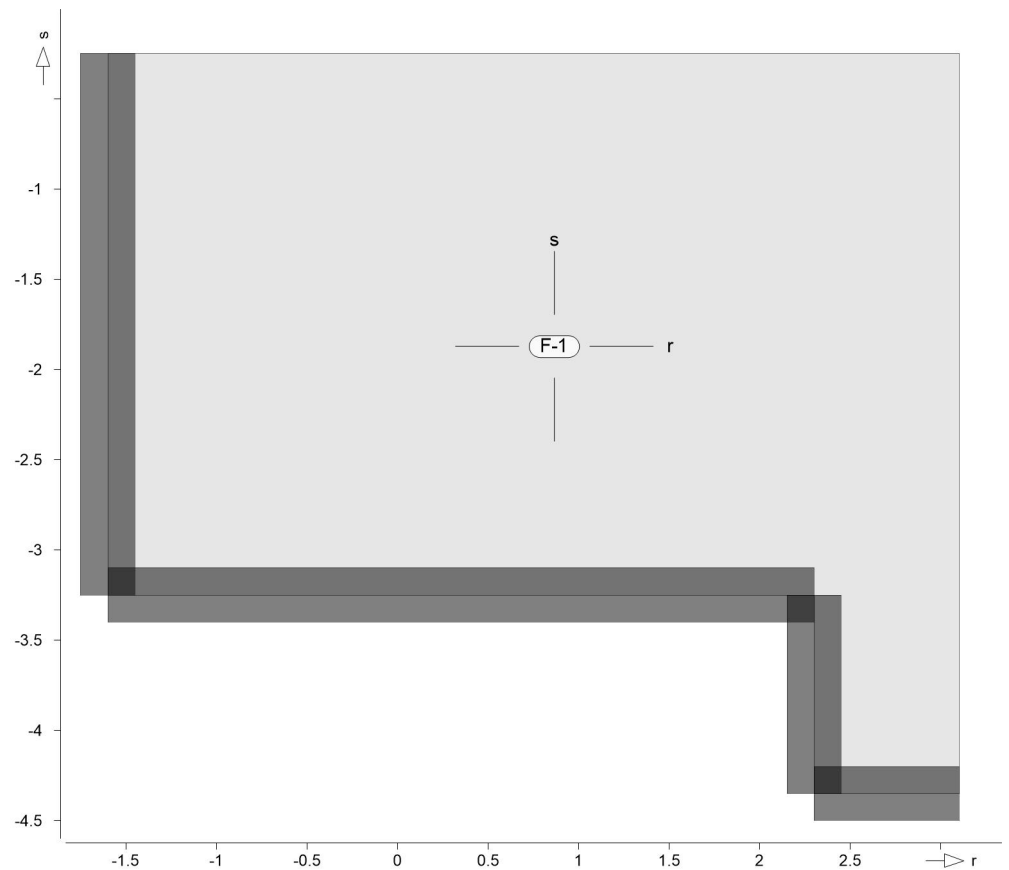
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 16.08 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

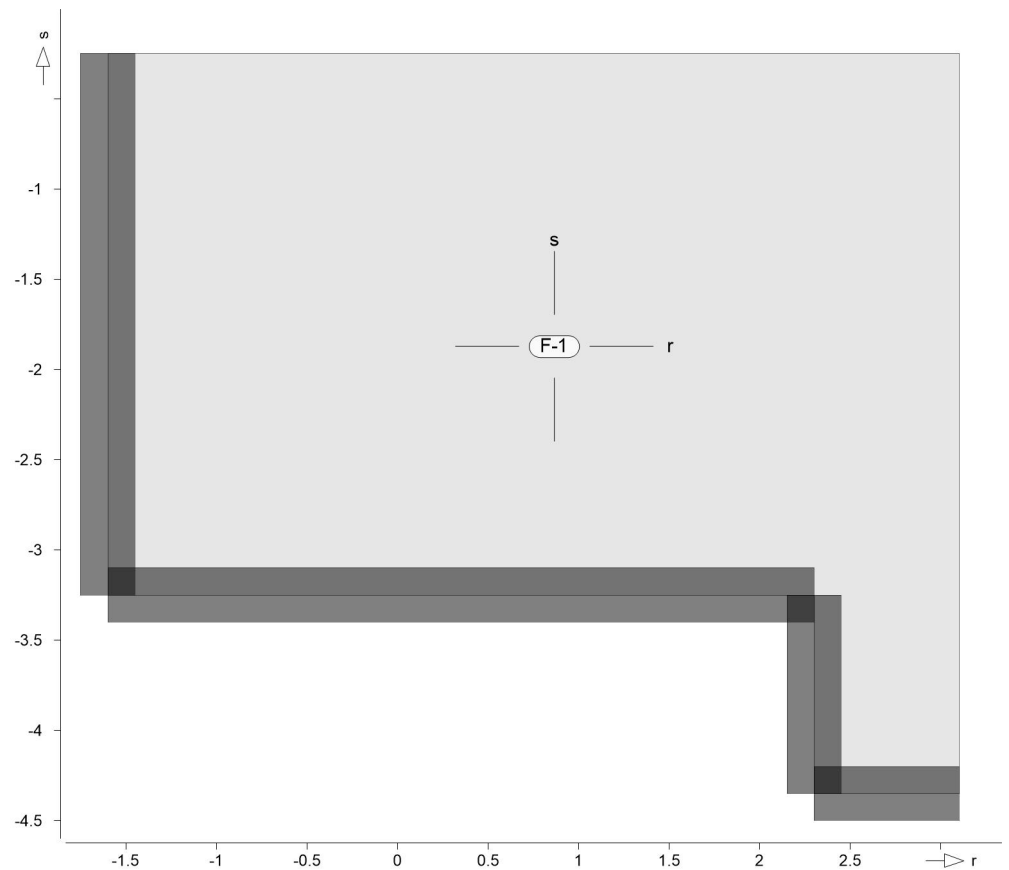
Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft





Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

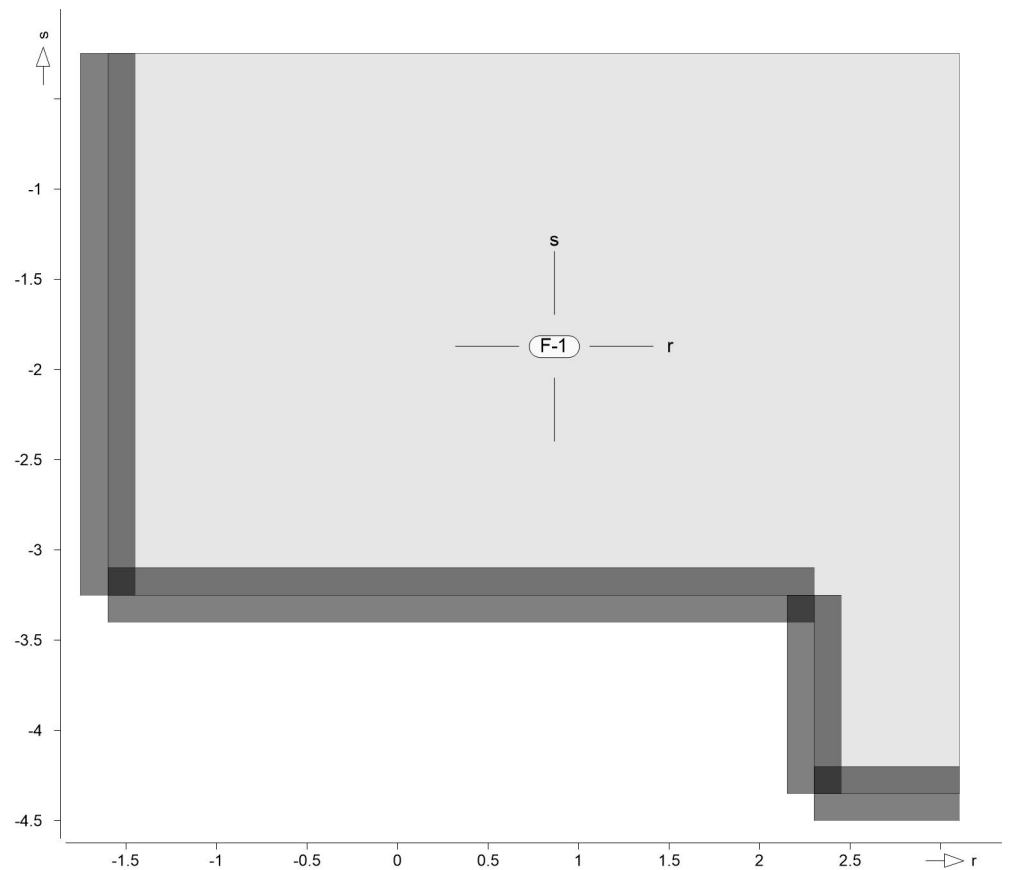
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 16.08 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung: asg,so = 5.24 cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Gesamte Bewehrung

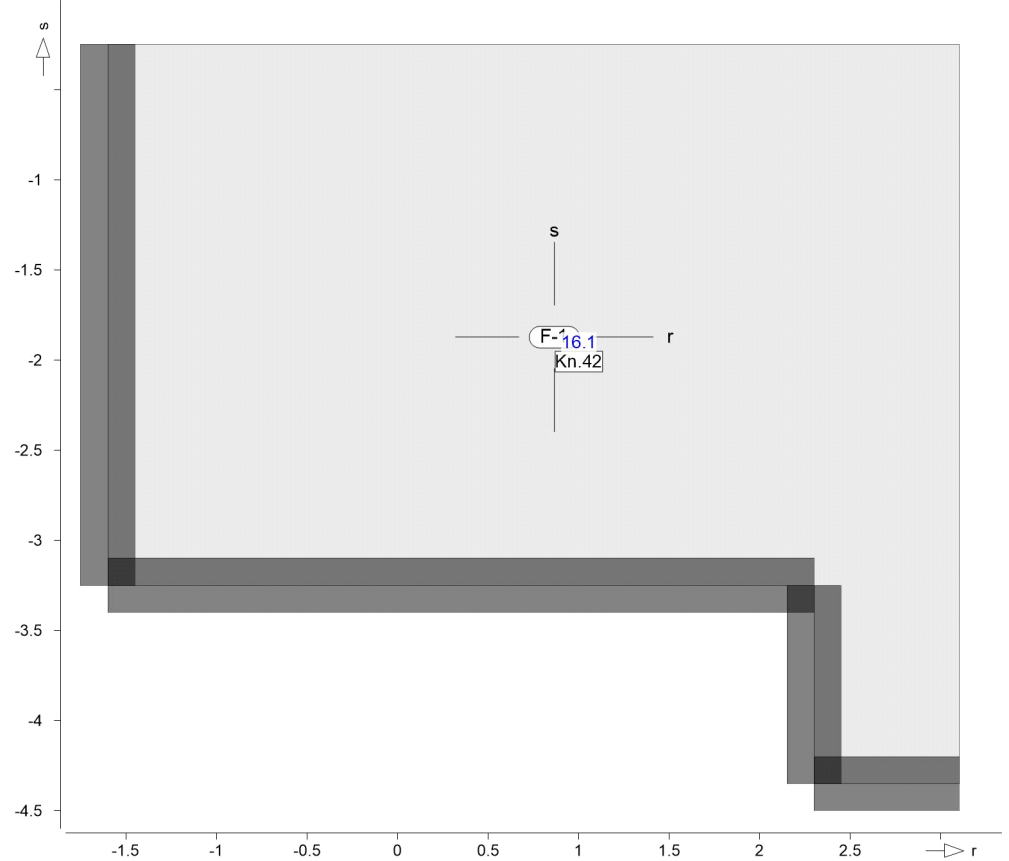
Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,r,unten*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$

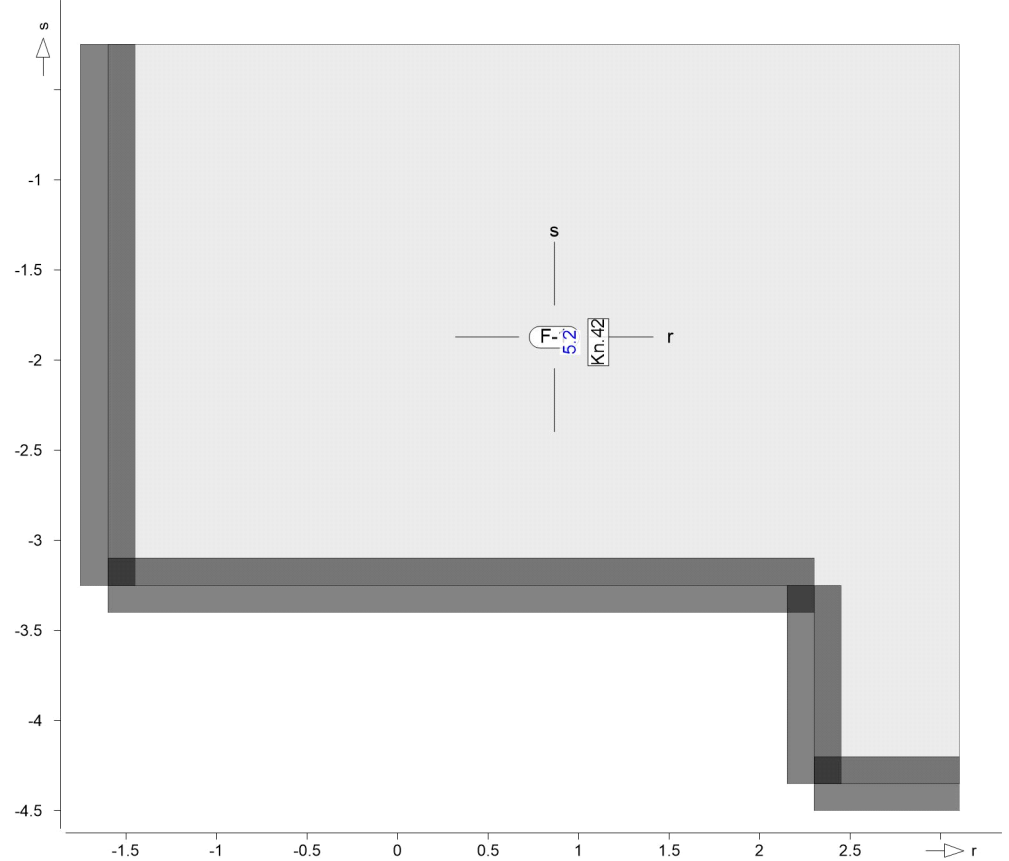


Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
42	0.00	1.00	16.08	5.24	16.08	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,s,unten*

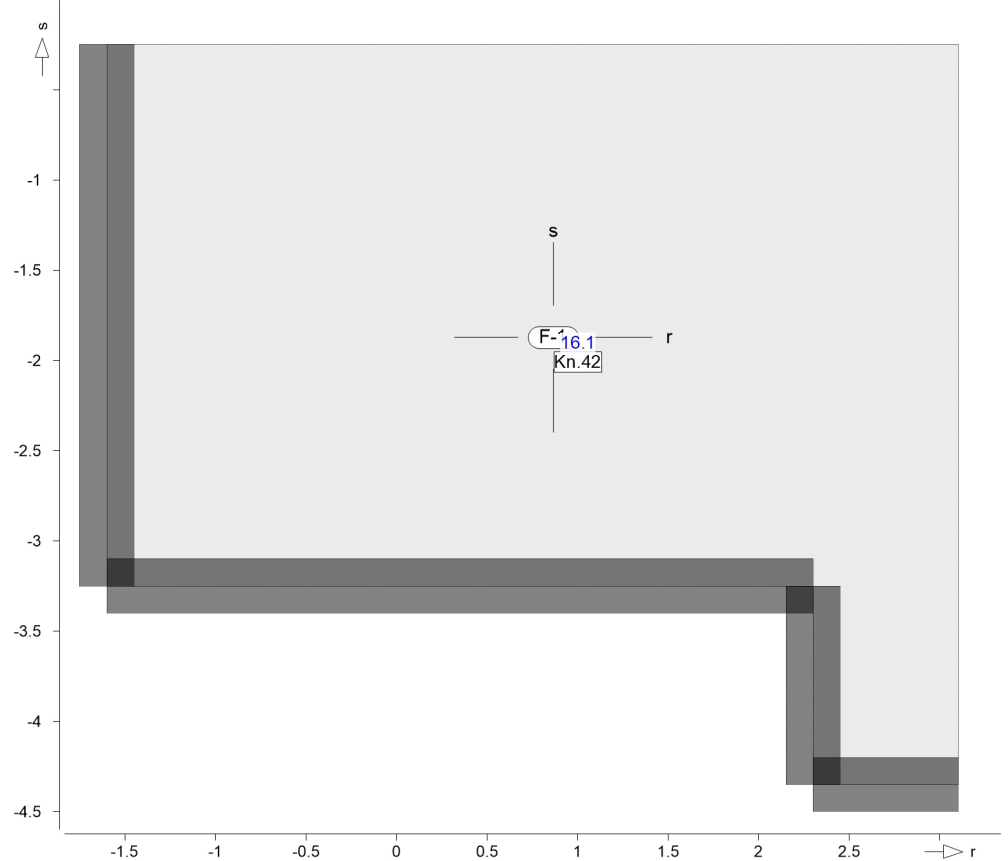
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
42	0.00	1.00	16.08	5.24	16.08	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,r,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$

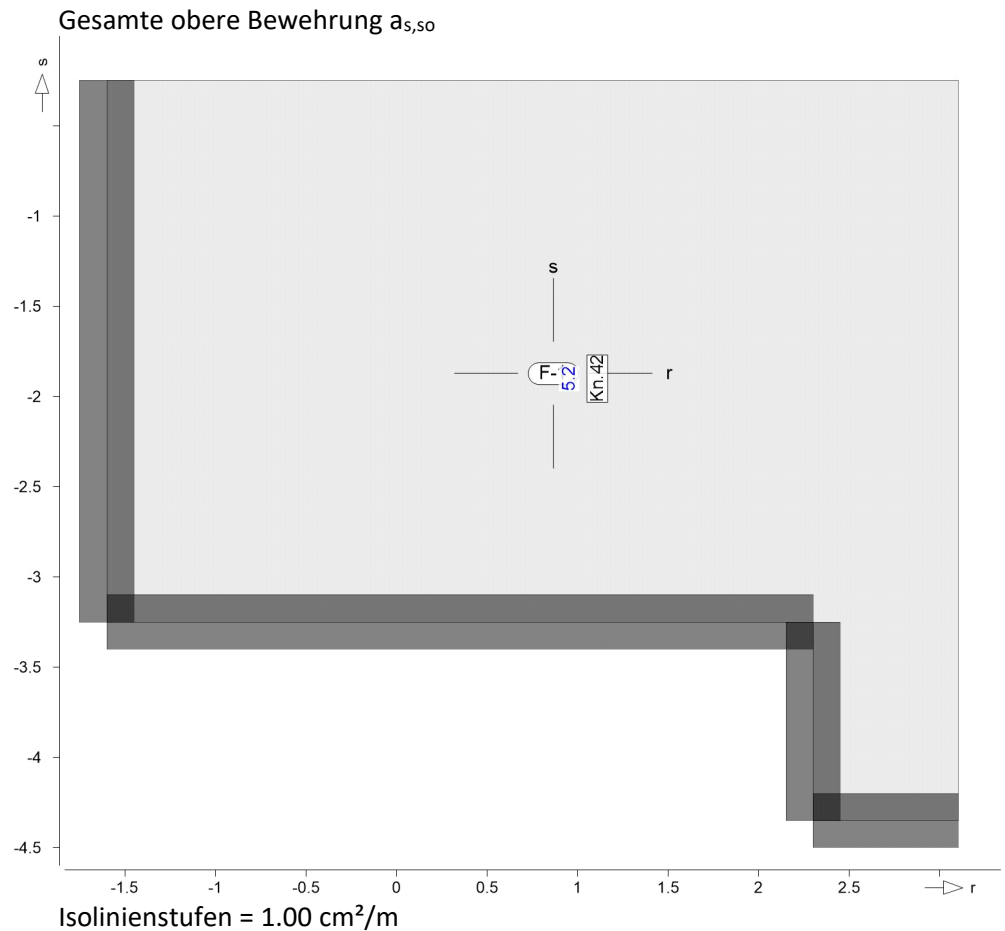


Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
42	0.00	1.00	16.08	5.24	16.08	5.24

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,s,oben*



Knoten	r [m]	s [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
42	0.00	1.00	16.08	<b>5.24</b>	16.08	5.24

**Querkraft (kompakt)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Exz. [cm]	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
F-1	0.0	iso	0.0		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>40.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit  
Exz.: Exzentrizität e

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
F-1	umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Vergleichsrechnung  
geprüft

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
F-1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
F-1	o	40	15	55	-	65	75
	u	40	15	55	-	65	75

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
F-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### F-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) F-1

### Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle (global)

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte von global definierten Auflager-Positionen

### global, F, x-Achse

EW	$F_{x,A,min}$ $F_{x,A,max}$ [kN/m]	$F_{x,M,min}$ $F_{x,M,max}$ [kN/m]	$F_{x,E,min}$ $F_{x,E,max}$ [kN/m]	$F_{x,min}$ $F_{x,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
LIRB-2	(L = 3.90 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-4.57	11.73	28.02	45.73	0.90
LIRB-3	(L = 3.00 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	8.09	3.52	-1.06	10.55	-0.65
LIRB-4	(L = 1.10 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	43.86	12.58	-18.69	13.84	-0.46
LIRB-5	(L = 0.80 m)				
Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	-6.95	7.04	21.03	5.63	0.27

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

global, F, y-Achse

EW	$F_{y,A,min}$ $F_{y,A,max}$ [kN/m]	$F_{y,M,min}$ $F_{y,M,max}$ [kN/m]	$F_{y,E,min}$ $F_{y,E,max}$ [kN/m]	$F_{y,min}$ $F_{y,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
----	--	--	--	------------------------------------	-------------------------------

LIRB-2

(L = 3.90 m)

Gk	0.56	-0.23	-1.02	-0.90	2.22
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LIRB-5

(L = 0.80 m)

Gk	1.26	1.12	0.98	0.90	-0.02
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

global, F, z-Achse

EW	$F_{z,A,min}$ $F_{z,A,max}$ [kN/m]	$F_{z,M,min}$ $F_{z,M,max}$ [kN/m]	$F_{z,E,min}$ $F_{z,E,max}$ [kN/m]	$F_{z,min}$ $F_{z,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
----	--	--	--	------------------------------------	-------------------------------

LIRB-2

(L = 3.90 m)

Gk	24.00	32.61	41.21	127.16	0.17
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LIRB-5

(L = 0.80 m)

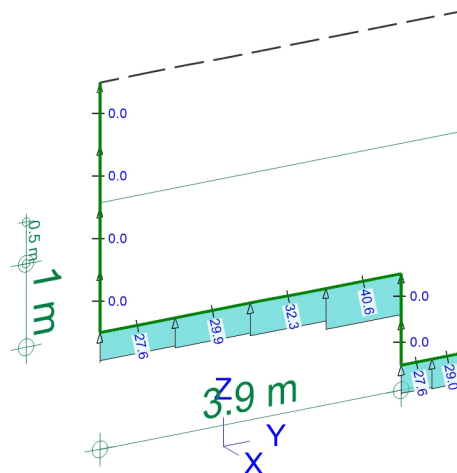
Gk	26.99	28.30	29.60	22.64	0.01
Gk.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 40.6, Min = 0.0

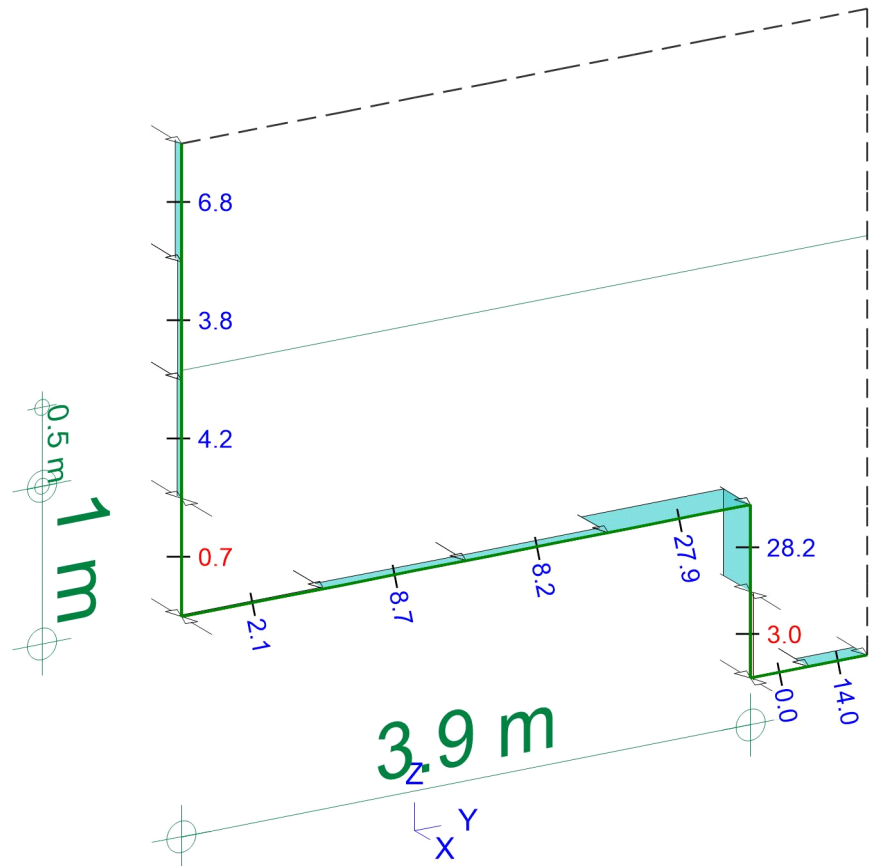
Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

nur global ausgerichtete Auflager



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maßstab: 3D

Maximum

Max = 28.2, Min = -3.0

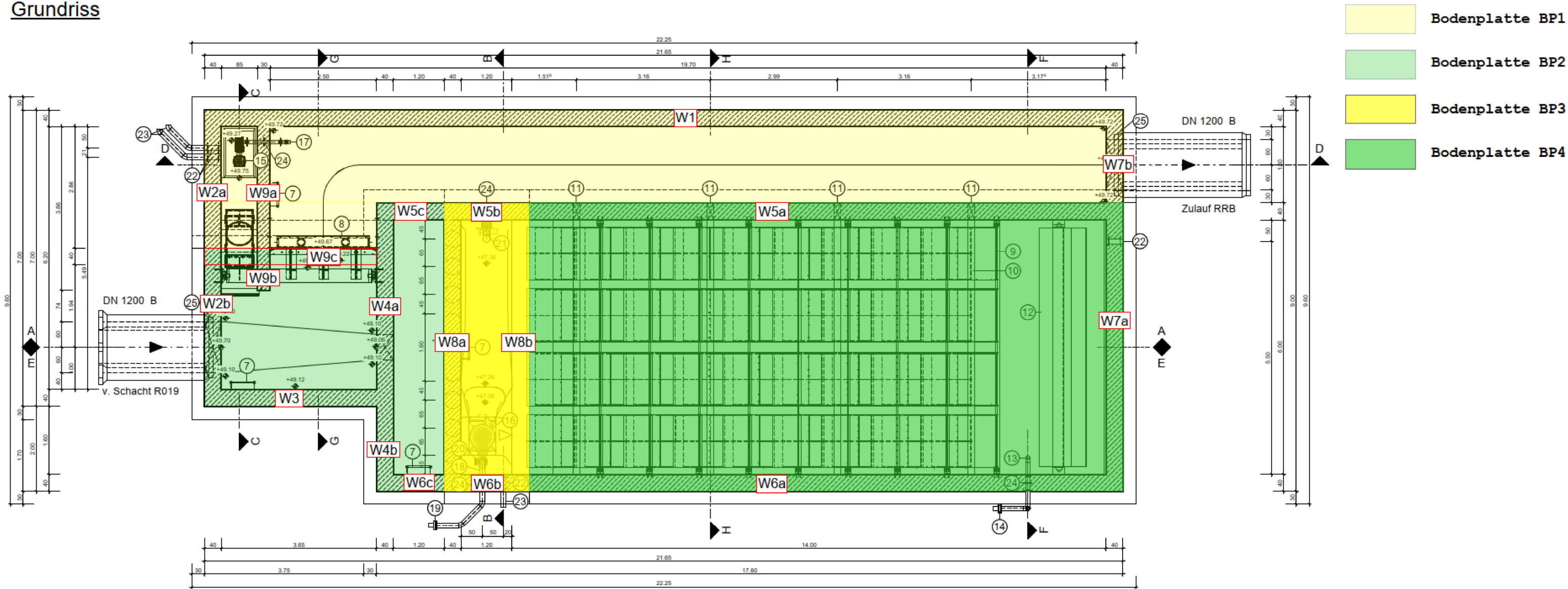
Ausgleich über Abschnitte

Lagerkraft in x-Richtung in [kN/m]

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

# Kapitel VI - Bodenplatten

Grundriss



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Auf der sicheren Seite liegend werden für alle Bodenplatten Wandlasten aus dem Bauzustand und der Wasserdruck aus dem maximalen Füllstand des Regenklärbeckens angesetzt.

Zudem werden die Bodenplatten mit Wand- und Temperaturlasten aus dem Bauzustand nachgewiesen. Dabei wird der Temperaturunterschied wie folgt angenommen:

$$T_{\text{Erdreich}} = 2^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{Außenluft}} = 37^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = T_{\text{Erdreich}} - T_{\text{Außenluft}} = 2 - 37 = -35 \text{ K}$$

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. BP1 Bodenplatte Bereich 1

### Lasten

Eigengewicht BP	$g_k = 0.50 \cdot 25 =$	12.5 kN/m <sup>2</sup>
Gefällebeton	$g_k = 0.50 \cdot 24 =$	12.0 kN/m <sup>2</sup>
Wasserdruck		
- ohne Wasser	$h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot 0 \text{ m} =$	0 kN/m <sup>2</sup>
- Wsp. max.	$h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot (50.78 - 49.72) =$	10.60 kN/m <sup>2</sup>

Zusätzlich werden die Schnittgrößen der Auflager aus Wand W1 an den Außenseiten angesetzt.

Eigengewicht W1	$F_{g,z,k,max} =$	23.7 kN/m
Erddruck W1	$M_{e,y,k,max} =$	24.7 kNm/m
Wasserdruck W1	$M_{h,y,k,max} =$	41.2 kNm/m
SLW 60 W1	$M_{SLW,y,k,max} =$	45.0 kNm/m

Zudem werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung und das Eigengewicht der Wand W9 angesetzt.

Eigengewicht Decke W1	$F_{g,z,k,max} =$	28.60 kN/m
Nutzlasten Decke W1	$F_{q,z,k,max} =$	19.10 kN/m
Eigengewicht W9	$g_k = 0.30 \cdot 3.00 \cdot 25 =$	22.50 kN/m
Eigengewicht Decke W9	$F_{g,z,k,max} =$	23.5 kN/m
Nutzlasten Decke W9	$F_{q,z,k,max} =$	12.10 kN/m

### Material

Beton	C35/45
Betonstahl	B500A

### Grundbewehrung

kreuzweise oben und unten:  $\varnothing 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)

### Baugrund

zulässiger Sohldruck:  $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Bettungsmodul:  $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$ 

## Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

### Positionsplan

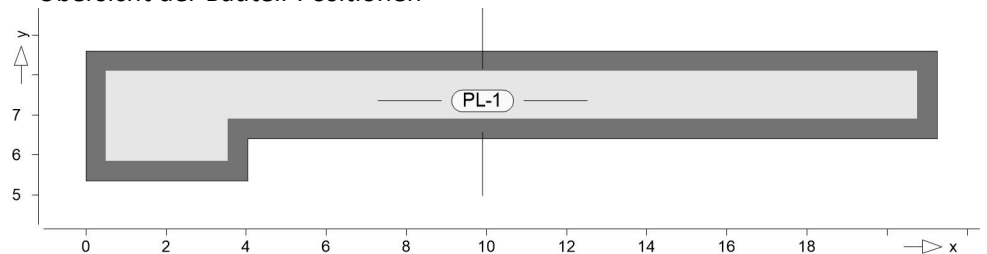
Positionsplan

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



### Platten

Platten-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

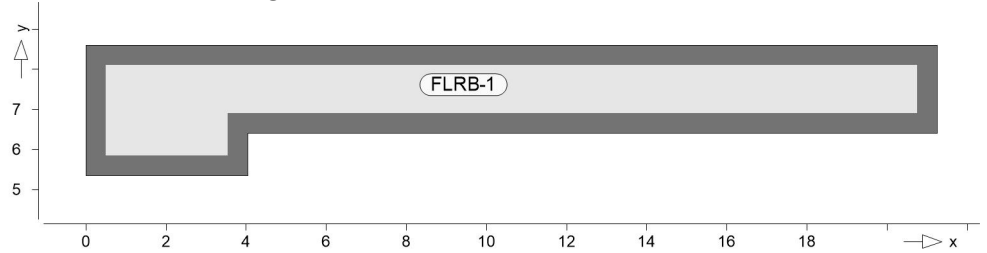
Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Auflager**
**Auflager-Positionen**
**Positionsgrafik**
**Übersicht der Auflager-Positionen**

**Flächenlager**
**Flächenlager-Positionen**
**Flächenbettung**  
**(Bettungsziffer)**

Position	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-1	+/- 20000

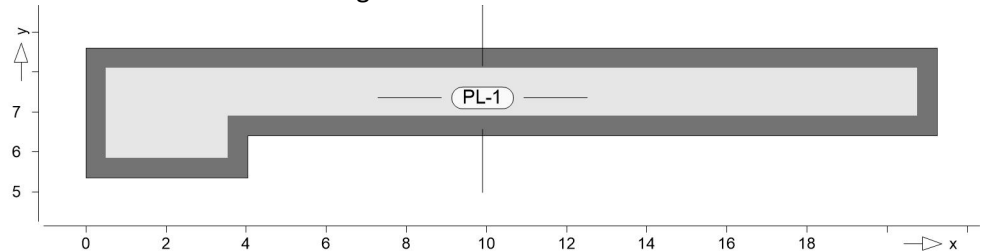
**Material**
**Materialkennwerte**
**Stahlbeton**  
**DIN EN 1992-1-1**

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-1	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Betonstahl**  
**DIN EN 1992-1-1**

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

**Belastungen**
**Lastplan**
**Lasten des FE-Modells**
**Bauteillasten**
**Bauteilbezogene Lasten**
**Flächenpositionen**
**Flächenförmige Bauteil-Positionen**
**Positionsgrafik**
**Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen**


Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



### Eigengewicht

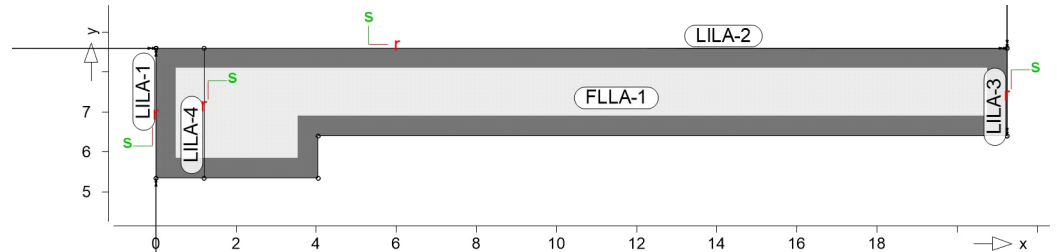
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	12.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

### Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



### Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p <sub>A,MA</sub> [kN/m],[kNm/m]	p <sub>E,ME</sub> [kN/m],[kNm/m]
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	23.70	23.70
	Gk	LF-1	pGr	28.60	28.60
	Gk.E	LF-4	mr	41.20	41.20
	Gk.H	LF-5	mr	45.00	45.00
	Qk.N	LF-2	mr	24.70	24.70
	Qk.N	LF-2	pGr	19.10	19.10
LILA-2	Gk	LF-1	pGr	23.70	23.70
	Gk	LF-1	pGr	28.60	28.60
	Gk.E	LF-4	mr	41.20	41.20
	Gk.H	LF-5	mr	45.00	45.00
	Qk.N	LF-2	mr	24.70	24.70
	Qk.N	LF-2	pGr	19.10	19.10
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	23.70	23.70
	Gk	LF-1	pGr	28.60	28.60
	Gk.E	LF-4	mr	41.20	41.20
	Gk.H	LF-5	mr	45.00	45.00
	Qk.N	LF-2	mr	24.70	24.70
	Qk.N	LF-2	pGr	19.10	19.10
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	22.50	22.50
	Gk	LF-1	pGr	23.50	23.50
	Qk.N	LF-2	pGr	12.10	12.10

mr: um lokale r-Achse

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
FLLA-1	Gk	LF-1	PGr	12.00
	Gk.H	LF-7	PGr	10.60
	Gk.H	LF-8	PGr	0.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Einwirkungen

## DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

## Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-5
	LG-2 (LF-7, LF-8)
Gk.E	LF-4

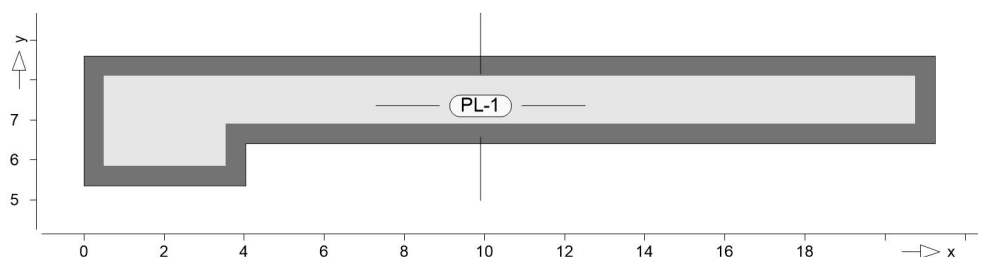
## Bemessung (GZT+GZG)

## Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

## Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
			feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-1	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

## Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-1	u		65	25.13	85	25.13
	o		65	25.13	85	25.13

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

## PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

## Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1-2		1.00	.	1.00	1.00
3-4		1.35	.	1.00	1.00
5-6		1.00	.	1.35	1.35
7-8		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35
9-10		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
11-12		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00

## Alle Nachweise

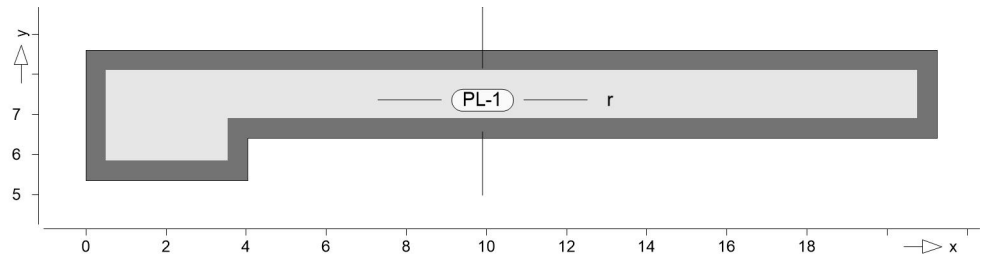
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

## as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



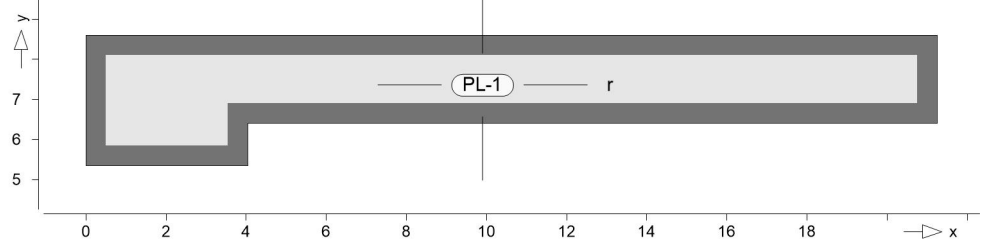
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)



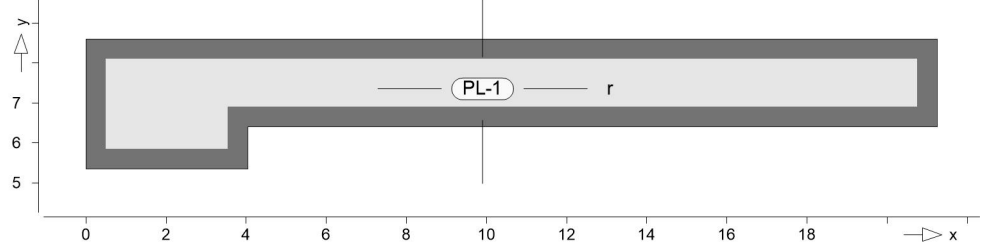
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

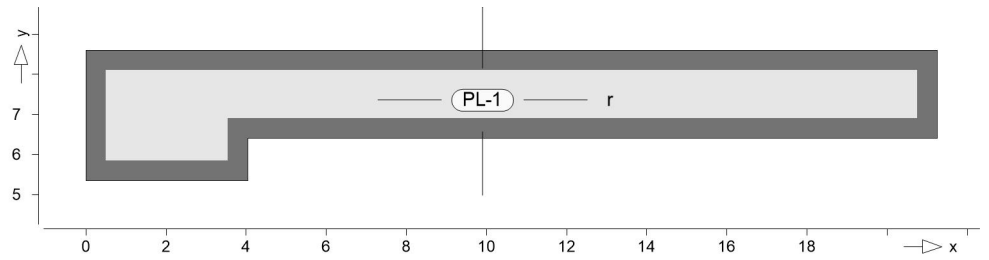
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

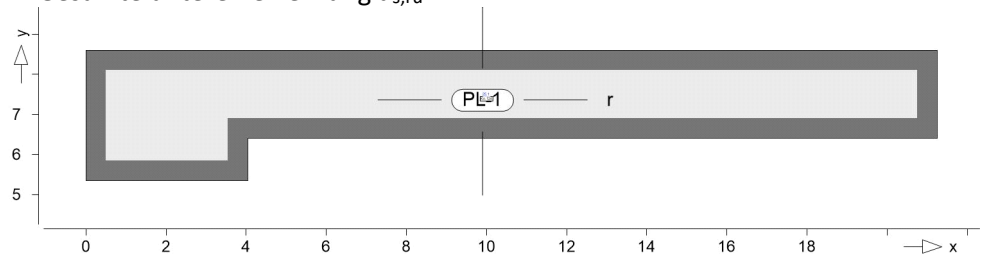
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

*$a_{s,gesamt,r,unten}$*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$

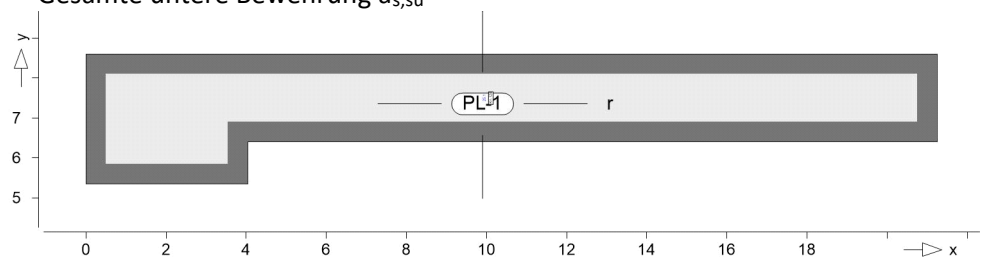


Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
124	10.00	7.50	25.13	25.13	<b>25.13</b>	25.13

*$a_{s,gesamt,s,unten}$*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$

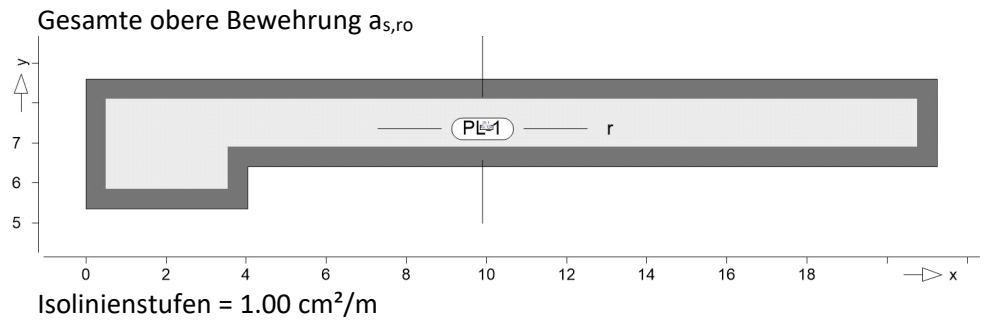


Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
124	10.00	7.50	25.13	25.13	25.13	<b>25.13</b>

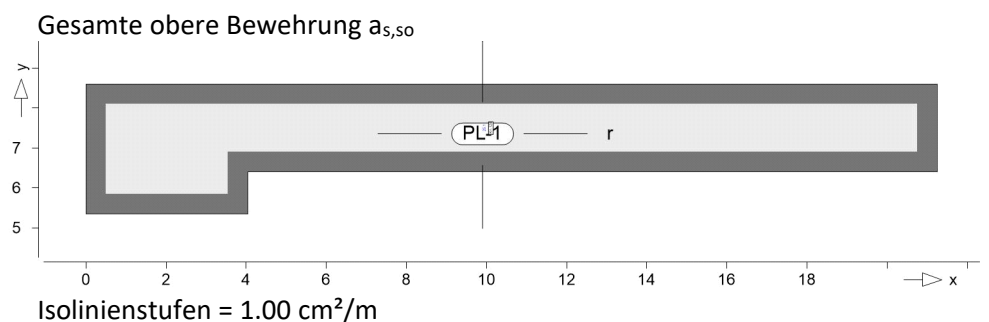
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,r,oben*



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
124	10.00	7.50	25.13	25.13	25.13	25.13

*as,gesamt,s,oben*



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
124	10.00	7.50	25.13	25.13	25.13	25.13

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Bewehrung

### Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

#### Bewehrungsrichtung

##### Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

#### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-1	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

#### Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

#### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

#### PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

#### Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

#### ständig/vorüberg.

##### Grundkombinationen

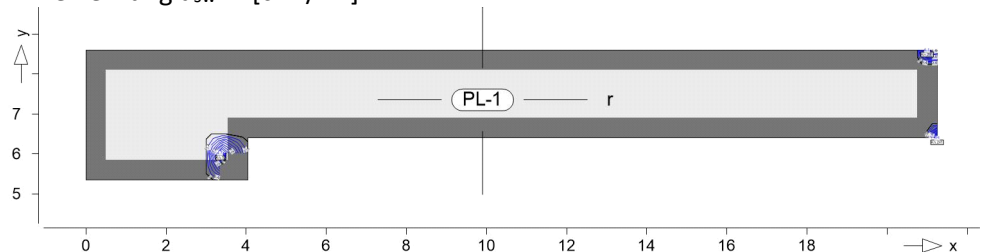
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
2		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35
3		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00

#### Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

#### Grafik

Bewehrung  $a_{sw}$  in  $[cm^2/m^2]$ 

Isolinenstufen =  $0.40 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 

Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$ $V_{Ed,s}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,r}$ $a_{sw,s}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	$a_{sw}$
7	3	39.95 -201.0	198.9 194.6	350 330	18 18	1562 1473	0.00 4.67	4.67

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Knoten	Lkn	V <sub>Ed,r</sub> V <sub>Ed,s</sub> [kN/m]	V <sub>Rd,c</sub> [kN/m]	z [mm]	Θ [°]	V <sub>Rd,max</sub> [kN/m]	a <sub>sw,r</sub> a <sub>sw,s</sub> [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	a <sub>sw</sub>
241	2	5.23 275.47	198.9 194.6	350 330	18 18	1562 1473	0.00 6.40	6.40
280	1	-16.76 221.16	198.9 194.6	350 330	18 18	1562 1473	0.00 5.14	5.14

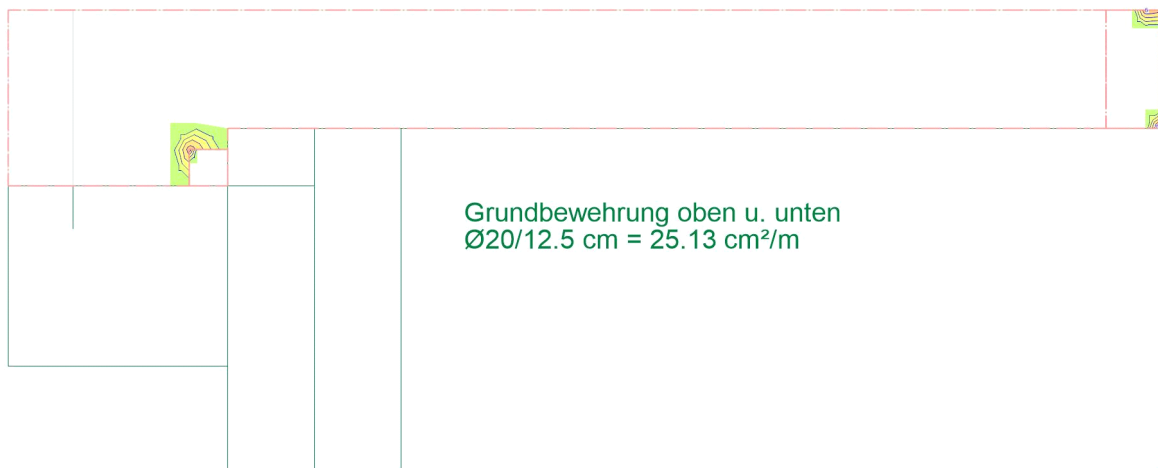
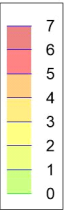
Die erforderliche Querkraftbewehrung resultiert aus Spannungsspitzen in den Eckbereichen und kann daher vernachlässigt werden.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Maßstab: 1:140

Max = 6.4, Min = 0, Step = 1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflagerkräfte

### Flächenpressungen-Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

### FLRB-1

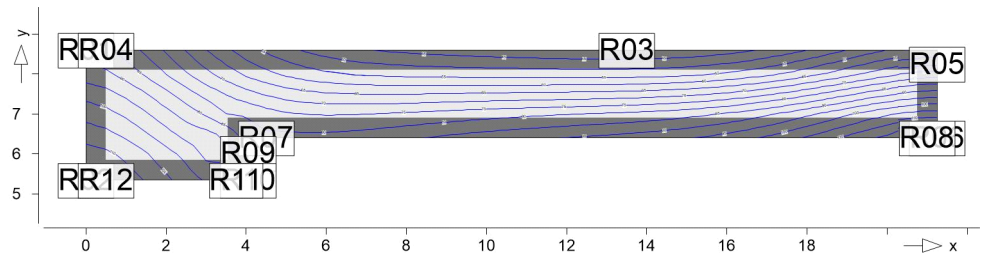
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Translationssteifigkeit in  $t = 2.0e+04 \text{ kN/m/m}^2$

Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

System



Isolinienstep =  $5.00 \text{ kN/m}^2$

aus Lastkombination LK-1

Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m <sup>2</sup> ]
R01	0.00	8.60	87.55
R02	0.00	5.34	116.39
R03	13.50	8.60	40.45
R04	0.50	8.60	85.91
R05	21.25	8.25	68.95
R06	21.25	6.40	122.31
R07	4.50	6.40	81.38
R08	21.00	6.40	122.14
R09	4.05	6.02	89.53
R10	4.05	5.34	95.88
R11	3.75	5.34	96.85
R12	0.50	5.34	115.23

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. BP1-T Bodenplatte Bereich 1 - Temperatur im Bauzustand

### Lasten

Eigengewicht BP  $g_k = 0.50 \cdot 25 = 12.5 \text{ kN/m}^2$

Wasserdruck  
- ohne Wasser  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot 0 \text{ m} = 0 \text{ kN/m}^2$

Zusätzlich werden die Schnittgrößen der Auflager aus Wand W1 an den Außenseiten angesetzt.

Eigengewicht W1  $F_{g,z,k,max} = 23.7 \text{ kN/m}$

Erddruck W1  $M_{e,y,k,max} = 24.7 \text{ kNm/m}$

Wasserdruck W1  $M_{h,y,k,max} = 41.2 \text{ kNm/m}$

SLW 60 W1  $M_{SLW,y,k,max} = 45.0 \text{ kNm/m}$

Zudem werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung und das Eigengewicht der Wand W9 angesetzt.

Eigengewicht Decke W1  $F_{g,z,k,max} = 28.60 \text{ kN/m}$

Nutzlasten Decke W1  $F_{q,z,k,max} = 19.10 \text{ kN/m}$

Eigengewicht W9  $g_k = 0.30 \cdot 3.00 \cdot 25 = 22.50 \text{ kN/m}$

Eigengewicht Decke W9  $F_{g,z,k,max} = 23.5 \text{ kN/m}$

Nutzlasten Decke W9  $F_{q,z,k,max} = 12.10 \text{ kN/m}$

### Material

Beton C35/45  
Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

kreuzweise oben und unten:  $\emptyset 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)

### Baugrund

zulässiger Sohldruck:  $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$

Bettungsmodul:  $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$

### Anmerkungen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15$  mm beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

### Positionsplan

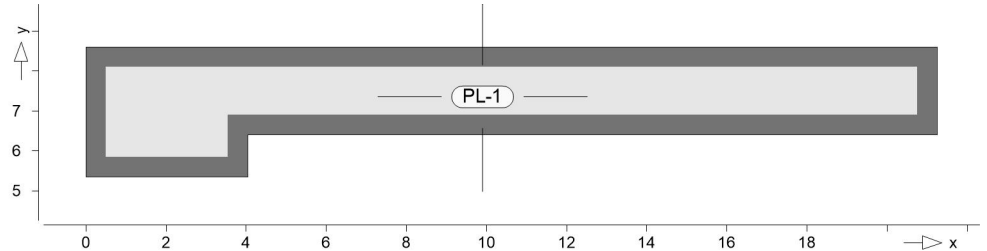
Positionsplan

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



### Platten

Platten-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

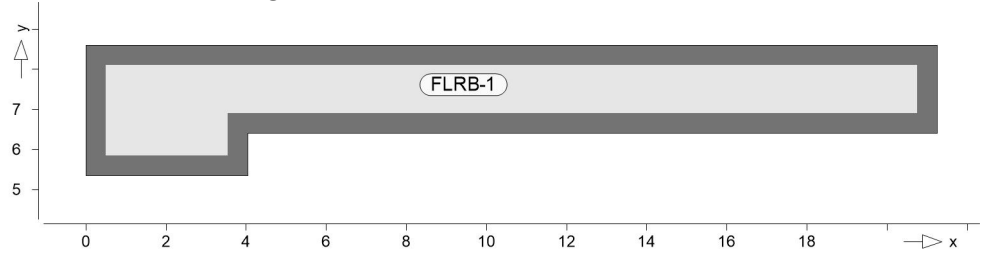
Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Auflager**
**Auflager-Positionen**
**Positionsgrafik**
**Übersicht der Auflager-Positionen**

**Flächenlager**
**Flächenlager-Positionen**
**Flächenbettung  
(Bettungsziffer)**

Position	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-1	+/- 20000

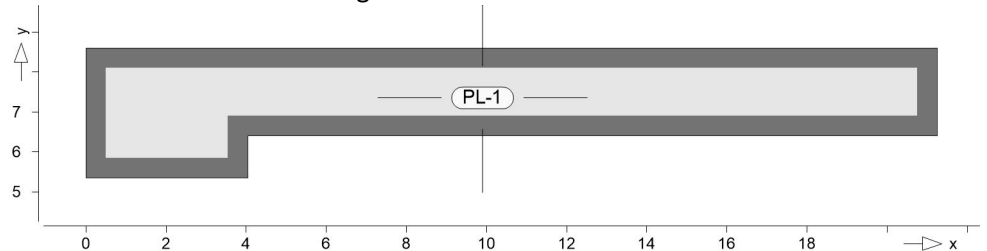
**Material**
**Materialkennwerte**
**Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1**

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-1	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1**

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

**Belastungen**
**Lastplan**
**Lasten des FE-Modells**
**Bauteillasten**
**Bauteilbezogene Lasten**
**Flächenpositionen**
**Flächenförmige Bauteil-Positionen**
**Positionsgrafik**
**Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen**


Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Eigengewicht

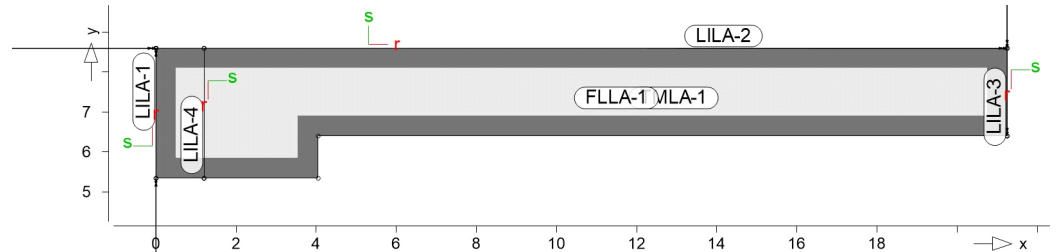
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	12.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

### Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



### Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p <sub>A,MA</sub> [kN/m], [kNm/m]	p <sub>E,ME</sub> [kN/m], [kNm/m]
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	23.70	23.70
	Gk	LF-1	pGr	28.60	28.60
	Gk.E	LF-4	mr	41.20	41.20
	Gk.H	LF-5	mr	45.00	45.00
	Qk.N	LF-2	mr	24.70	24.70
	Qk.N	LF-2	pGr	19.10	19.10
LILA-2	Gk	LF-1	pGr	23.70	23.70
	Gk	LF-1	pGr	28.60	28.60
	Gk.E	LF-4	mr	41.20	41.20
	Gk.H	LF-5	mr	45.00	45.00
	Qk.N	LF-2	mr	24.70	24.70
	Qk.N	LF-2	pGr	19.10	19.10
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	23.70	23.70
	Gk	LF-1	pGr	28.60	28.60
	Gk.E	LF-4	mr	41.20	41.20
	Gk.H	LF-5	mr	45.00	45.00
	Qk.N	LF-2	mr	24.70	24.70
	Qk.N	LF-2	pGr	19.10	19.10
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	22.50	22.50
	Gk	LF-1	pGr	23.50	23.50
	Qk.N	LF-2	pGr	12.10	12.10

mr: um lokale r-Achse

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
FLLA-1	Gk.H	LF-8	PGr	0.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

### Temperaturlasten

Position	EW	Lastfall	WDZ [1E-6/K]	ΔT(t) [K]
TMLA-1	Qk.T	TEMP-1	10.0	-35.0

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Einwirkungen

## DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck
Qk.T	Temperatur Temperatureinwirkungen

## Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-5
	LG-2 (LF-8)
Gk.E	LF-4
Qk.T	TEMP-1

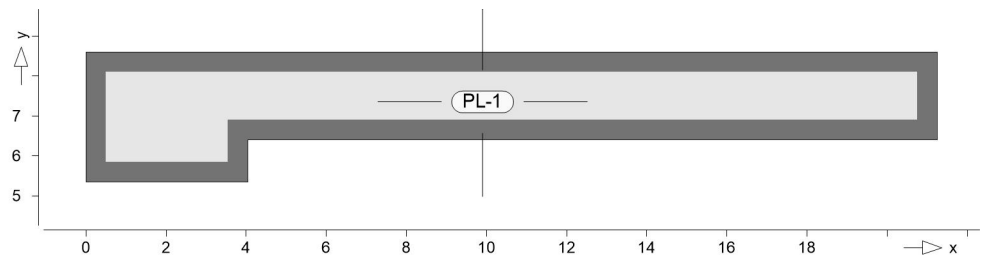
## Bemessung (GZT+GZG)

## Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

## Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

**Betondeckung**

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-1	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

**Grundbewehrung**

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-1	u		65	25.13	85	25.13
	o		65	25.13	85	25.13

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

**Biegung**

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

**PL-1**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

**Erf. Bewehrung**

Erforderliche Längsbewehrung

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
1		1.35	.	1.00	1.00	.
2		1.00	.	1.35	1.35	.
3		1.00	.	1.00	1.00	.
4		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	0.90
5		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
6		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
7		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00	.
8		1.00	.	1.00	1.00	<b>1.50</b>
9		1.00	1.05	1.35	1.35	<b>1.50</b>
10		1.00	.	1.35	1.35	<b>1.50</b>
11		1.35	.	1.00	<b>1.00</b>	<b>1.50</b>

Vergleichsrechnung  
geprüft



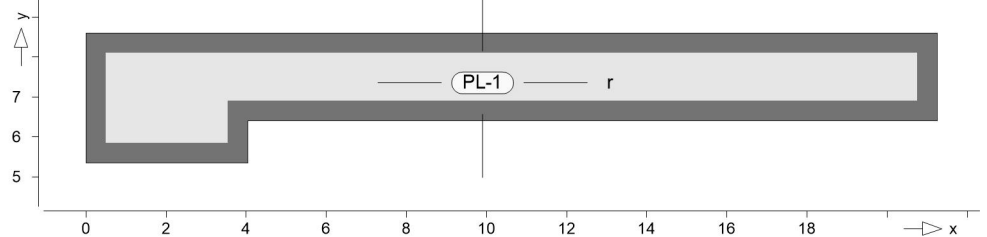
### Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

#### as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



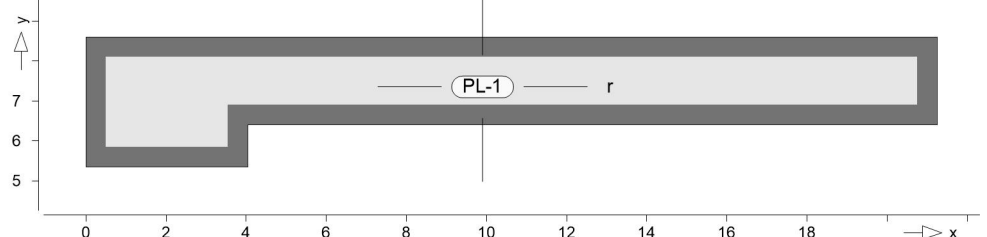
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{g,ru} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

#### as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



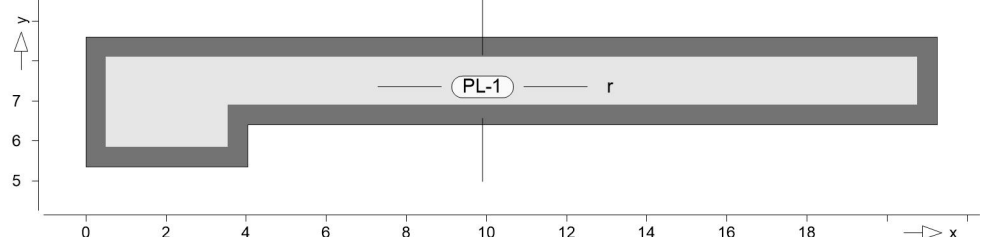
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{g,su} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

#### as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



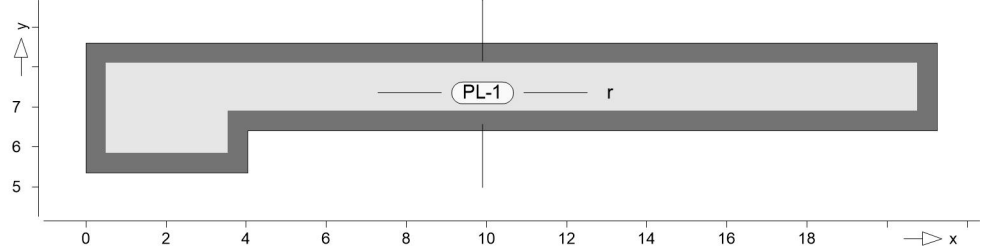
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{g,ro} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

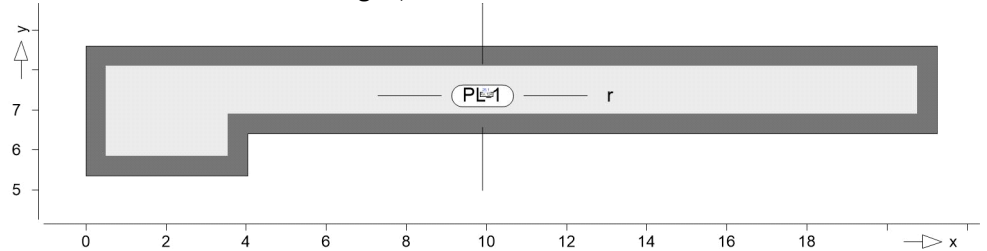
Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

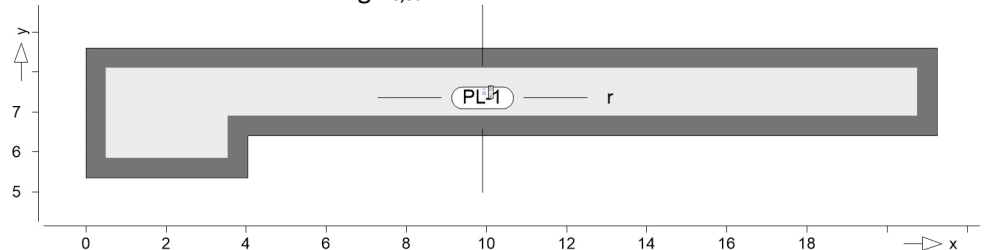
Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,gesamt,r,unten

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
124	10.00	7.50	25.13	25.13	<b>25.13</b>	25.13

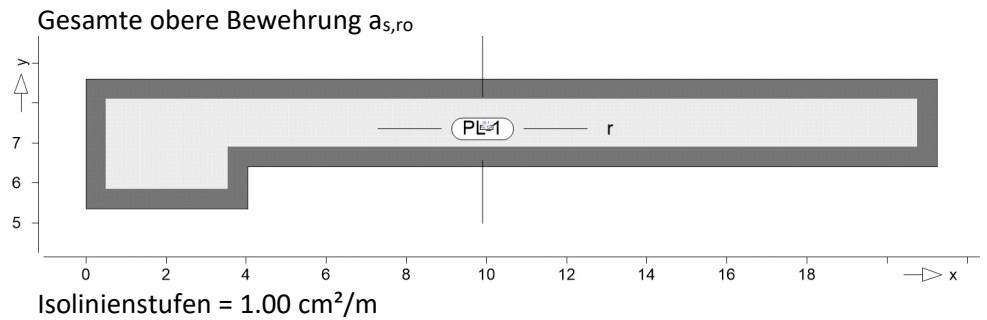
as,gesamt,s,unten

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
124	10.00	7.50	25.13	25.13	25.13	<b>25.13</b>

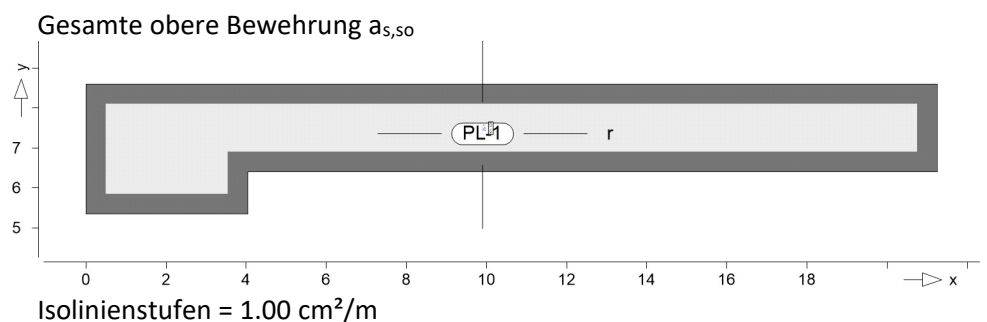
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,r,oben*



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
124	10.00	7.50	25.13	25.13	25.13	25.13

*as,gesamt,s,oben*



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
124	10.00	7.50	25.13	25.13	25.13	25.13

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-1	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

### Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

### Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

### ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

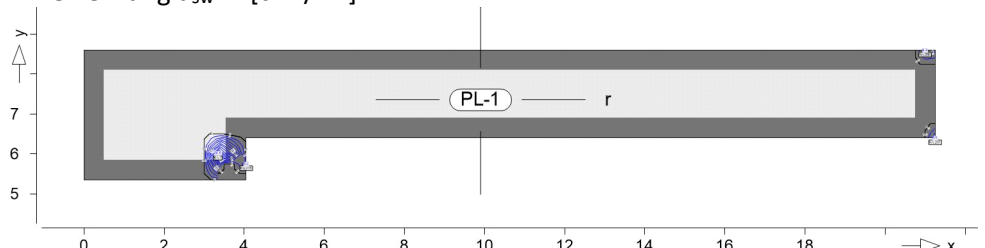
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
1		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	0.90
2		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
3		1.00	1.05	1.35	1.35	<b>1.50</b>
4		1.00	.	1.35	1.35	<b>1.50</b>

### Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

### Grafik

Bewehrung  $a_{sw}$  in  $[cm^2/m^2]$ 

Isolinienstufen = 2.00  $cm^2/m^2$ 

Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$ $V_{Ed,s}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,r}$ $a_{sw,s}$ [cm²/m²]	$a_{sw}$ [cm²/m²]
7	4	20.19	198.9	350	18	1562	0.00	24.50

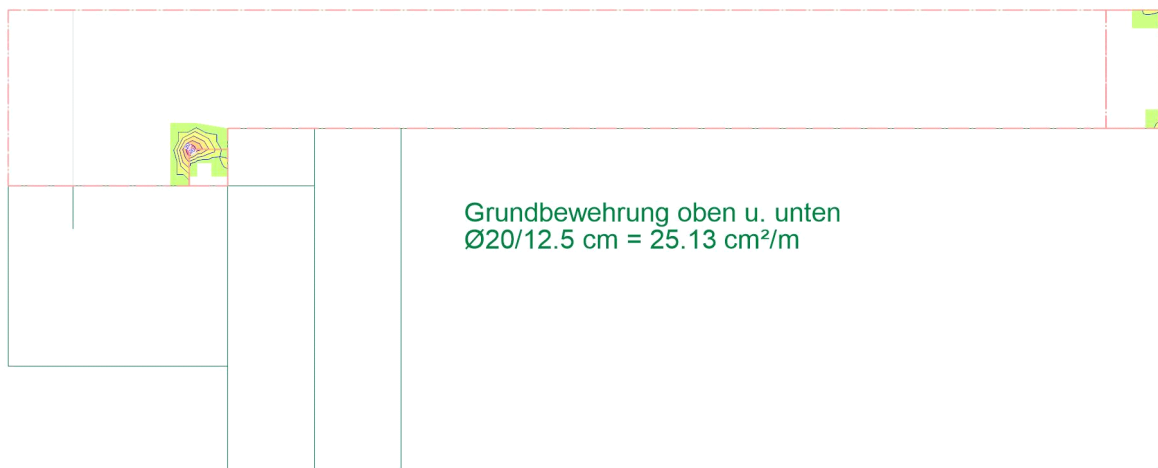
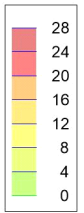
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Knoten	Lkn	V <sub>Ed,r</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	z	Θ	V <sub>Rd,max</sub>	a <sub>sw,r</sub>	a <sub>sw</sub>
		V <sub>Ed,s</sub>					a <sub>sw,s</sub>	
		[kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]		[cm²/m²]
238	3	680.92	194.6	330	27	2001	24.5	
		64.09	198.9	350	18	1562	0.00	6.25
		269.09	194.6	330	18	1473	6.25	
241	2	5.23	198.9	350	18	1562	0.00	6.40
		275.47	194.6	330	18	1473	6.40	
280	1	-24.59	198.9	350	18	1562	0.00	5.31
		228.50	194.6	330	18	1473	5.31	

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Maßstab: 1:140

Max = 24.5, Min = 0, Step = 4

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

Die erforderliche Querkraftbewehrung resultiert aus Spannungsspitzen in den Eckbereichen und kann daher vernachlässigt werden.

Maßstab: 1:140

Max = 24.5, Min = 0, Step = 4

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflagerkräfte

### Flächenpressungen-Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

### FLRB-1

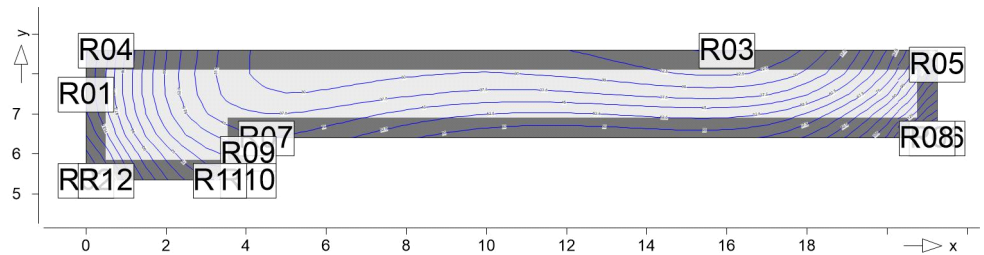
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Translationssteifigkeit in  $t = 2.0e+04 \text{ kN/m/m}^2$

Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

System



Isolinienstep =  $7.50 \text{ kN/m}^2$

aus Lastkombination LK-1

Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m <sup>2</sup> ]
R01	0.00	7.50	118.38
R02	0.00	5.34	148.17
R03	16.00	8.60	14.46
R04	0.50	8.60	107.07
R05	21.25	8.25	104.71
R06	21.25	6.40	158.22
R07	4.50	6.40	44.61
R08	21.00	6.40	151.40
R09	4.05	6.02	57.17
R10	4.05	5.34	76.25
R11	3.34	5.34	75.39
R12	0.50	5.34	134.86



## Pos. BP2 Bodenplatte Bereich 2

### Lasten

Eigengewicht BP	$g_k =$	$0.50 \cdot 25 =$	12.5 kN/m <sup>2</sup>
Gefällebeton	$g_k =$	$1.07 \cdot 24 =$	25.68 kN/m <sup>2</sup>
Wasserdruck			
- ohne Wasser	$h_k =$	$10 \text{ kN/m}^3 \cdot 0 \text{ m} =$	0 kN/m <sup>2</sup>
- Wsp. max.	$h_k =$	$10 \text{ kN/m}^3 \cdot (50.78 - 49.17) =$	16.1 kN/m <sup>2</sup>

Zusätzlich werden die Schnittgrößen der Auflager aus Wand W6c (rechter Abschnitt oben und unten) und W3 (übrige Außenseiten) angesetzt.

Eigengewicht W6	$F_{g,z,k,max} =$	143.0 kN/m
Nutzlast W6	$F_{q,z,k,max} =$	34.1 kN/m
SLW 60 W6	$M_{SLW,y,k,max} =$	11.5 kNm/m
Erddruck W6	$M_{e,y,k,max} =$	6.6 kNm/m
Wasserdruck W6	$F_{g,z,k,max} =$ $M_{h,y,k,max} =$	17.7 kN/m 11.0 kNm/m
Eigengewicht W3	$F_{g,z,k,max} =$	43.5 kN/m
Erddruck W3	$M_{e,y,k,max} =$	11.7 kNm/m
Wasserdruck W3	$M_{h,y,k,max} =$	19.6 kNm/m
SLW 60 W3	$M_{SLW,y,k,max} =$	12.1 kNm/m

Zudem werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung und das Eigengewicht der Wände W2, W3, W4a und W9b/c angesetzt.

Eigengewicht W4a	$g_k =$	$0.40 \cdot 3.00 \cdot 25 =$	30.0 kN/m
Eigengewicht W9b	$g_k =$	$0.30 \cdot 3.00 \cdot 25 =$	22.50 kN/m
Eigengewicht W9c	$g_k =$	$0.40 \cdot 2.10 \cdot 25 =$	21.0 kN/m
Eigengewicht Decke W2/3	$F_{g,z,k,max} =$		41.7 kN/m
Nutzlasten Decke W2/3	$F_{q,z,k,max} =$		11.2 kN/m
Eigengewicht Decke W4	$F_{g,z,k,max} =$		89.3 kN/m
Nutzlasten Decke W4	$F_{q,z,k,max} =$		29.0 kN/m

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Material

Beton C35/45  
Betonstahl B500A

## Grundbewehrung

kreuzweise oben und unten:  $\emptyset 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)

## Baugrund

zulässiger Sohldruck:  $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$

Bettungsmodul:  $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$

## Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

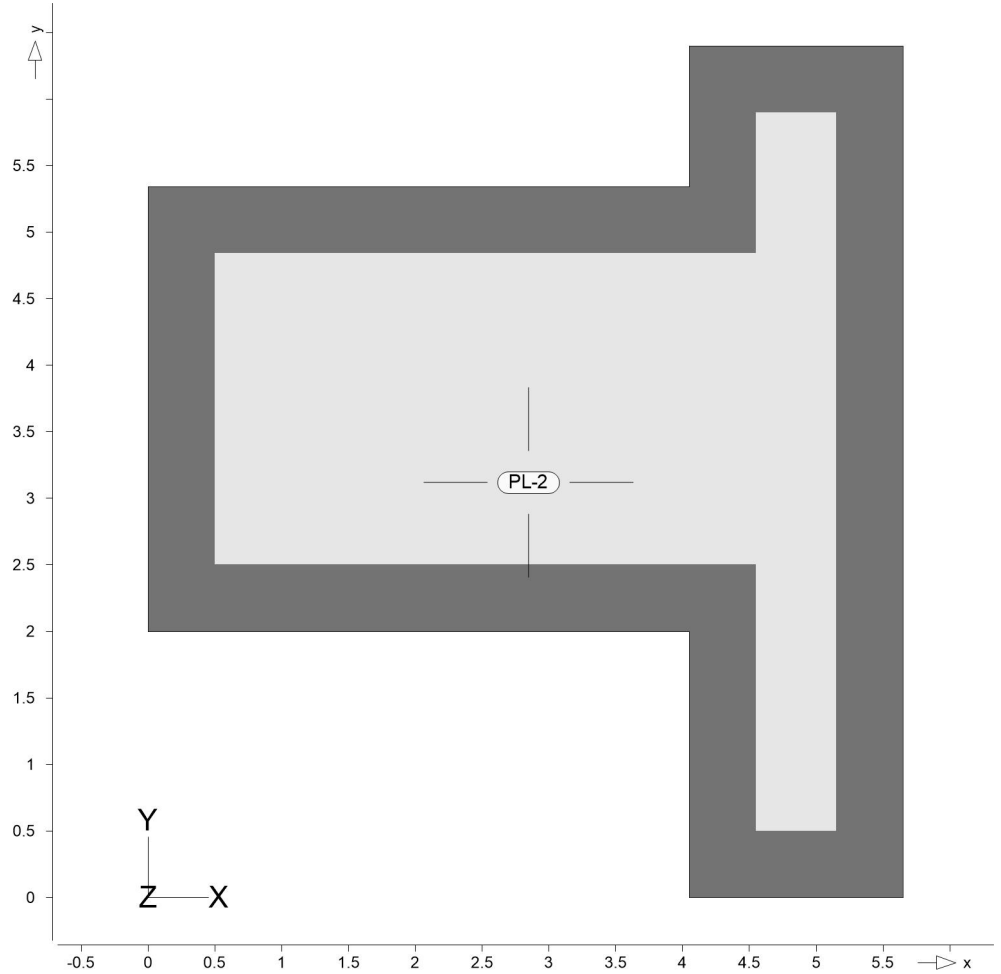
**Positionsplan** Positionsplan

**Bauteile** Bauteil-Positionen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Positionsgrafik

### Übersicht der Bauteil-Positionen



## Platten

### Stahlbeton

### Platten-Positionen

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

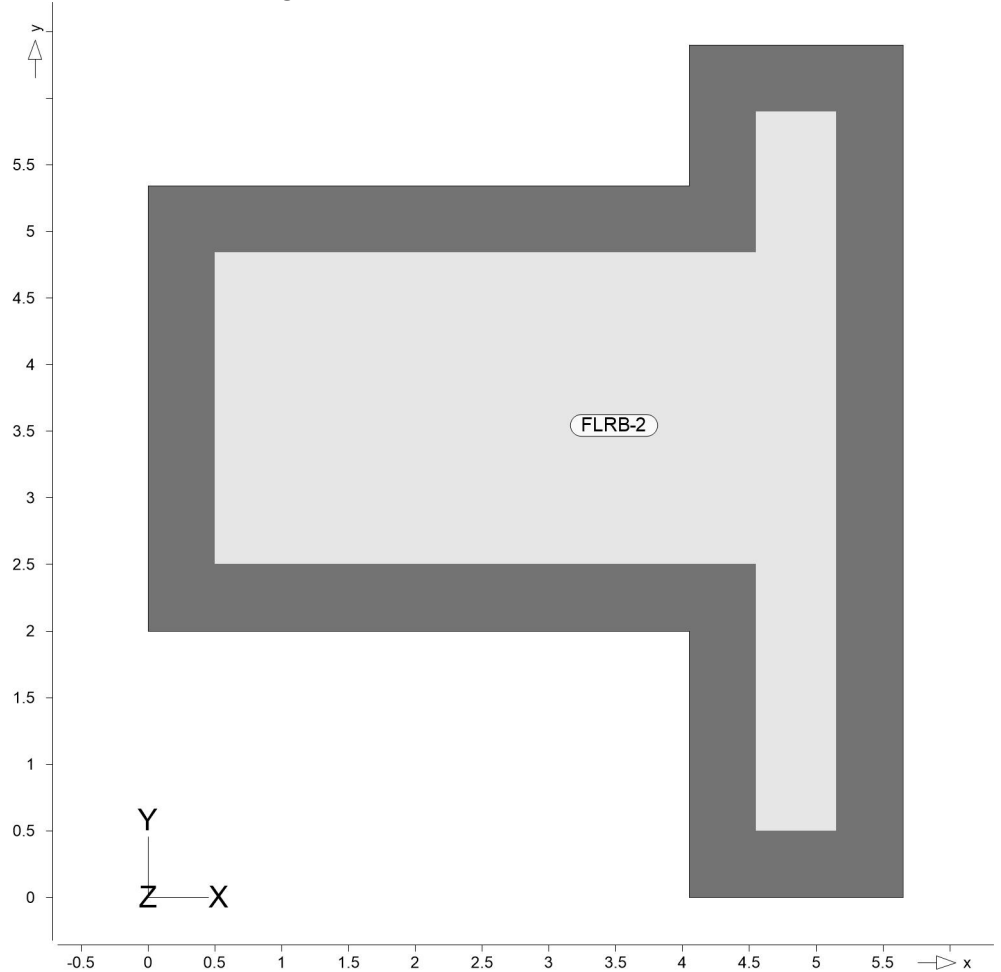
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflager

## Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

## Übersicht der Auflager-Positionen



## Flächenlager

## Flächenlager-Positionen

Flächenbettung  
(Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-2	+/- 20000

## Material

## Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-2	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-2	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-2	B 500SA	78.50	200000	500.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E <sub>s</sub> G [N/mm²]	f <sub>yk</sub> f <sub>tk,cal</sub> [N/mm²]
			77000	525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

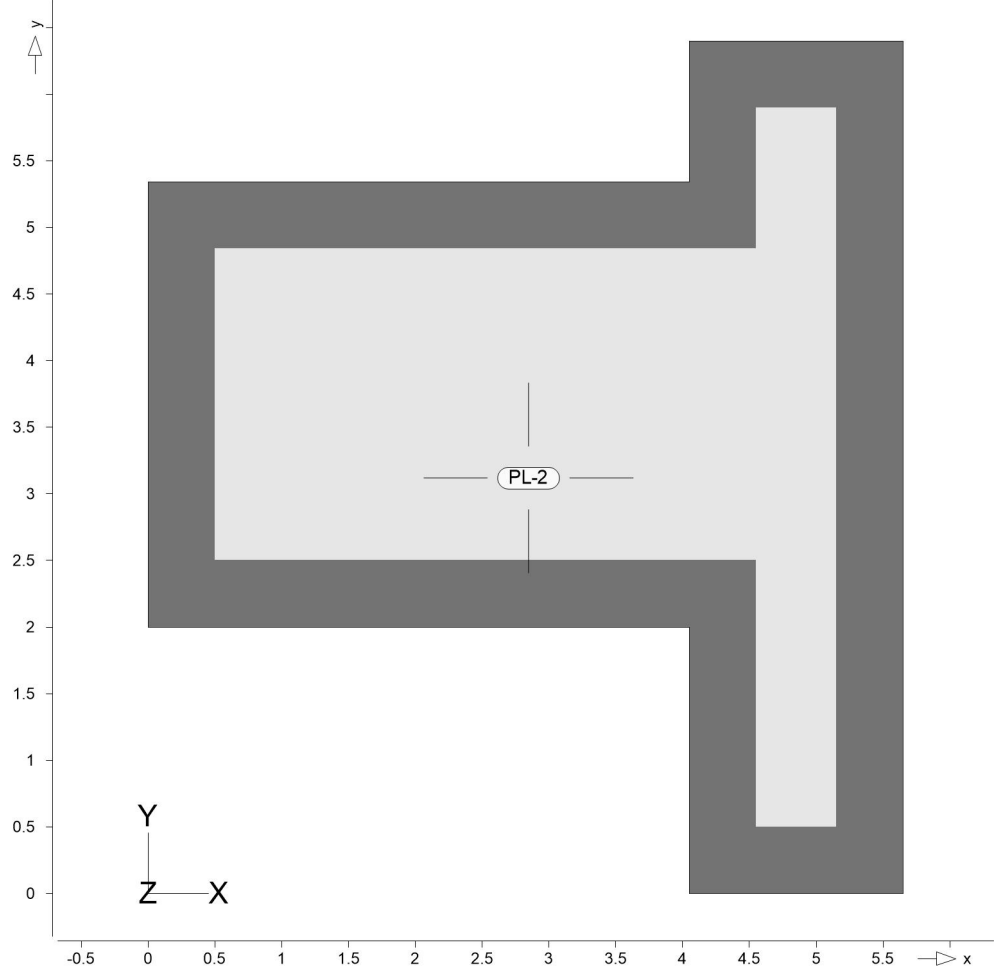
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-2	Gk	LF-1	PGr	12.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

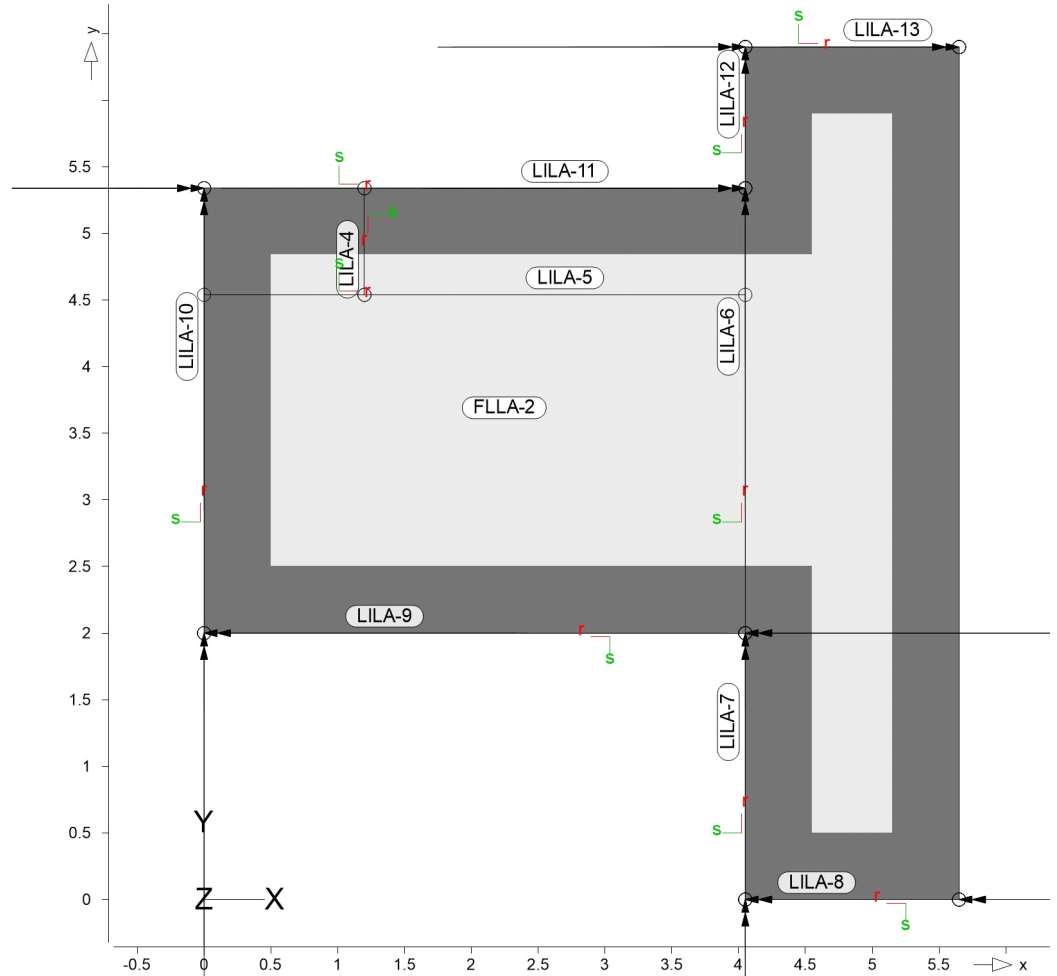
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Standardlasten

## Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

### Übersicht der Standardlasten



### Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_A, m_A$ [kN/m], [kNm/m]	$p_E, m_E$ [kN/m], [kNm/m]
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	22.50	22.50
	Qk.N	LF-2	pGr	21.00	21.00
LILA-5	Gk	LF-1	pGr	21.00	21.00
LILA-6	Gk	LF-1	pGr	30.00	30.00
	Gk	LF-1	pGr	89.30	89.30
	Qk.N	LF-2	pGr	29.00	29.00
LILA-7	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70
	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
LILA-8	Gk	LF-1	pGr	143.00	143.00
	Gk.E	LF-4	mr	6.60	6.60
	Gk.H	LF-5	pGr	17.70	17.70
	Gk.H	LF-5	mr	11.00	11.00
	Qk.N	LF-2	pGr	34.10	34.10
	Qk.N	LF-2	mr	11.50	11.50
LILA-9	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,ME}$
LILA-10	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70
	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
LILA-11	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70
	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
LILA-12	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70
	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
	Gk	LF-1	pGr	143.00	143.00
LILA-13	Gk.E	LF-4	mr	6.60	6.60
	Gk.H	LF-5	pGr	17.70	17.70
	Gk.H	LF-5	mr	11.00	11.00
	Qk.N	LF-2	pGr	34.10	34.10
	Qk.N	LF-2	mr	11.50	11.50

mr: um lokale r-Achse

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FLLA-2	Gk	LF-1	PGr	25.68
	Gk.H	LF-6	PGr	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Einwirkungen

## DIN EN 1990

## Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

## Lastfälle

## Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-5
	LG-2 (LF-6)
Gk.E	LF-4

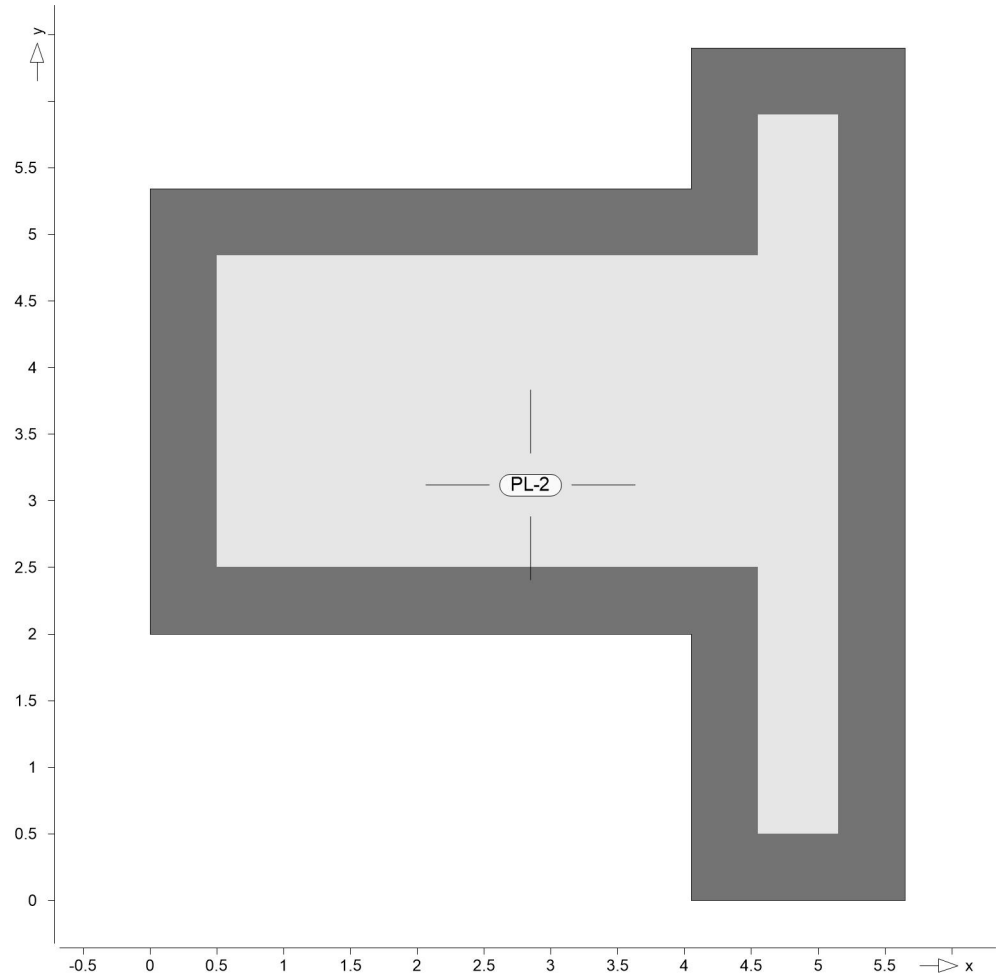
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Bemessung (GZT+GZG)****Biegung (detailliert, Iso)**

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

**Positionsgrafik**

Übersicht der Platten (Stahlbeton)

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Vergleichsrechnung  
geprüft



## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-2	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-2	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

### Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-2	u		65	25.13	85	25.13
	o		65	25.13	85	25.13

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-2	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

### Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

### Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

### ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.35	.	1.00	1.00
2		1.00	.	1.00	1.00
3		1.00	.	1.00	1.35
4		1.00	.	1.35	1.35
5		1.35	.	1.00	1.35
6		1.35	.	1.35	1.00
7		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35
8		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
9		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.00
10		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00
11		1.00	<b>1.50</b>	1.00	1.35

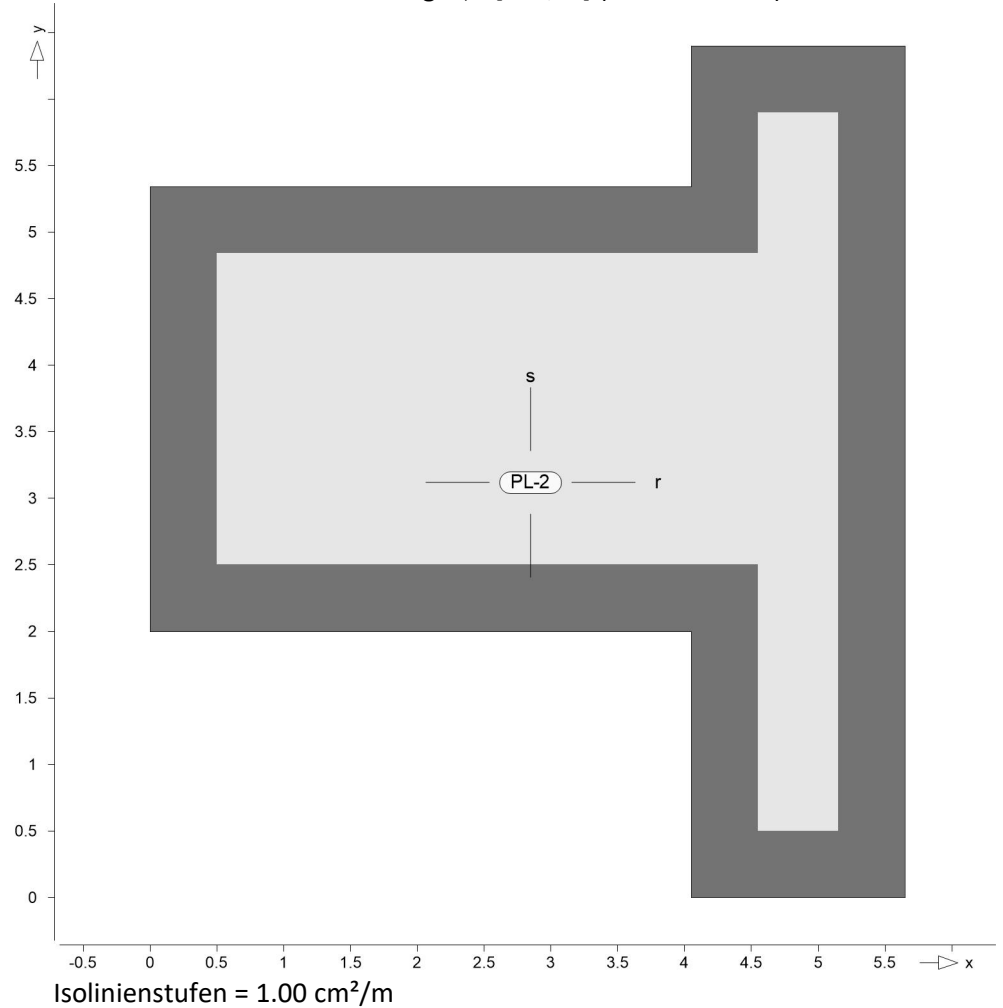
### Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

as,r,unten

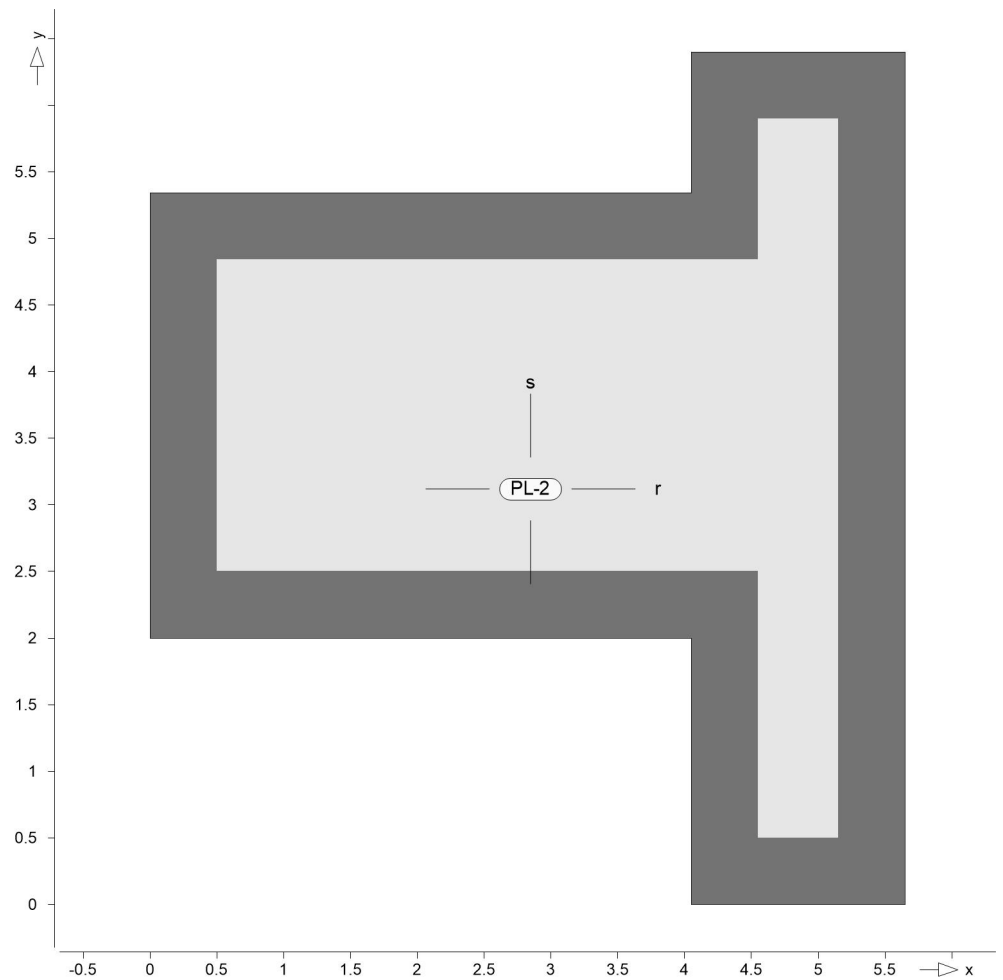
Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

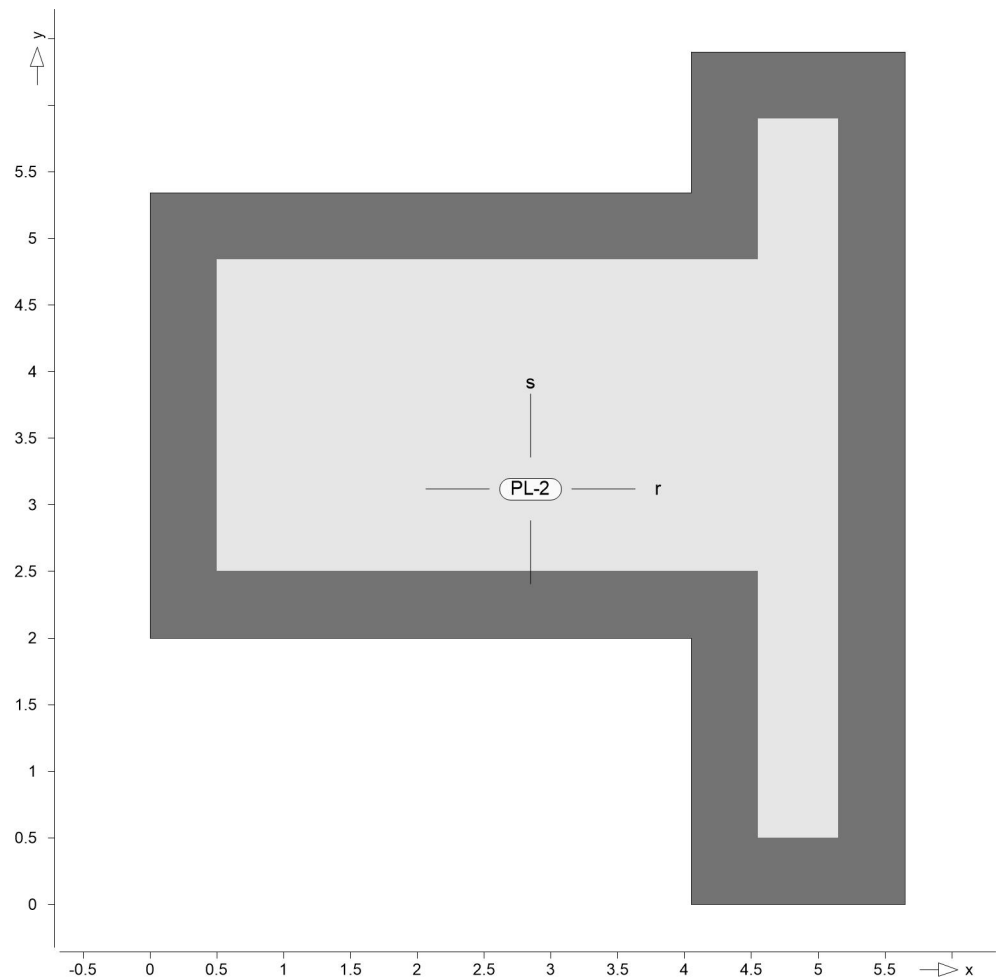
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

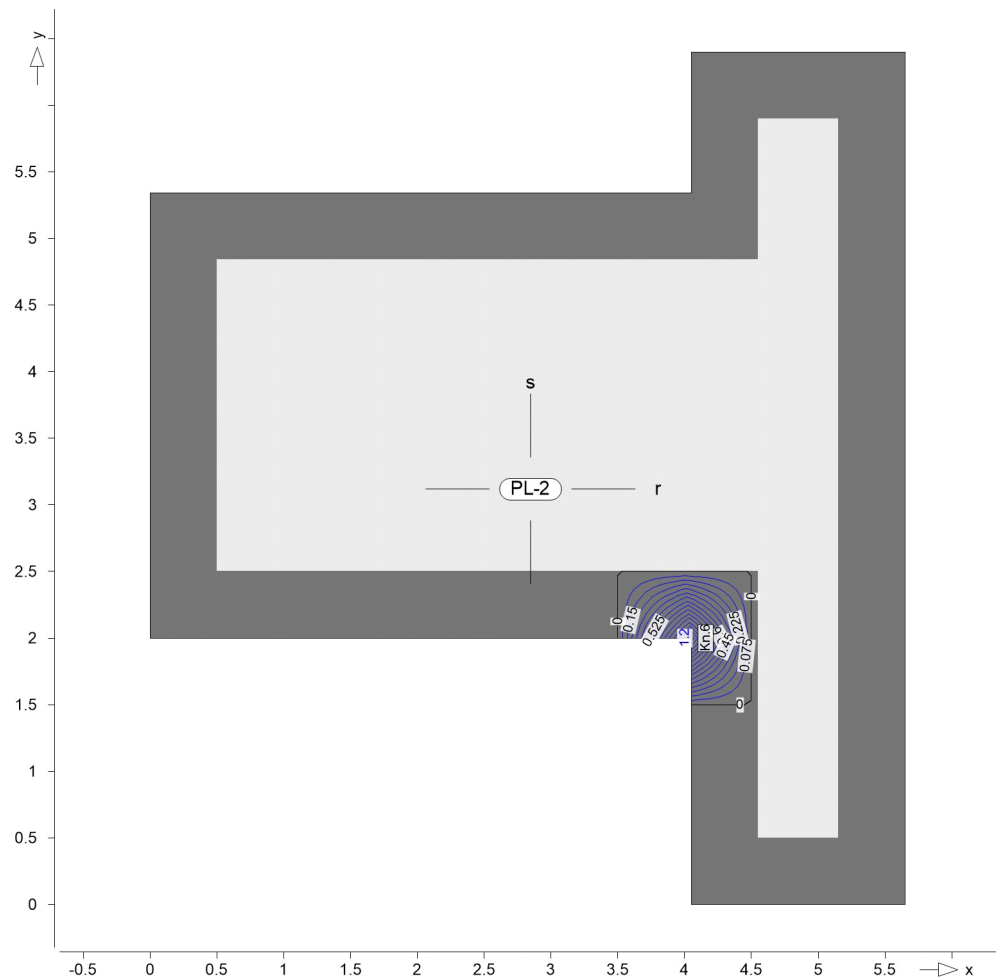
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 0.08 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]
6	9	106.17	-334.0	120.24	-454.3	1.18

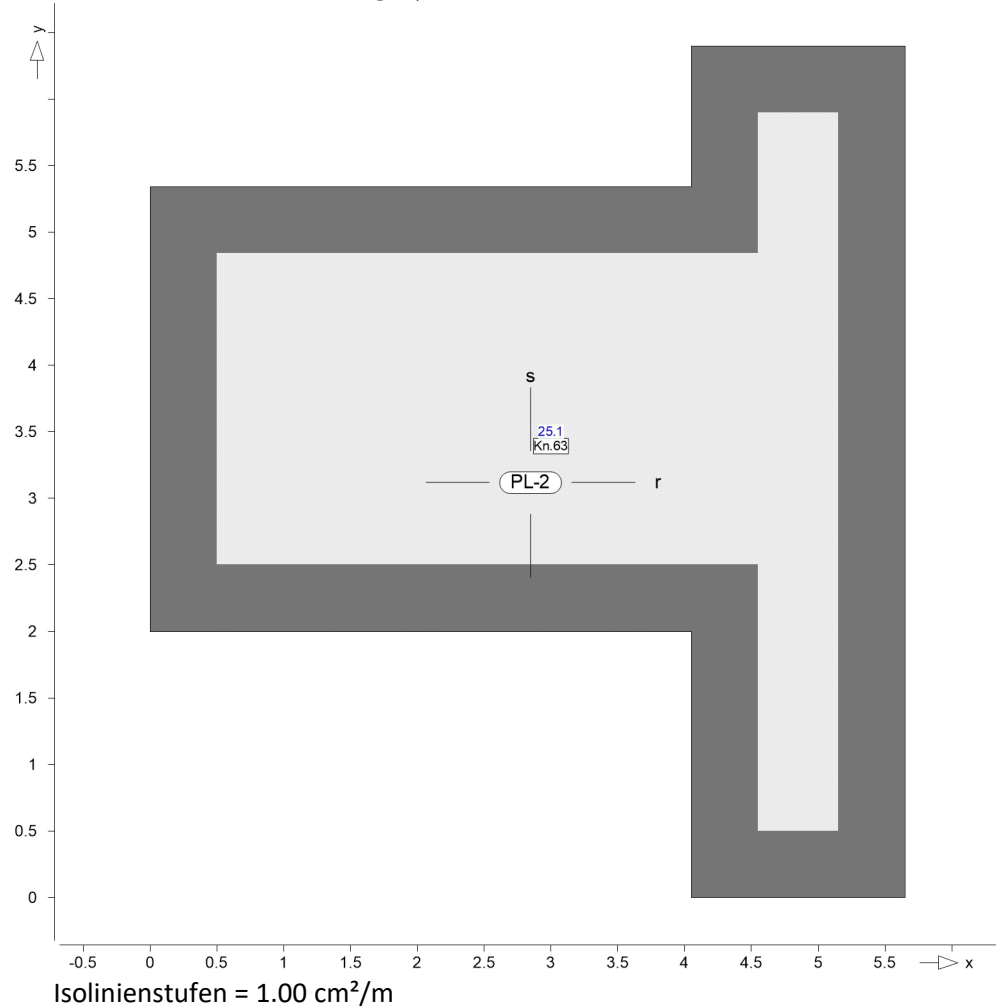
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

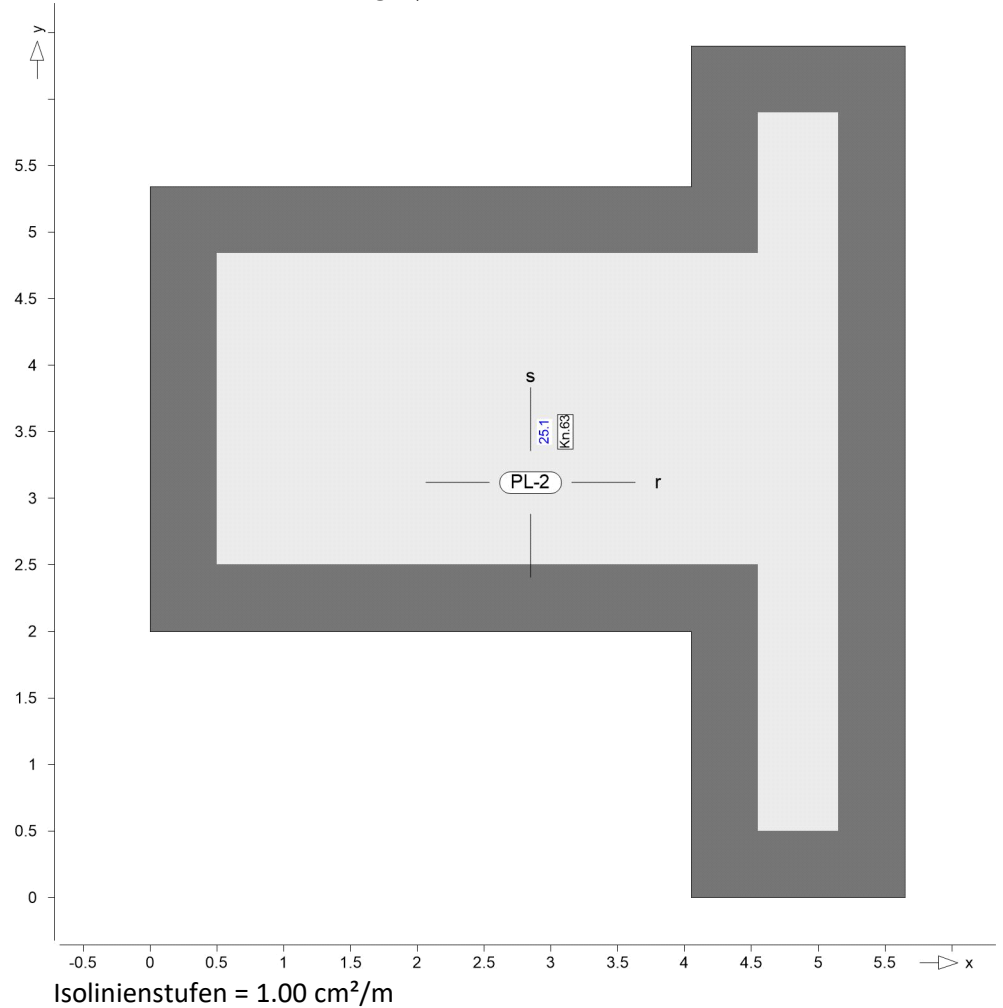
$a_{s,gesamt}, r, unten$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
63	3.00	3.50	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

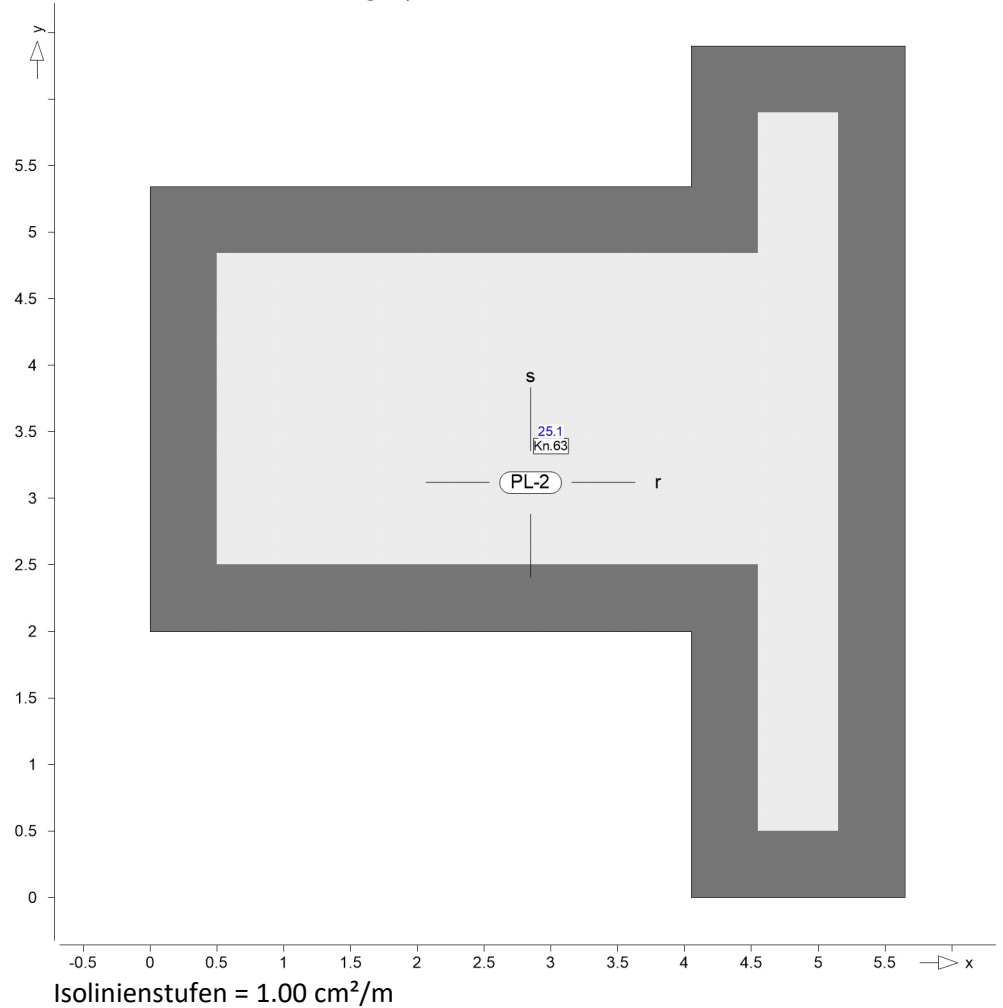
$a_{s,gesamt}, s, unten$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
63	3.00	3.50	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, oben$ 

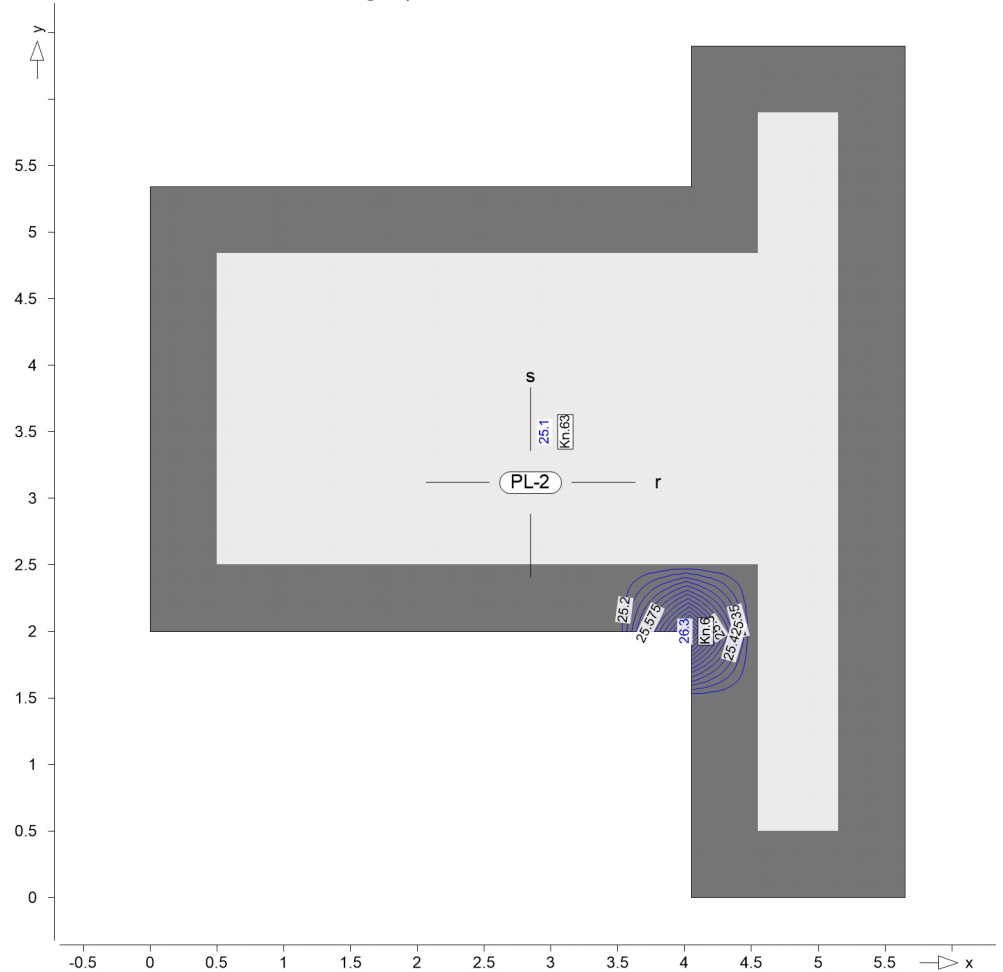
Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
63	3.00	3.50	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



$a_{s,gesamt}, s, oben$ 

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$ 


Isolinienstufen = 0.08 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
6	4.05	2.00	25.13	<b>26.31</b>	25.13	25.13
63	3.00	3.50	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso	<b>B 500MA</b>	<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>50.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-2	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-2	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-2	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

## PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

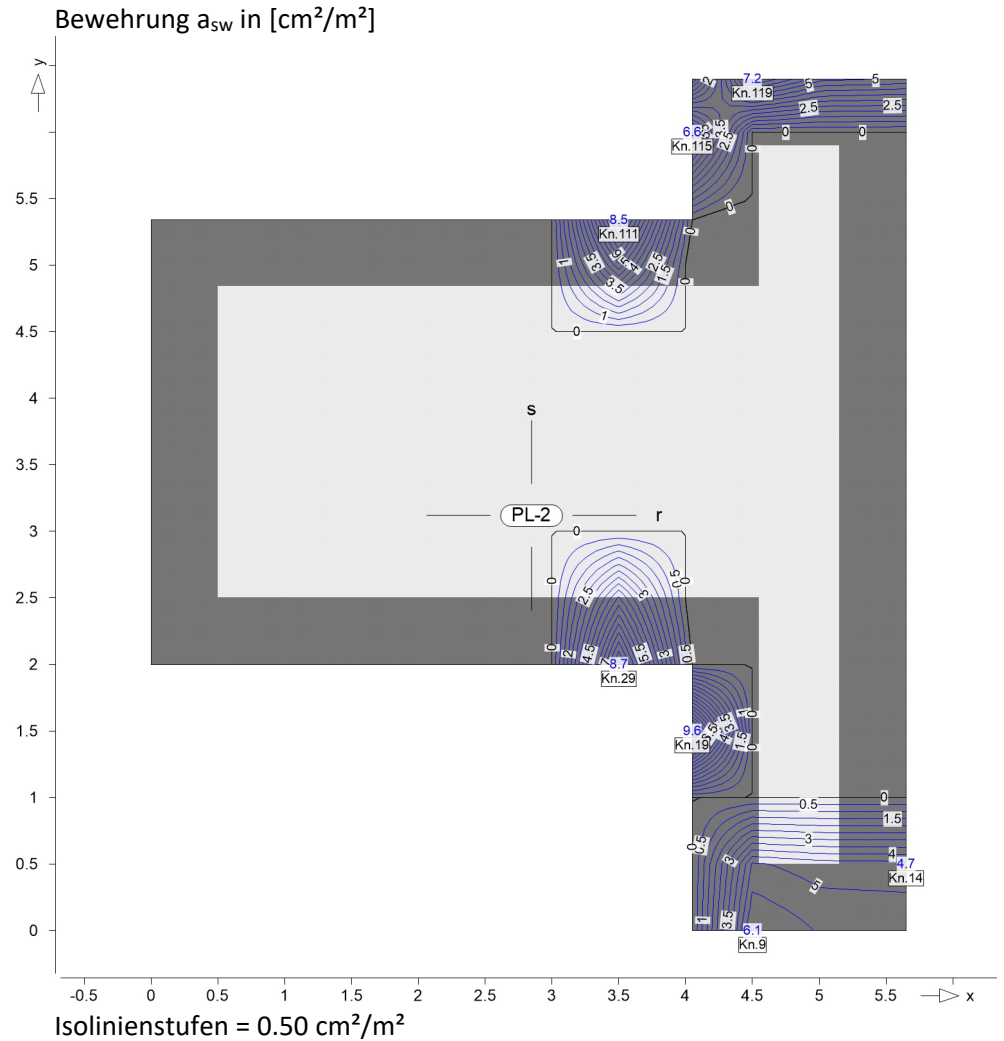
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
2		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.00

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

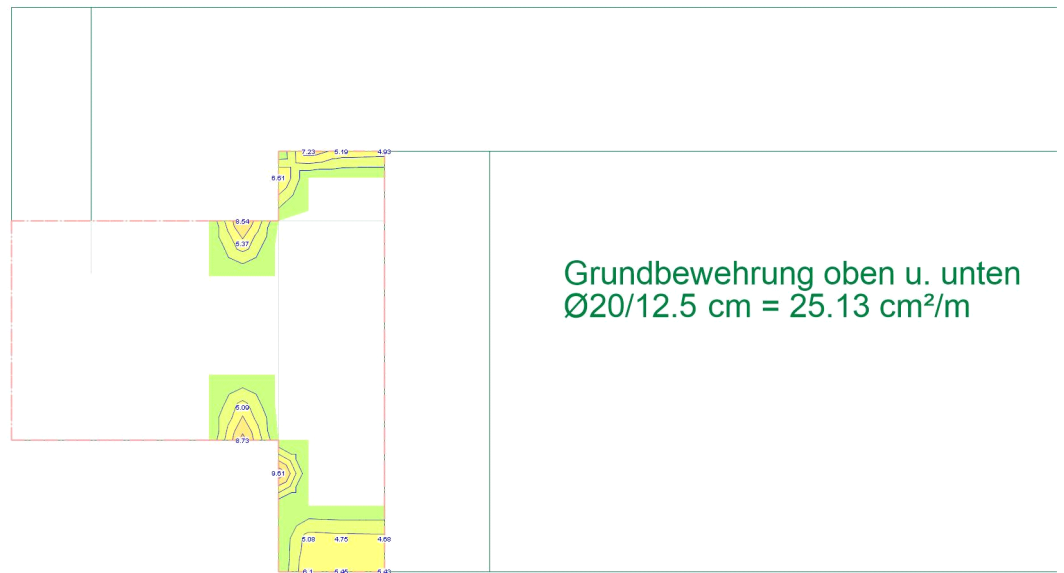
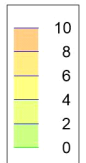
**Grafik**


Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$	$V_{Rd,c}$	$z$	$\theta$	$V_{Rd,max}$	$a_{sw,r}$	$a_{sw}$
		$V_{Ed,s}$					$a_{sw,s}$	
		[kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]		[cm²/m²]
9	1	-41.02	198.9	350	18	1562	0.00	6.10
		-262.4	194.6	330	18	1473	6.10	
14	2	-46.85	198.9	350	18	1562	0.00	4.68
		-201.4	194.6	330	18	1473	4.68	
19	1	36.53	198.9	350	18	1562	0.00	9.61
		-413.7	194.6	330	18	1473	9.61	
29	2	70.89	198.9	350	18	1562	0.00	8.73
		-375.9	194.6	330	18	1473	8.73	
111	1	88.90	198.9	350	18	1562	0.00	8.54
		367.75	194.6	330	18	1473	8.54	
115	2	3.59	198.9	350	18	1562	0.00	6.61
		284.65	194.6	330	18	1473	6.61	
119	1	-33.56	198.9	350	18	1562	0.00	7.23
		311.28	194.6	330	18	1473	7.23	

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Maßstab: 1:115

Max = 9.61, Min = 0, Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung  $a_{sw}/s_w$  aus allen Nachweisen in  $[cm^2/m^2]$

Zur Abdeckung der erforderlichen Querkraftbewehrung werden S-Haken angeordnet. Dabei sind maximal  $5,3 cm^2/m$  abzudecken, die hohen erforderlichen Bewehrungsmengen im Bereich der Wandlager aus Spannungsspitzen resultieren.

gewählt im Bereich der Wandlager und der Bodenplatte:

S-Haken 12Ø8 pro  $m^2$  à  $6,04 cm^2/m^2$

Maßstab: 1:115

Max = 9.61, Min = 0, Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflagerkräfte

### Flächenpressungen-Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

### FLRB-2

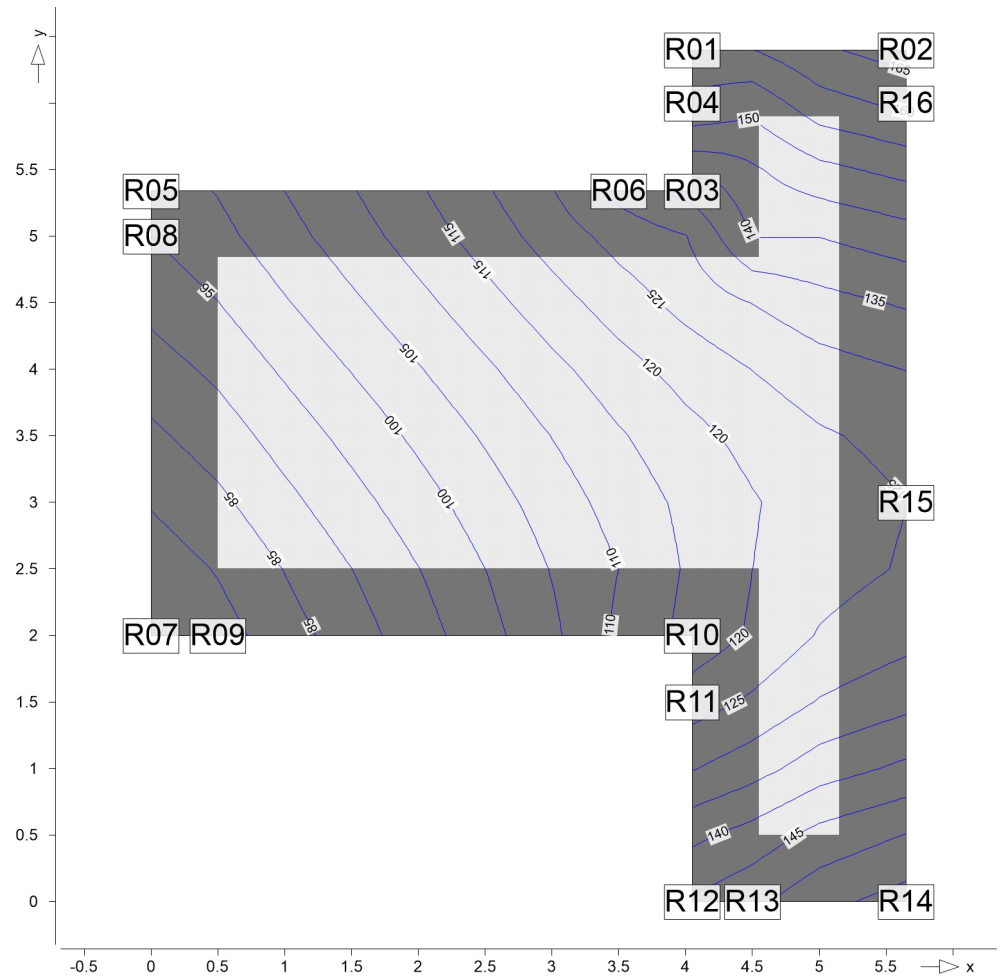
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-2

Translationssteifigkeit in  $t = 2.0e+04 \text{ kN/m}^2$

### Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

### System



Isolinienstep =  $5.00 \text{ kN/m}^2$

aus Lastkombination LK-1

Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m <sup>2</sup> ]
R01	4.05	6.40	156.92
R02	5.65	6.40	167.35
R03	4.05	5.34	136.99
R04	4.05	6.00	154.58
R05	0.00	5.34	96.86
R06	3.50	5.34	131.61
R07	0.00	2.00	74.35

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m²]
R08	0.00	5.00	95.02
R09	0.50	2.00	77.86
R10	4.05	2.00	116.77
R11	4.05	1.50	122.55
R12	4.05	0.00	145.62
R13	4.50	0.00	148.82
R14	5.65	0.00	157.09
R15	5.65	3.00	124.93
R16	5.65	6.00	161.19

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. BP2-T Bodenplatte Bereich 2 - Temperatur im Bauzustand

### Lasten

Eigengewicht BP  $g_k = 0.50 \cdot 25 = 12.5 \text{ kN/m}^2$

Wasserdruck  
- ohne Wasser  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot 0 \text{ m} = 0 \text{ kN/m}^2$

Zusätzlich werden die Schnittgrößen der Auflager aus Wand W6c (rechter Abschnitt oben und unten) und W3 (übrige Außenseiten) angesetzt.

Eigengewicht W6  $F_{g,z,k,max} = 143.0 \text{ kN/m}$

Nutzlast W6  $F_{q,z,k,max} = 34.1 \text{ kN/m}$   
SLW 60 W6  $M_{SLW,y,k,max} = 11.5 \text{ kNm/m}$

Erddruck W6  $M_{e,y,k,max} = 6.6 \text{ kNm/m}$

Wasserdruck W6  $F_{g,z,k,max} = 17.7 \text{ kN/m}$   
 $M_{h,y,k,max} = 11.0 \text{ kNm/m}$

Eigengewicht W3  $F_{g,z,k,max} = 43.5 \text{ kN/m}$

Erddruck W3  $M_{e,y,k,max} = 11.7 \text{ kNm/m}$

Wasserdruck W3  $M_{h,y,k,max} = 19.6 \text{ kNm/m}$

SLW 60 W3  $M_{SLW,y,k,max} = 12.1 \text{ kNm/m}$

Zudem werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung und das Eigengewicht der Wände W2, W3, W4a und W9b/c angesetzt.

Eigengewicht W4a  $g_k = 0.40 \cdot 3.00 \cdot 25 = 30.0 \text{ kN/m}$

Eigengewicht W9b  $g_k = 0.30 \cdot 3.00 \cdot 25 = 22.50 \text{ kN/m}$

Eigengewicht W9c  $g_k = 0.40 \cdot 2.10 \cdot 25 = 21.0 \text{ kN/m}$

Eigengewicht Decke W2/3  $F_{g,z,k,max} = 41.7 \text{ kN/m}$

Nutzlasten Decke W2/3  $F_{q,z,k,max} = 11.2 \text{ kN/m}$

Eigengewicht Decke W4  $F_{g,z,k,max} = 89.3 \text{ kN/m}$

Nutzlasten Decke W4  $F_{q,z,k,max} = 29.0 \text{ kN/m}$

### Material

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Beton C35/45  
Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

kreuzweise oben und unten:  $\varnothing 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)

### Baugrund

zulässiger Sohldruck:  $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$

Bettungsmodul:  $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$

### Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

### System

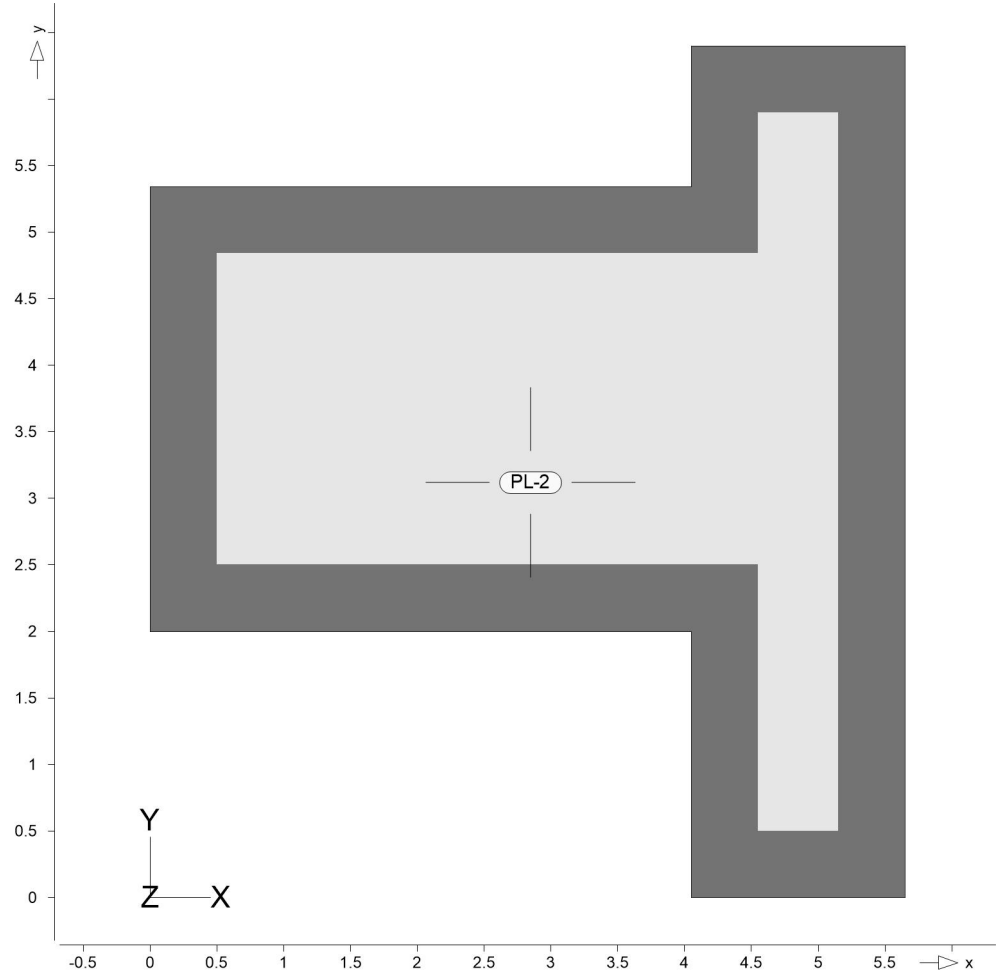
**Positionsplan** Positionsplan

**Bauteile** Bauteil-Positionen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Positionsgrafik

### Übersicht der Bauteil-Positionen



## Platten

### Stahlbeton

### Platten-Positionen

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

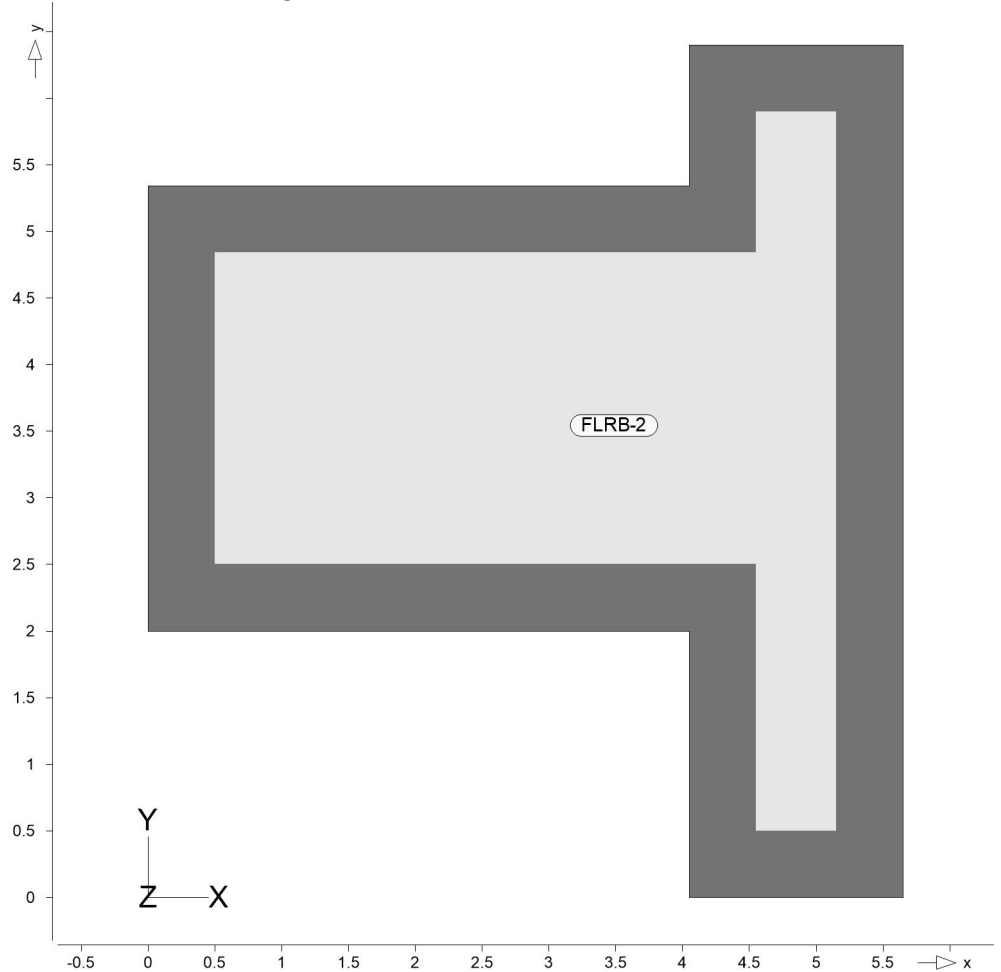
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflager

## Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

## Übersicht der Auflager-Positionen



## Flächenlager

## Flächenlager-Positionen

Flächenbettung  
(Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-2	+/- 20000

## Material

## Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-2	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-2	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-2	B 500SA	78.50	200000	500.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Material	Wichte	$E_s$	$f_{yk}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
			77000	525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

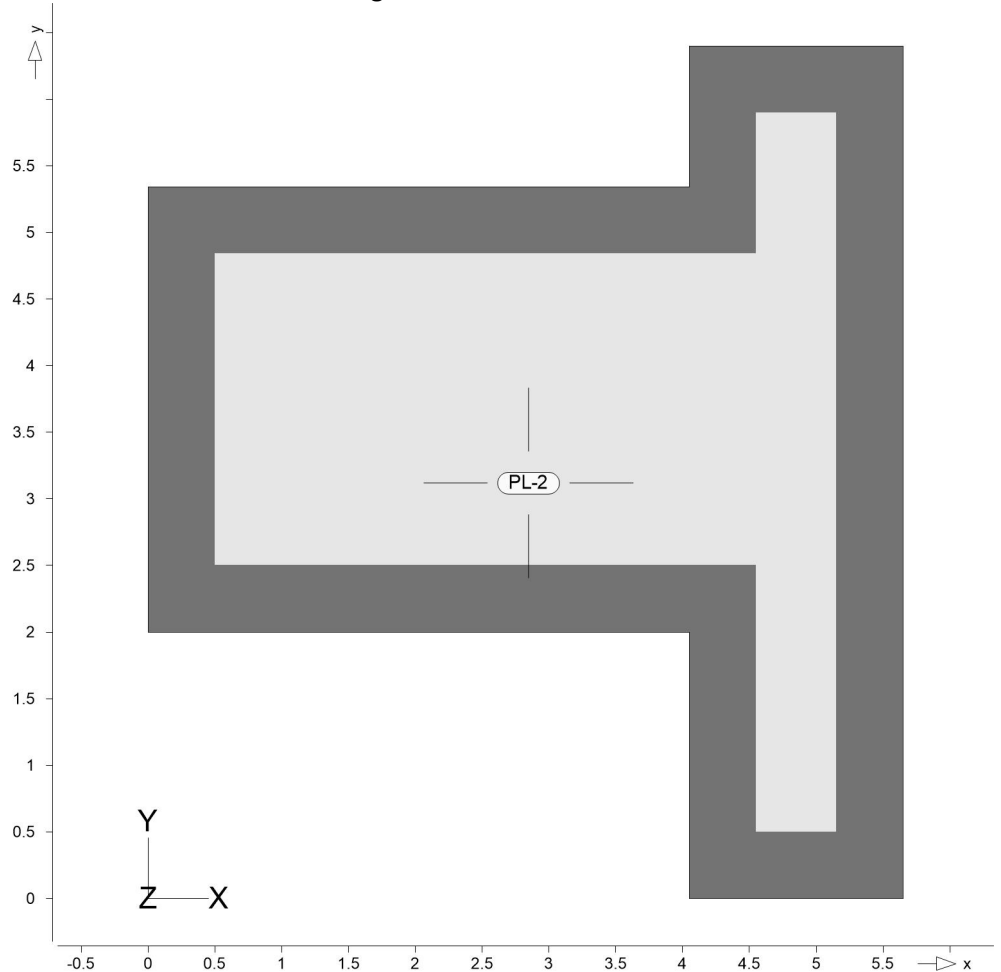
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g
PL-2	Gk	LF-1	PGr	[kN/m <sup>2</sup> ] 12.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

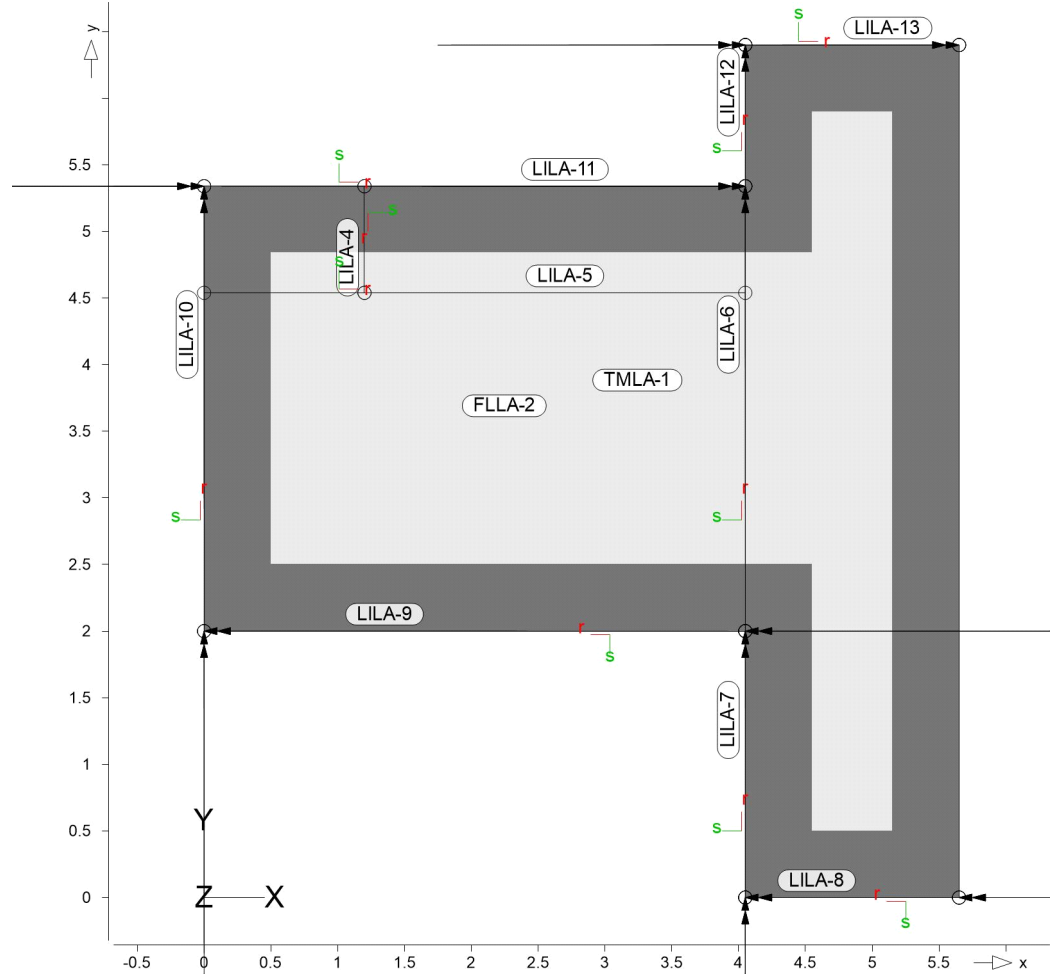
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Standardlasten

## Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

### Übersicht der Standardlasten



### Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_A, m_A$ [kN/m], [kNm/m]	$p_E, m_E$ [kN/m], [kNm/m]
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	22.50	22.50
	Qk.N	LF-2	pGr	21.00	21.00
LILA-5	Gk	LF-1	pGr	21.00	21.00
LILA-6	Gk	LF-1	pGr	30.00	30.00
	Gk	LF-1	pGr	89.30	89.30
	Qk.N	LF-2	pGr	29.00	29.00
LILA-7	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70
	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
LILA-8	Gk	LF-1	pGr	143.00	143.00
	Gk.E	LF-4	mr	6.60	6.60
	Gk.H	LF-5	pGr	17.70	17.70
	Gk.H	LF-5	mr	11.00	11.00
	Qk.N	LF-2	pGr	34.10	34.10
	Qk.N	LF-2	mr	11.50	11.50
LILA-9	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,m_A}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,m_E}$
LILA-10	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70
	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
LILA-11	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70
	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
LILA-12	Gk	LF-1	pGr	43.50	43.50
	Gk.E	LF-4	mr	11.70	11.70
	Gk.H	LF-5	mr	19.60	19.60
	Qk.N	LF-2	mr	12.10	12.10
LILA-13	Gk	LF-1	pGr	143.00	143.00
	Gk.E	LF-4	mr	6.60	6.60
	Gk.H	LF-5	pGr	17.70	17.70
	Gk.H	LF-5	mr	11.00	11.00
	Qk.N	LF-2	pGr	34.10	34.10
	Qk.N	LF-2	mr	11.50	11.50

mr: um lokale r-Achse

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
----------	----	----------	-----	---------------------------

FLLA-2	Gk.H	LF-6	PGr	0.00
--------	------	------	-----	------

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Temperaturlasten

Position	EW	Lastfall	WDZ [1E-6/K]	$\Delta T(t)$ [K]
----------	----	----------	-----------------	----------------------

TMLA-1	Qk.T	TEMP-1	10.0	-70.0
--------	------	--------	------	-------

## Einwirkungen

## DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck
	Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck
	Ständiger Erddruck
Qk.T	Temperatur
	Temperatureinwirkungen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-5
	LG-2 (LF-6)
Gk.E	LF-4
Qk.T	TEMP-1

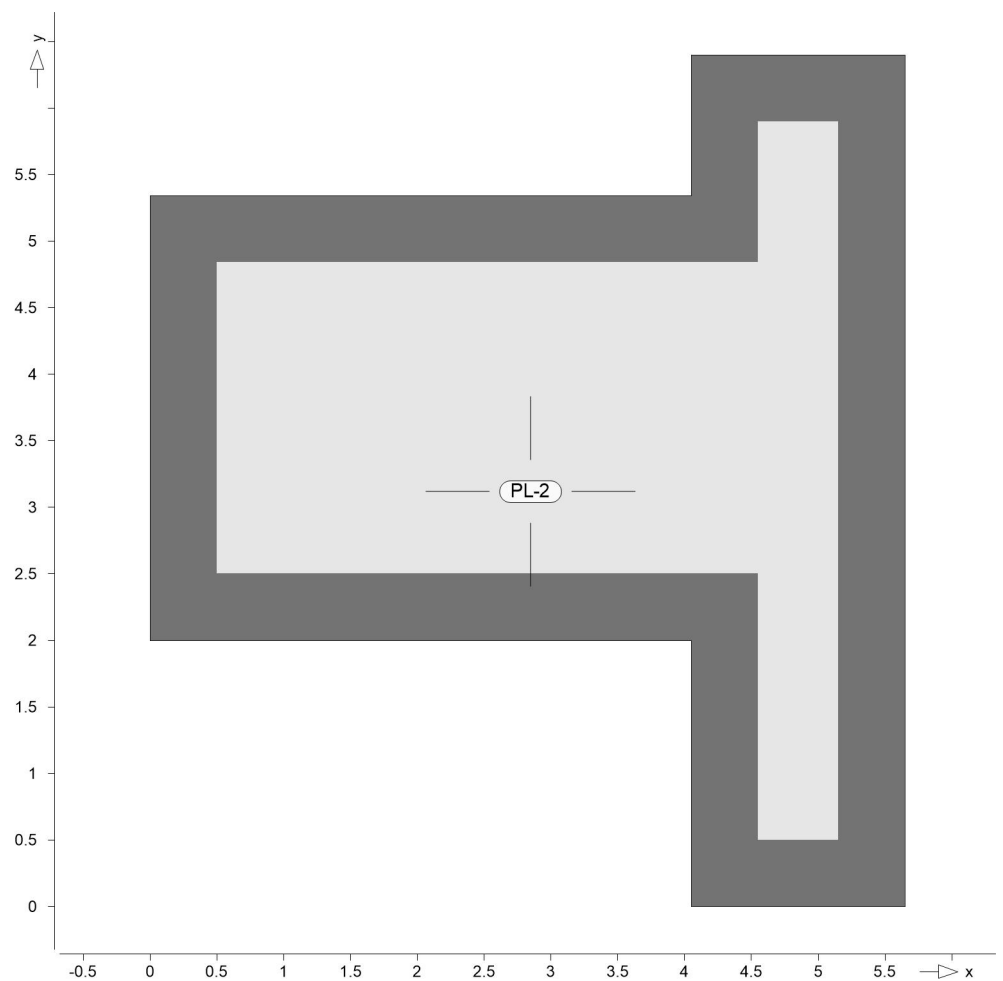
## Bemessung (GZT+GZG)

### Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

### Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-2	0.00	90.00	0.00	90.00

**Betondeckung**

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-2	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

**Grundbewehrung**

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-2	u		65	25.13	85	25.13
	o		65	25.13	85	25.13

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

**Biegung**

Position	Mindestbewehrung
PL-2	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

**PL-2**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

**Erf. Bewehrung**

Erforderliche Längsbewehrung

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
1		1.35	.	1.00	1.00	.
2		1.00	.	1.00	1.00	.
3		1.00	.	1.00	1.35	.
4		1.00	.	1.35	1.35	.
5		1.35	.	1.00	1.35	.

1.35 durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
6		1.35	.	1.35	1.00	.
7		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
8		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
9		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	0.90
10		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.00	.
11		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00	.
12		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	0.90
13		1.35	1.05	1.00	1.00	<b>1.50</b>
14		1.00	.	1.00	1.00	<b>1.50</b>
15		1.35	.	1.00	1.00	<b>1.50</b>
16		1.00	.	1.00	1.35	<b>1.50</b>
17		1.00	.	1.35	1.35	<b>1.50</b>
18		1.35	1.05	1.35	1.35	<b>1.50</b>
19		1.00	1.05	1.35	1.35	<b>1.50</b>
20		1.00	1.05	1.00	1.35	<b>1.50</b>
21		1.35	1.05	1.35	1.00	<b>1.50</b>
22		1.35	1.05	1.00	1.35	<b>1.50</b>

*Alle Nachweise*

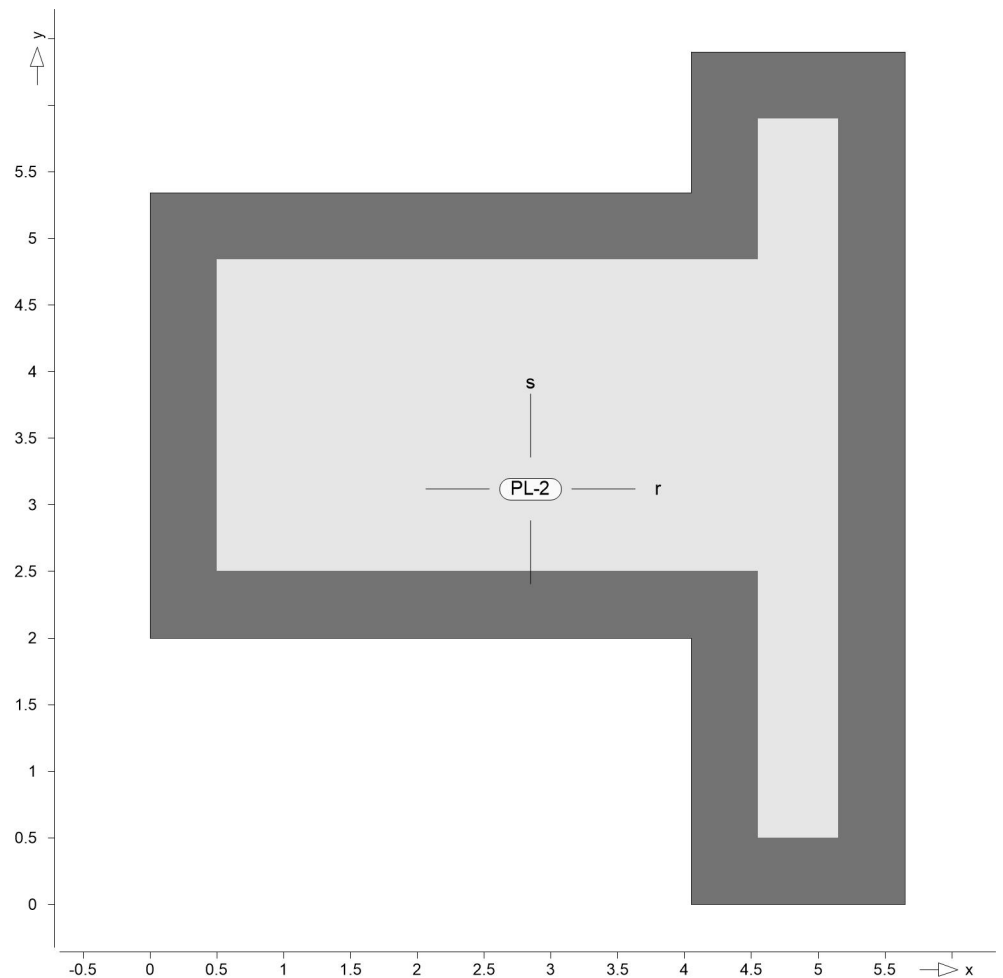
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

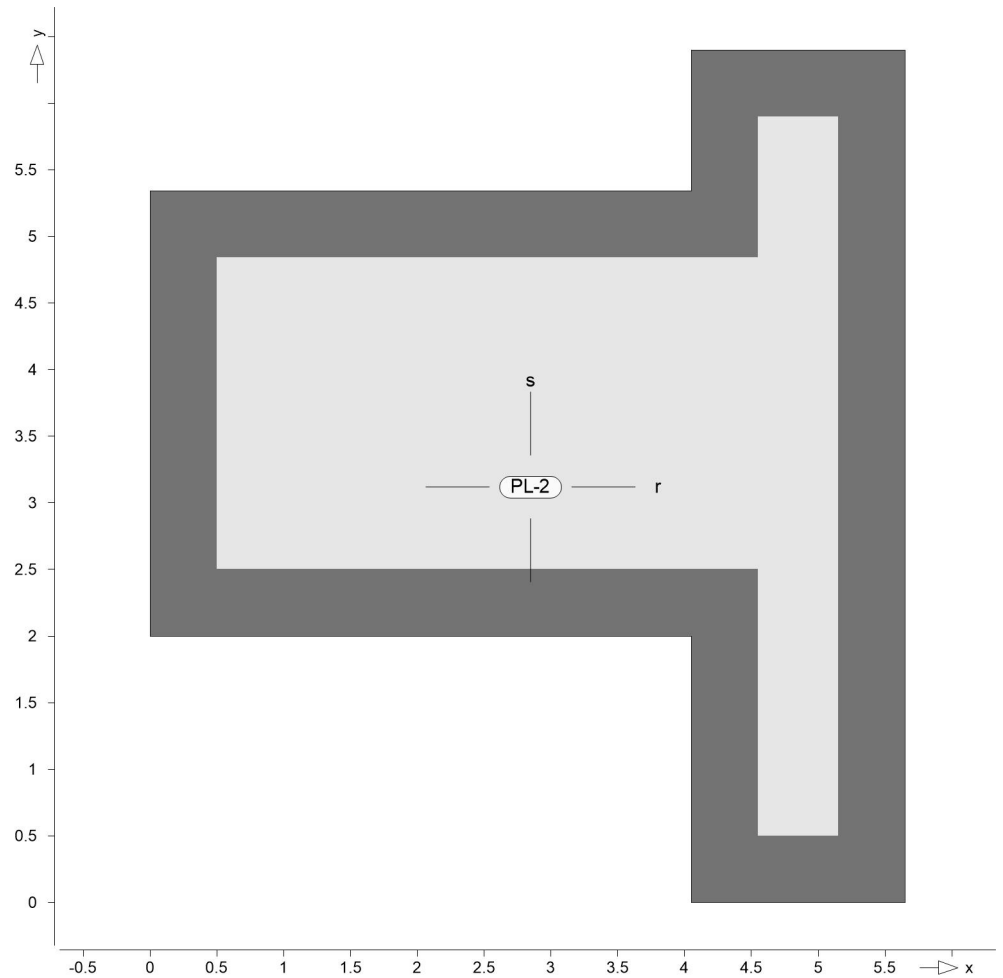
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

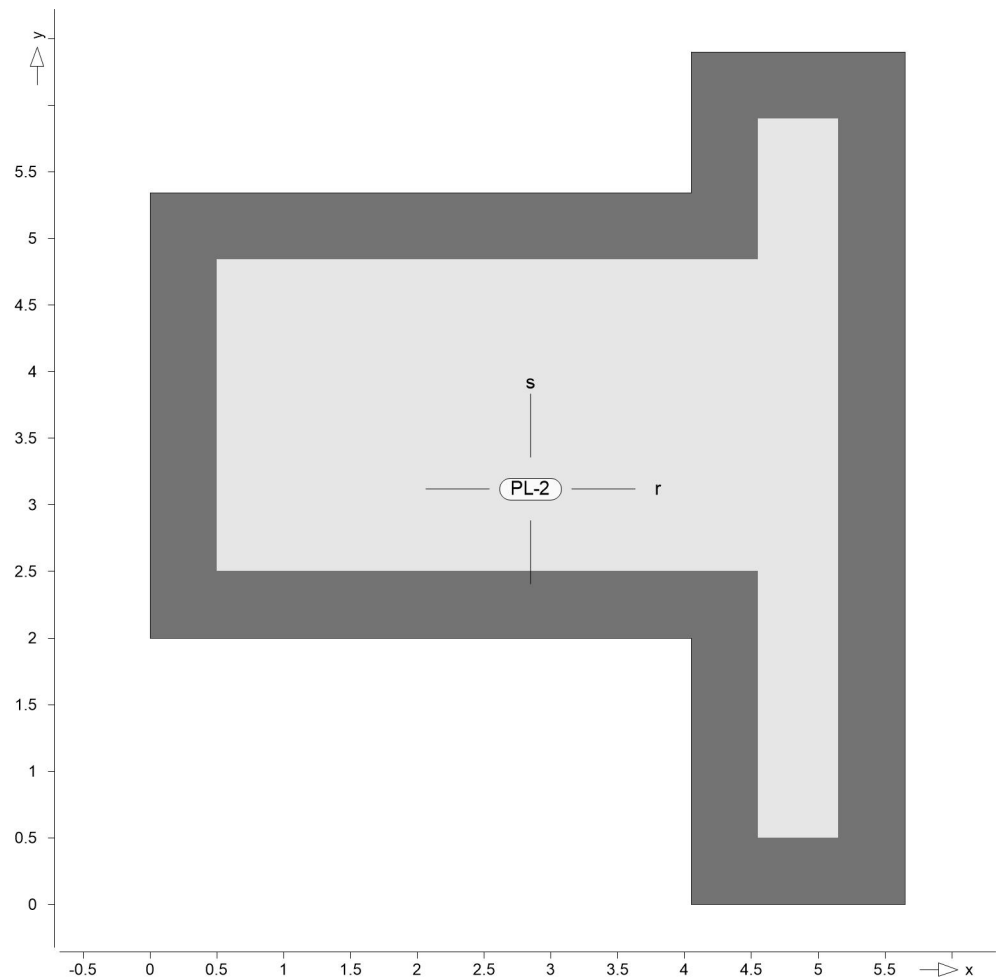
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

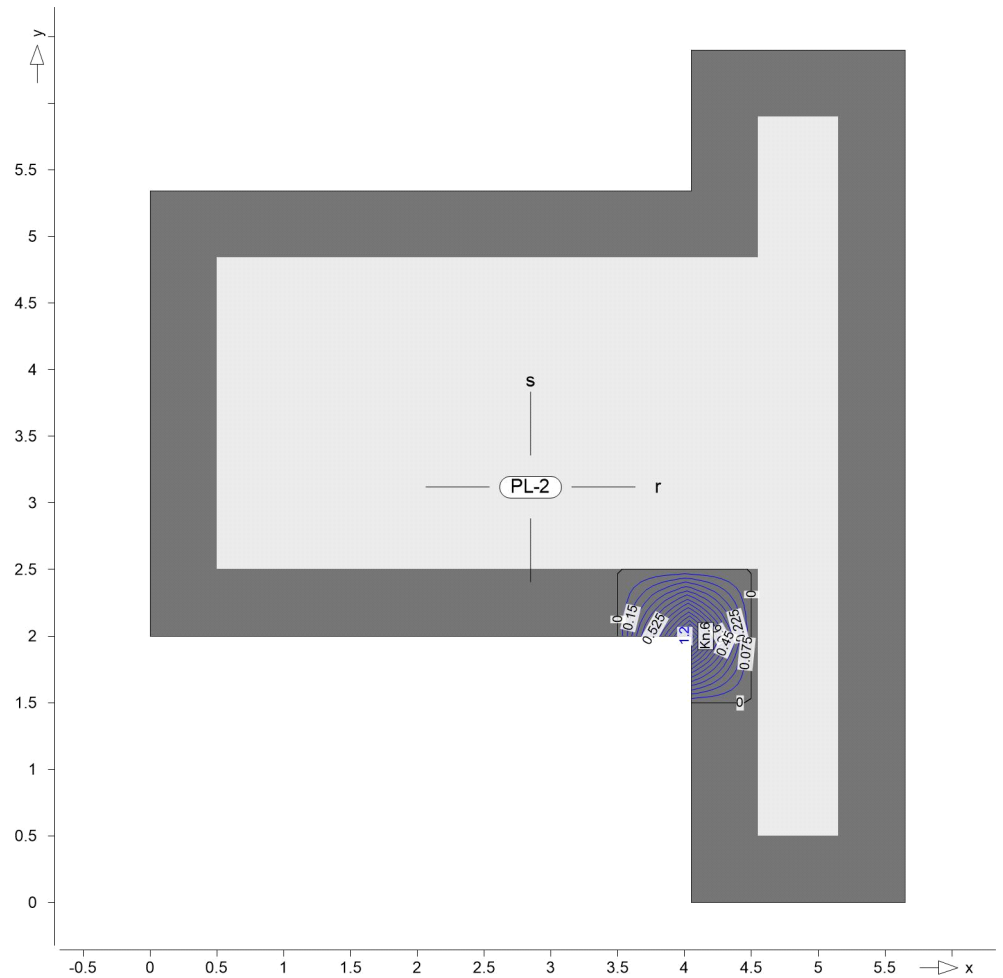
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 0.08 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung: asg,so = 25.13 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	Lkn	m <sub>r,Ed</sub> [kNm/m]	m <sub>s,Ed</sub> [kNm/m]	m <sub>rs,Ed</sub> [kNm/m]	m <sub>Ed</sub> [kNm/m]	a <sub>s,so</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
6	10	106.17	-334.0	120.24	-454.3	1.18

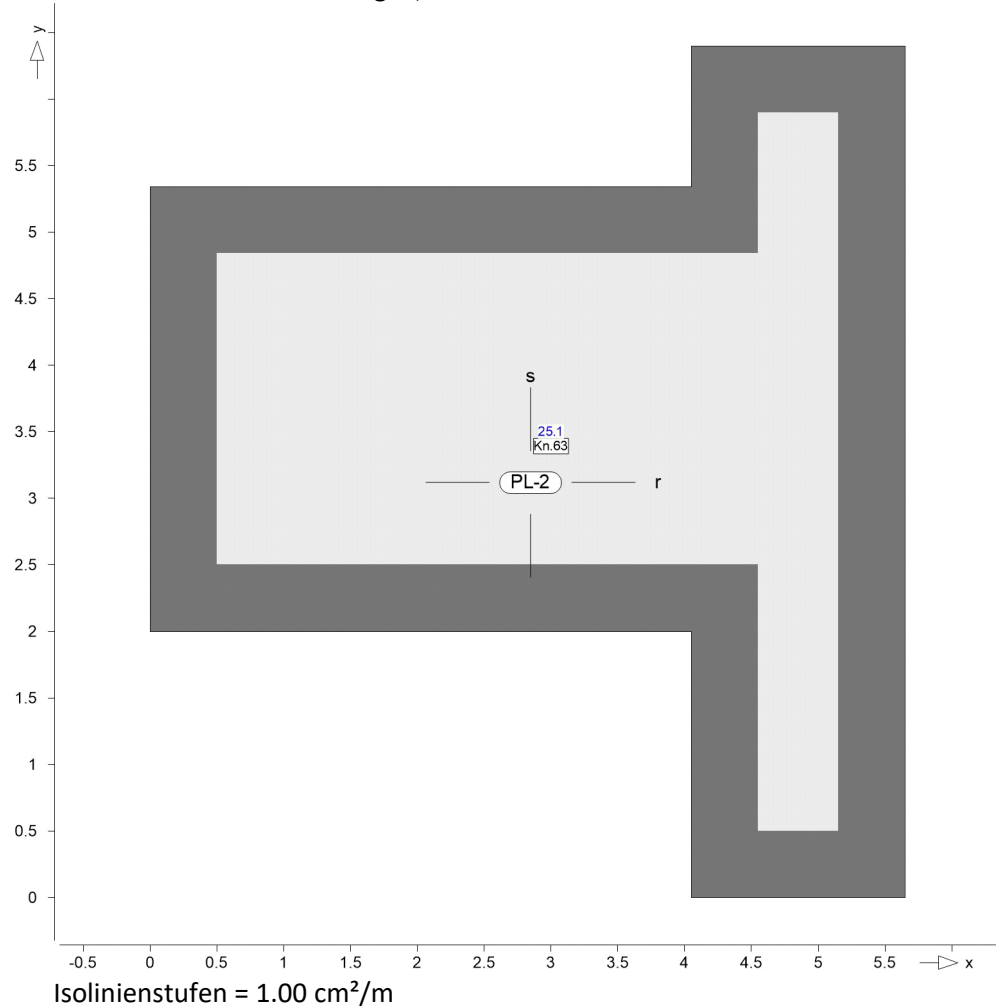
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, unten$ 

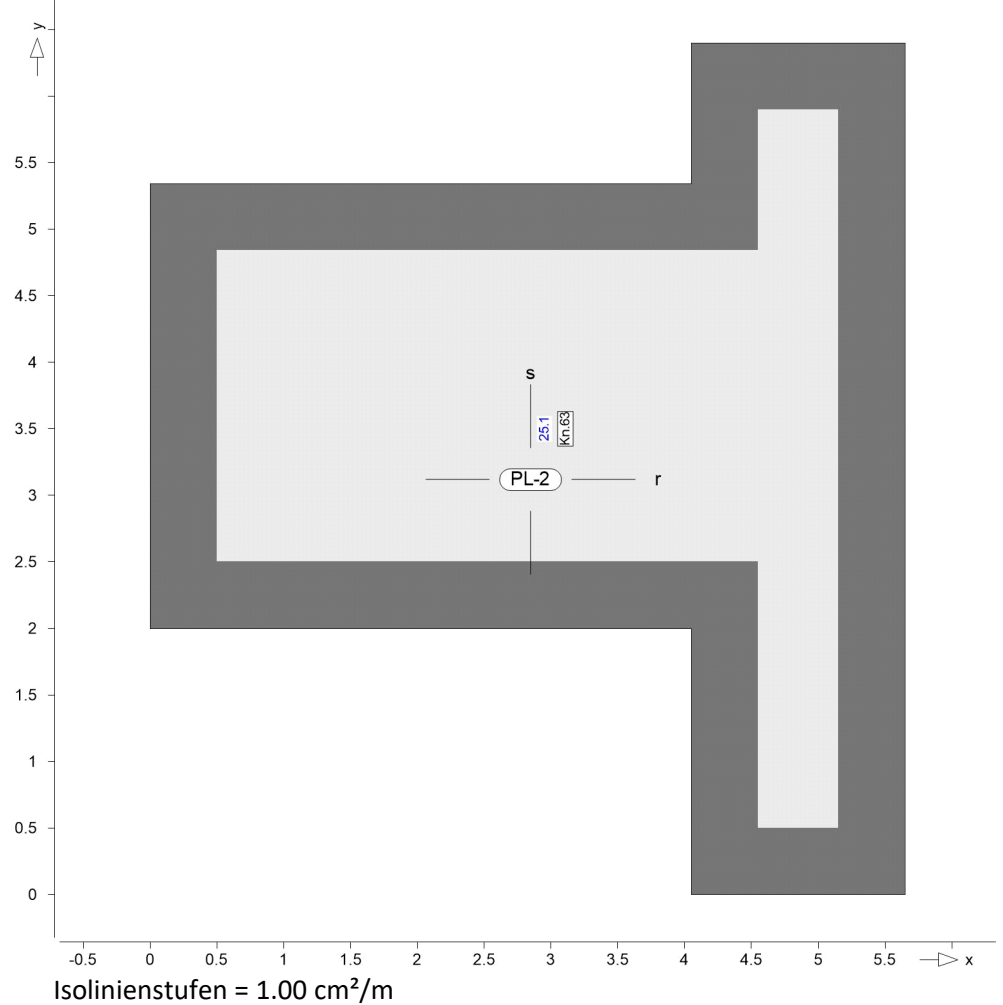
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
63	3.00	3.50	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*as,gesamt,s,unten*

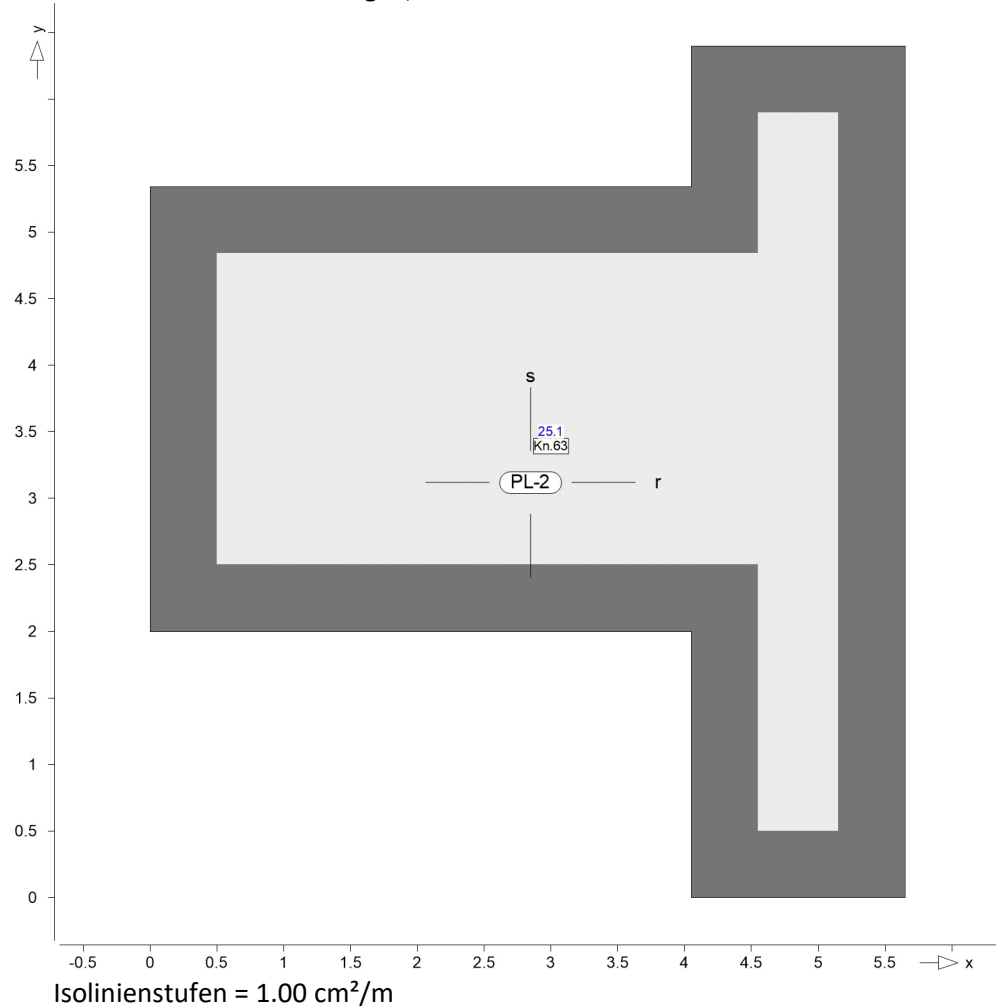
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
63	3.00	3.50	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, oben$ 

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
63	3.00	3.50	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Knoten	x	y	a <sub>s,ro</sub>	a <sub>s,so</sub>	a <sub>s,ru</sub>	a <sub>s,su</sub>
	[m]	[m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
6	4.05	2.00	25.13	<b>26.31</b>	25.13	25.13
63	3.00	3.50	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13

Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-2	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-2	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-2	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

## PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

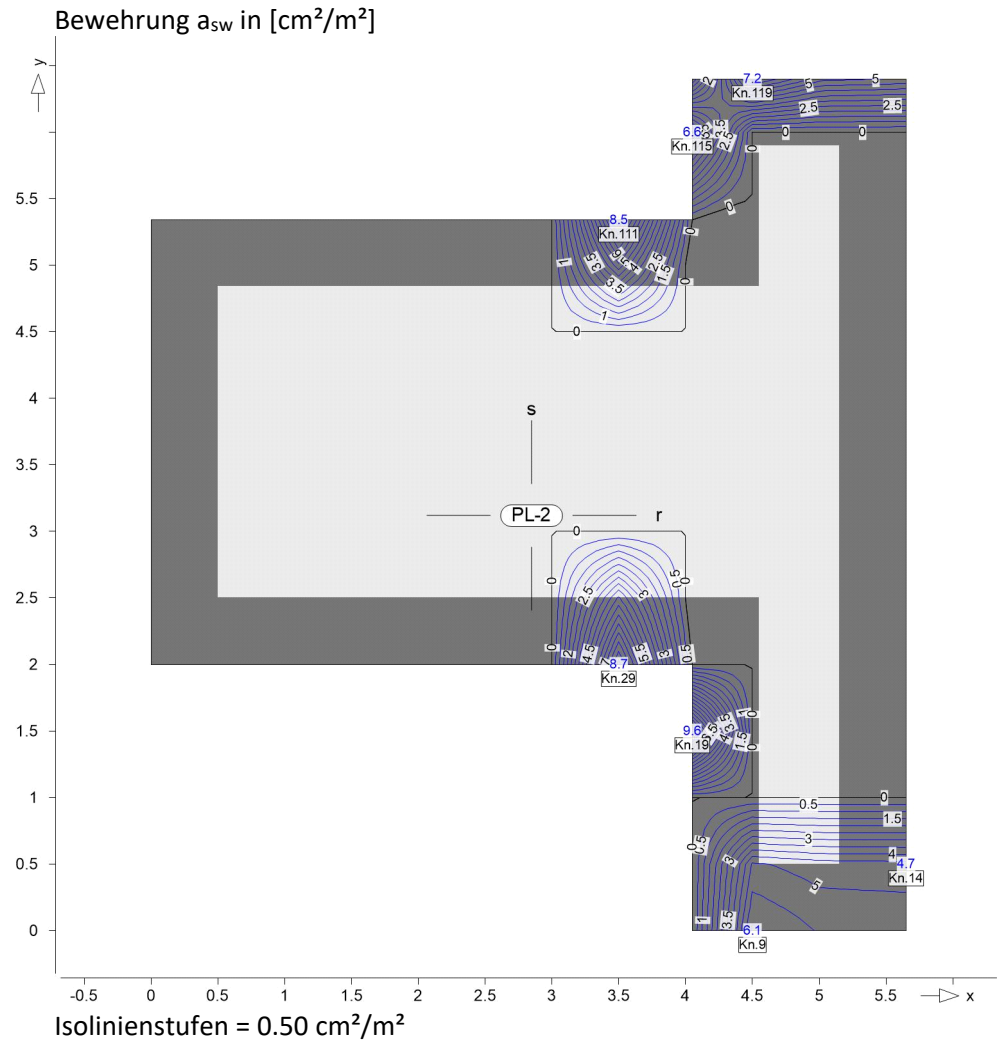
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
1		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
2		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.00	.

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

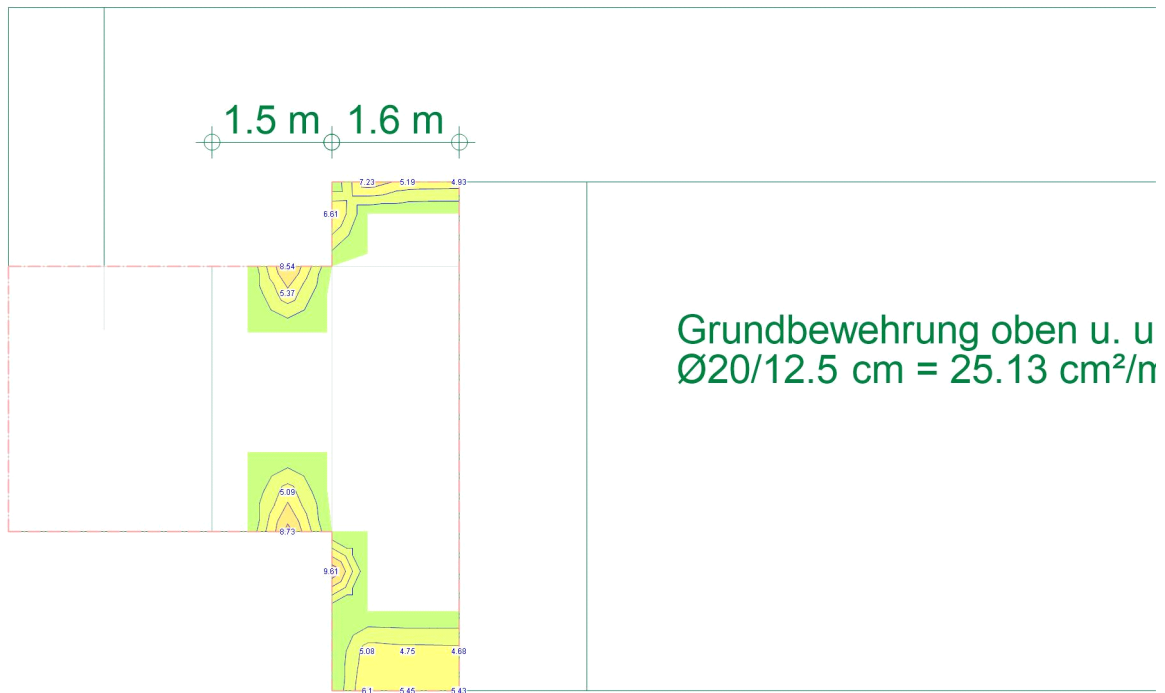
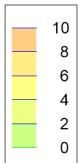
**Grafik**


Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$	$V_{Rd,c}$	$z$	$\theta$	$V_{Rd,max}$	$a_{sw,r}$	$a_{sw}$
		$V_{Ed,s}$ [kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]	$a_{sw,s}$ [cm²/m²]	
9	1	-41.02	198.9	350	18	1562	0.00	6.10
		-262.4	194.6	330	18	1473	6.10	
14	2	-46.85	198.9	350	18	1562	0.00	4.68
		-201.4	194.6	330	18	1473	4.68	
19	1	36.53	198.9	350	18	1562	0.00	9.61
		-413.7	194.6	330	18	1473	9.61	
29	2	70.89	198.9	350	18	1562	0.00	8.73
		-375.9	194.6	330	18	1473	8.73	
111	1	88.90	198.9	350	18	1562	0.00	8.54
		367.75	194.6	330	18	1473	8.54	
115	2	3.58	198.9	350	18	1562	0.00	6.61
		284.65	194.6	330	18	1473	6.61	
119	1	-33.56	198.9	350	18	1562	0.00	7.23
		311.27	194.6	330	18	1473	7.23	

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



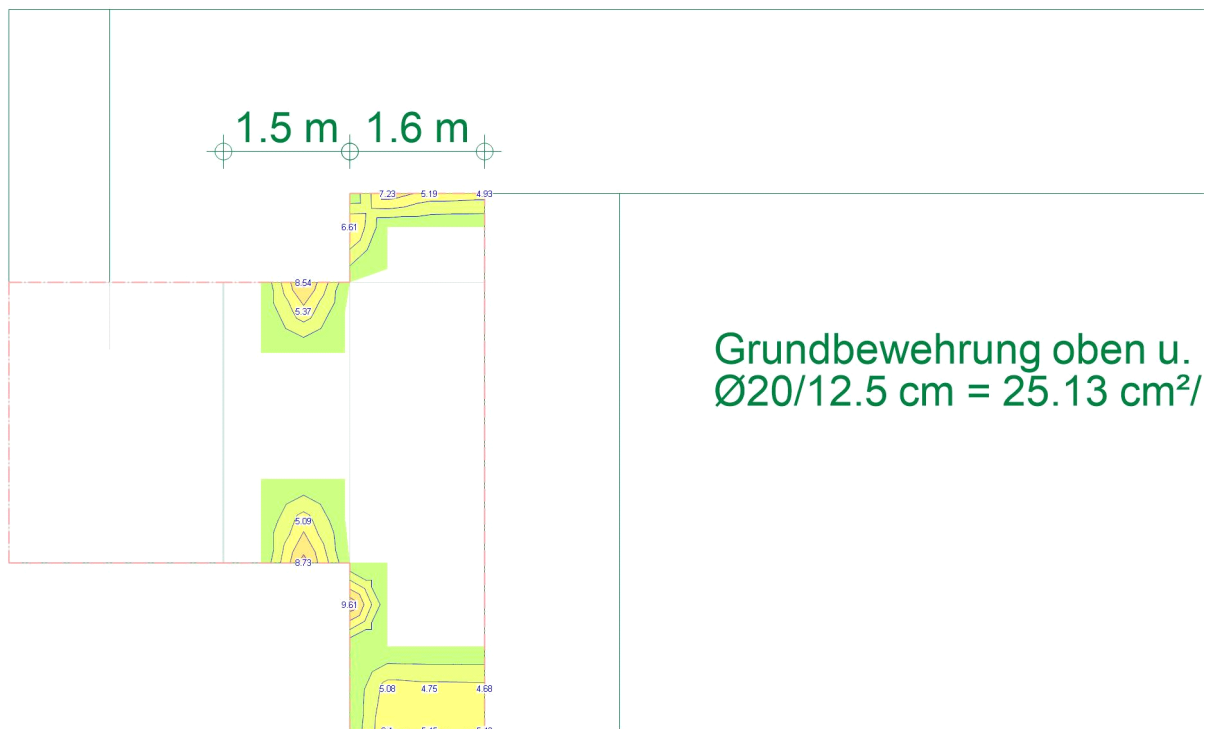
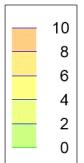
Maßstab: 1:95

Max = 9.61, Min = 0, Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Maßstab: 1:90

Max = 9.61, Min = 0, Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung  $a_{sw}/s_w$  aus allen Nachweisen in  $[cm^2/m^2]$

Zur Abdeckung der erforderlichen Querkraftbewehrung werden S-Haken angeordnet. Dabei sind maximal  $5,3 cm^2/m$  abzudecken, die hohen erforderlichen Bewehrungsmengen im den Eckbereichen aus Spannungsspitzen resultieren.

gewählt im Bereich der Wandlager und der Bodenplatte:

S-Haken 12Ø8 pro  $m^2$  à  $6,04 cm^2/m^2$

Maßstab: 1:90

Max = 9.61, Min = 0, Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflagerkräfte

### Flächenpressungen-Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

### FLRB-2

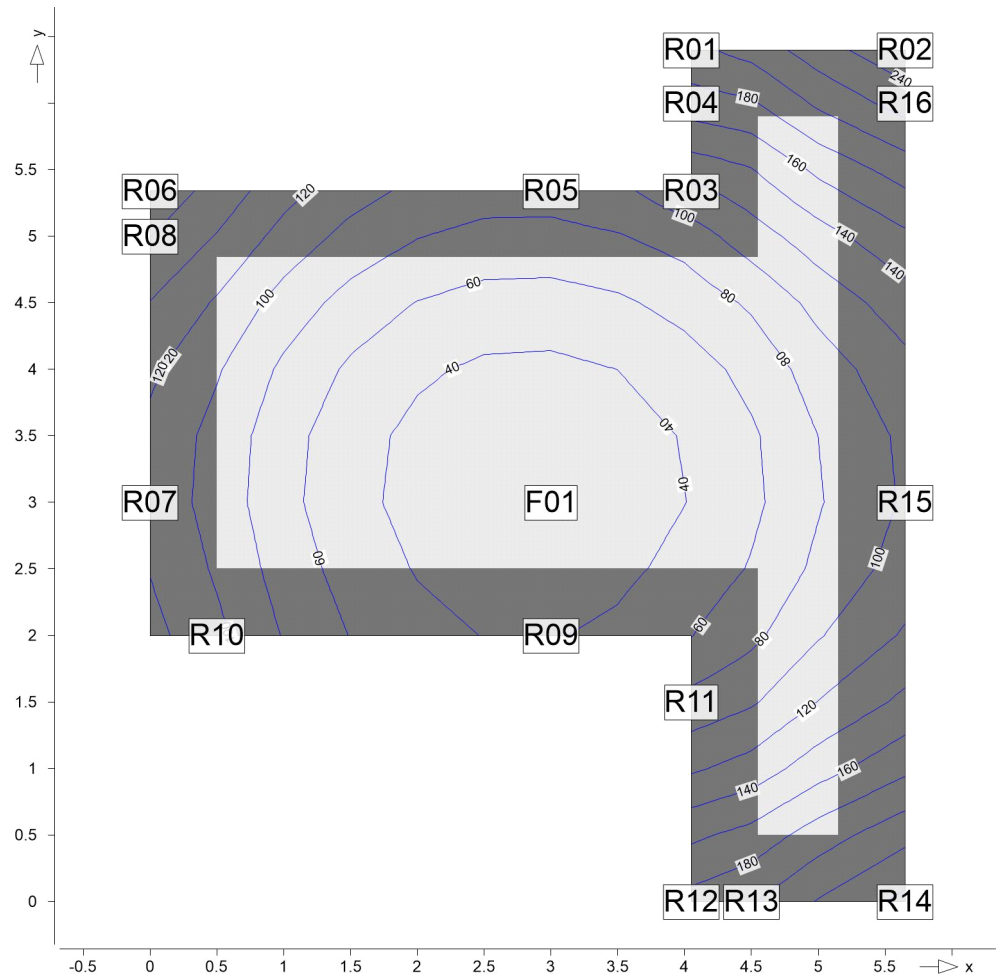
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-2

Translationssteifigkeit in  $t = 2.0e+04 \text{ kN/m}^2$

### Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

### System



Isolinienstep =  $20.00 \text{ kN/m}^2$

aus Lastkombination LK-1

Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m <sup>2</sup> ]
F01	3.00	3.00	24.96
R01	4.05	6.40	195.42
R02	5.65	6.40	255.94
R03	4.05	5.34	115.11
R04	4.05	6.00	170.89
R05	3.00	5.34	88.36
R06	0.00	5.34	174.49

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m <sup>2</sup> ]
R07	0.00	3.00	113.63
R08	0.00	5.00	160.44
R09	3.00	2.00	38.59
R10	0.50	2.00	104.74
R11	4.05	1.50	86.32
R12	4.05	0.00	187.34
R13	4.50	0.00	198.37
R14	5.65	0.00	245.65
R15	5.65	3.00	102.40
R16	5.65	6.00	228.65

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Pos. BP3 Bodenplatte Bereich 3

Auf den kurzen Seiten der Bodenplatte BP3 wird die anschließende Wandscheibe (W6b) als wandartiger Träger berücksichtigt, der die Lasten aus BP3 aufnimmt und in die anliegenden (BP2, BP4) weiterleitet. Der wandartige Träger wird in der Bemessung der Bodenplatte als Linienlager mit einer Steifigkeit von 40.000 kN/m/m berücksichtigt. Die Auflagerlasten werden wiederum in der Bemessung der Wand W6 angesetzt.

### Lasten

Eigengewicht BP	$g_k =$	$0.50 \cdot 25 =$	12.5 kN/m <sup>2</sup>
Gefällebeton	$g_k =$	$0.69 \cdot 24 =$	16.6 kN/m <sup>2</sup>
Wasserdruck			
- ohne Wasser	$h_k =$	$10 \text{ kN/m}^3 \cdot 0 \text{ m} =$	0 kN/m <sup>2</sup>
- Wsp. max.	$h_k =$	$10 \text{ kN/m}^3 \cdot (50.78 - 47.39) =$	33.9 kN/m <sup>2</sup>

Zusätzlich werden die Schnittgrößen der Auflager aus Wand W8a an den langen Seiten und angesetzt.

SLW 60 W6(b)	$M_{SLW,y,k,max} =$	1.1 kNm/m
Erddruck W8a	$M_{e,y,k,max} =$	23.7 kNm/m
Wasserdruck W8a	$M_{h,y,k,max} =$	39.6 kNm/m

Zudem werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung und das Eigengewicht der Wände W8a/b angesetzt.

Eigengewicht W8b	$g_k =$	$0.40 \cdot 1.40 \cdot 25 =$	14.0 kN/m
Eigengewicht W8a			
- oben (geschlossen)	$g_k =$	$0.30 \cdot 0.70 \cdot 25 + 0.40 \cdot 0.80 \cdot 25 =$	13.3 kN/m
- mitte (teilweise geöffnet)			
- Stützen (6 Einzellasten)	$g_k =$	$(\pi \cdot 0.20^2) \cdot 1.90 \cdot 25 =$	47.6 kN
- Wand (1,6 m)	$g_k =$	$0.40 \cdot 1.90 \cdot 25 =$	19.0 kN/m
- unten (geschlossen)	$g_k =$	$0.40 \cdot 1.70 \cdot 25 =$	17.0 kN/m
Eigengewicht Decke W8a	$F_{g,z,k,max} =$		15.0 kN/m
Nutzlasten Decke W8a	$F_{q,z,k,max} =$		2.5 kN/m

### Material

Beton	C35/45
Betonstahl	B500A

### Grundbewehrung

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

kreuzweise    oben und unten:     $\varnothing 20/12.5 \text{ cm}$     =  $25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$     (aus Rissbreitenbegrenzung)

## Baugrund

zulässiger Sohldruck:     $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$

Bettungsmodul:     $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$

## Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

### Positionsplan

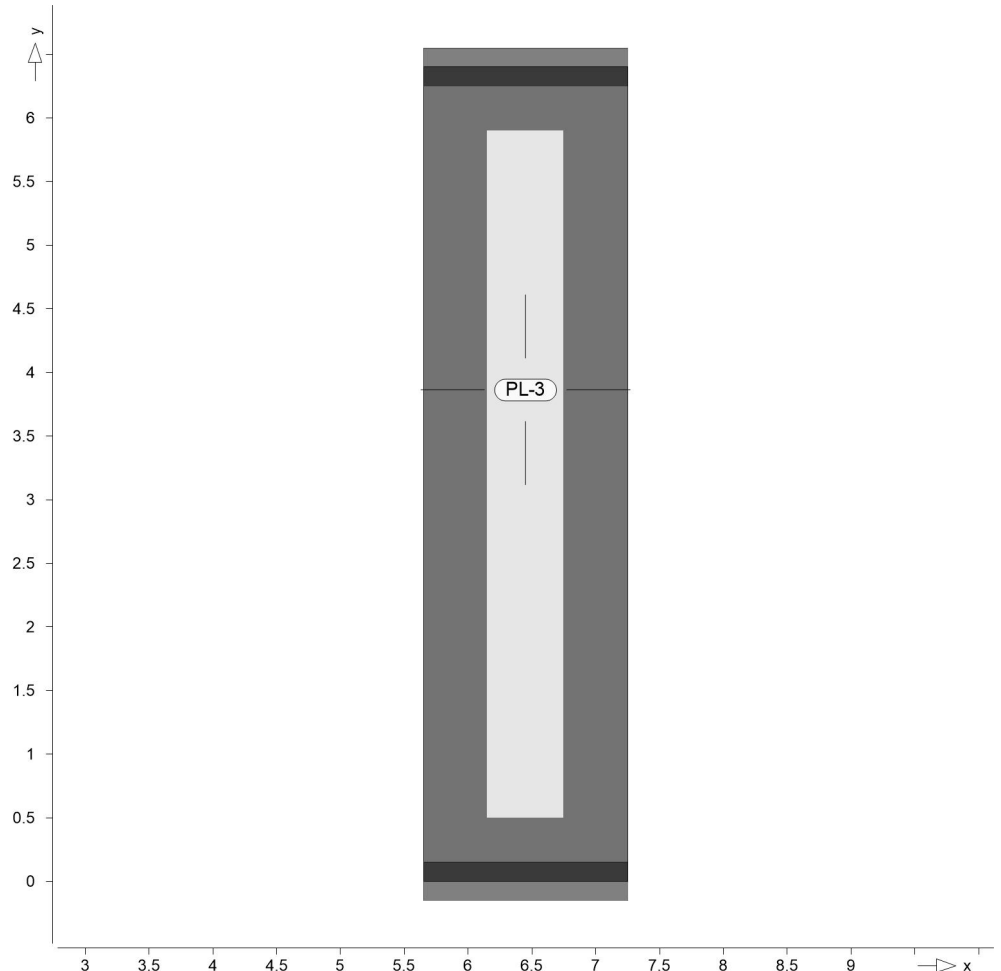
Positionsplan

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Platten

## Platten-Positionen

## Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

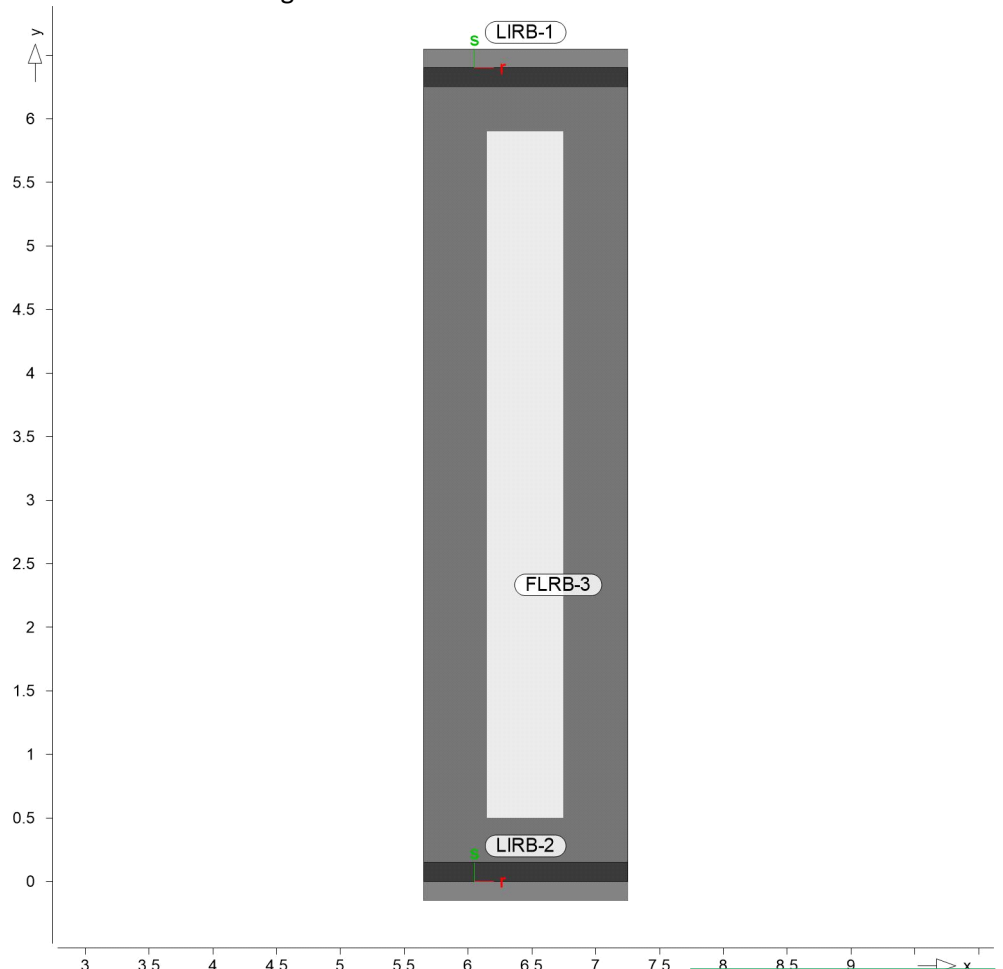
Position	Seite	KI	Kommentar
PL-3	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Auflager

## Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

## Übersicht der Auflager-Positionen



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1, LIRB-2	frei	frei +/-	40000

## Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung  
(Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m³]
FLRB-3	+/- 20000

## Material

Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$ G [N/mm²]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm²]
PL-3	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$ G [N/mm²]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-3	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-3	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

## Belastungen

## Lastplan

Lasten des FE-Modells

## Bauteillasten

Bauteilbezogene Lasten

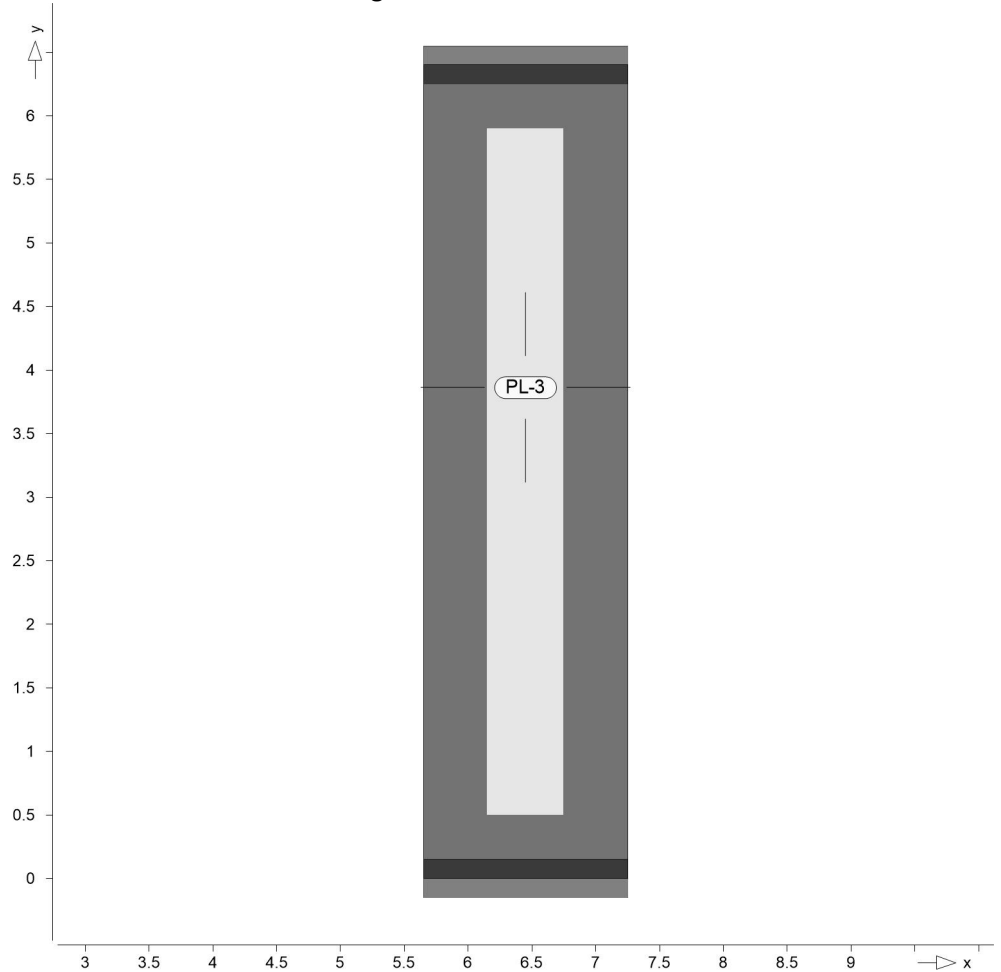
## Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Positionsgrafik

### Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



## Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-3	Gk	LF-1	PGr	12.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

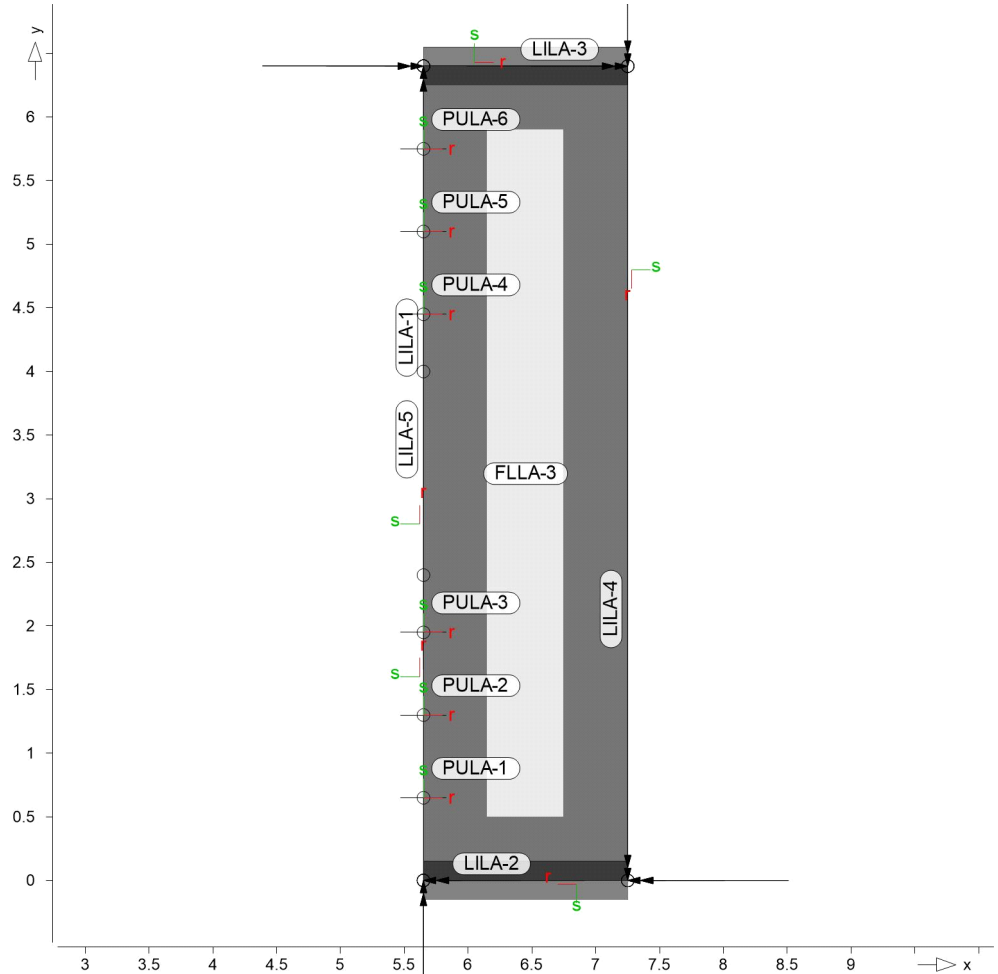
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Standardlasten

## Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

### Übersicht der Standardlasten



### Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-2	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-3	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-4	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-5	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-6	Qk.N	LF-2	PGr	47.60

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Winkel

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	$\alpha$ [°]
PULA-1..PULA-6	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,ME}$
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	30.30	30.30
	Gk	LF-1	pGr	15.00	15.00
	Gk.E	LF-4	mr	23.70	23.70
	Gk.H	LF-5	mr	39.60	39.60
	Qk.N	LF-2	pGr	2.50	2.50
LILA-2	Gk	LF-1	pGr	21.70	21.70
	Gk.E	LF-4	mr	3.80	3.80
	Gk.H	LF-5	mr	6.30	6.30
	Qk.N	LF-2	mr	1.10	1.10
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	21.70	21.70
	Gk	LF-1	pGr	27.20	27.20
	Gk.E	LF-4	mr	3.80	3.80
	Gk.H	LF-5	mr	6.30	6.30
	Qk.N	LF-2	mr	1.10	1.10
	Qk.N	LF-2	pGr	5.40	5.40
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	14.00	14.00
	Gk.E	LF-4	mr	23.70	23.70
	Gk.H	LF-5	mr	39.60	39.60
LILA-5	Qk.N	LF-2	pGr	19.00	19.00

mr: um lokale r-Achse

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
FLLA-3	Gk	LF-1	PGr	15.60
	Gk.H	LF-7	PGr	33.90
	Gk.H	LF-8	PGr	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

## Einwirkungen

## DIN EN 1990

## Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck

## Lastfälle

## Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-5
	LG-2 (LF-7, LF-8)
Gk.E	LF-4

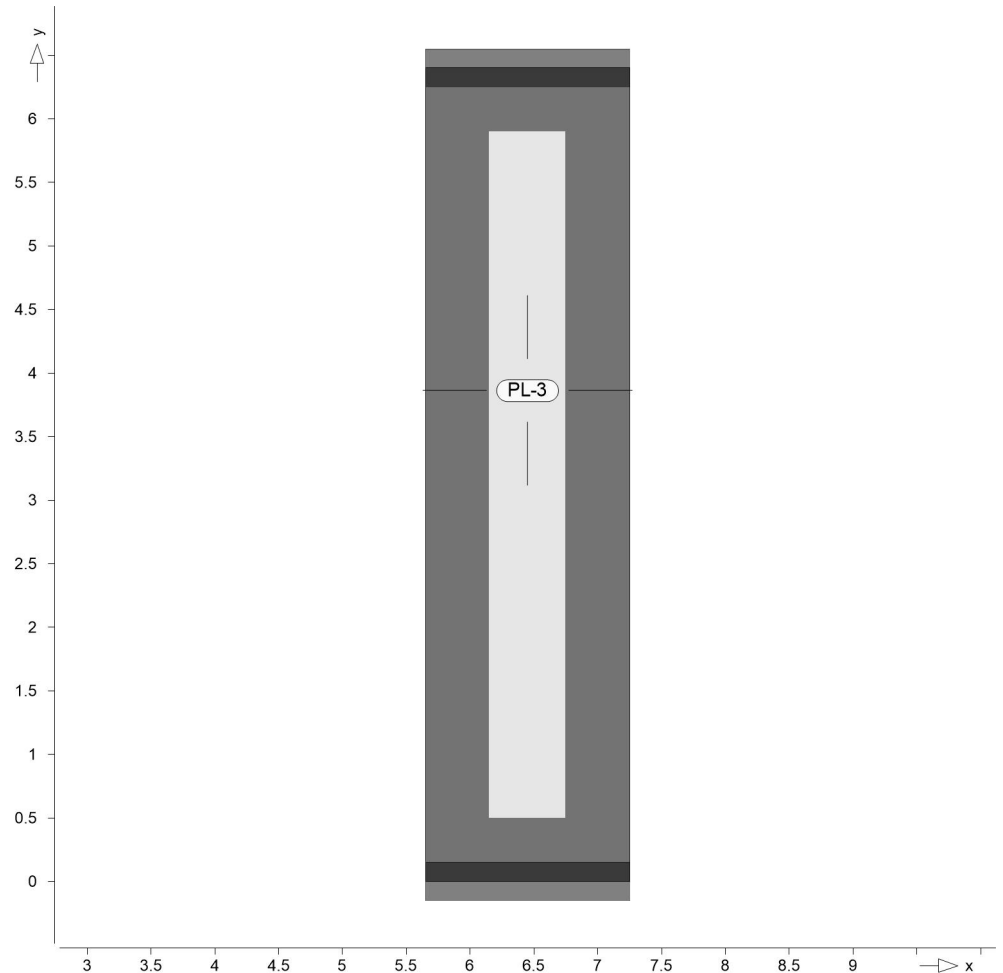
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Bemessung (GZT+GZG)****Biegung (detailliert, Iso)**

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

**Positionsgrafik**

Übersicht der Platten (Stahlbeton)

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-3	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Vergleichsrechnung  
geprüft



## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-3	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

### Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-3	u		65	25.13	85	25.13
	o		65	25.13	85	25.13

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-3	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### PL-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

### Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

### Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

### ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1-2		1.00	.	1.35	1.35
3-4		1.35	.	1.00	1.00
5		1.35	.	1.35	1.35
6-7		1.00	.	1.00	1.00
8		1.00	.	1.35	1.00
9-10		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00
11-12		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
13-14		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35
15		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.00
16		1.00	<b>1.50</b>	1.00	1.00

### Alle Nachweise

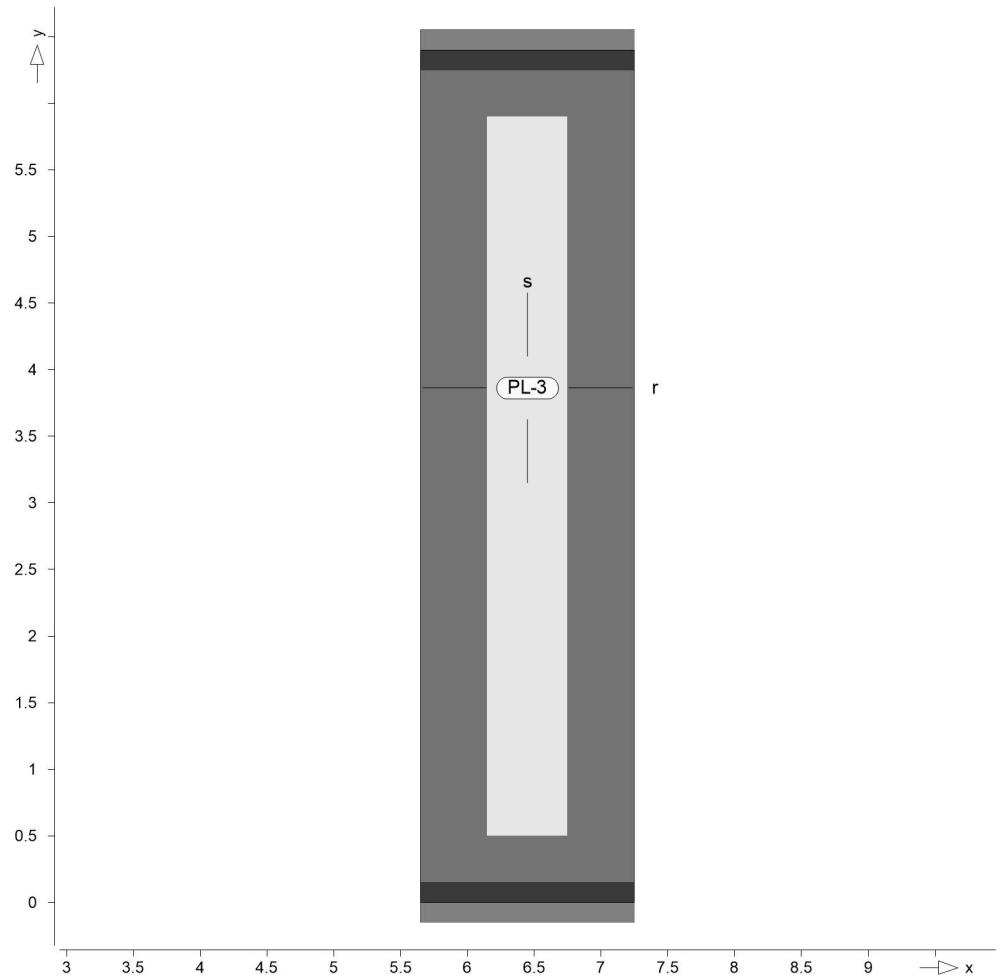
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

### as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

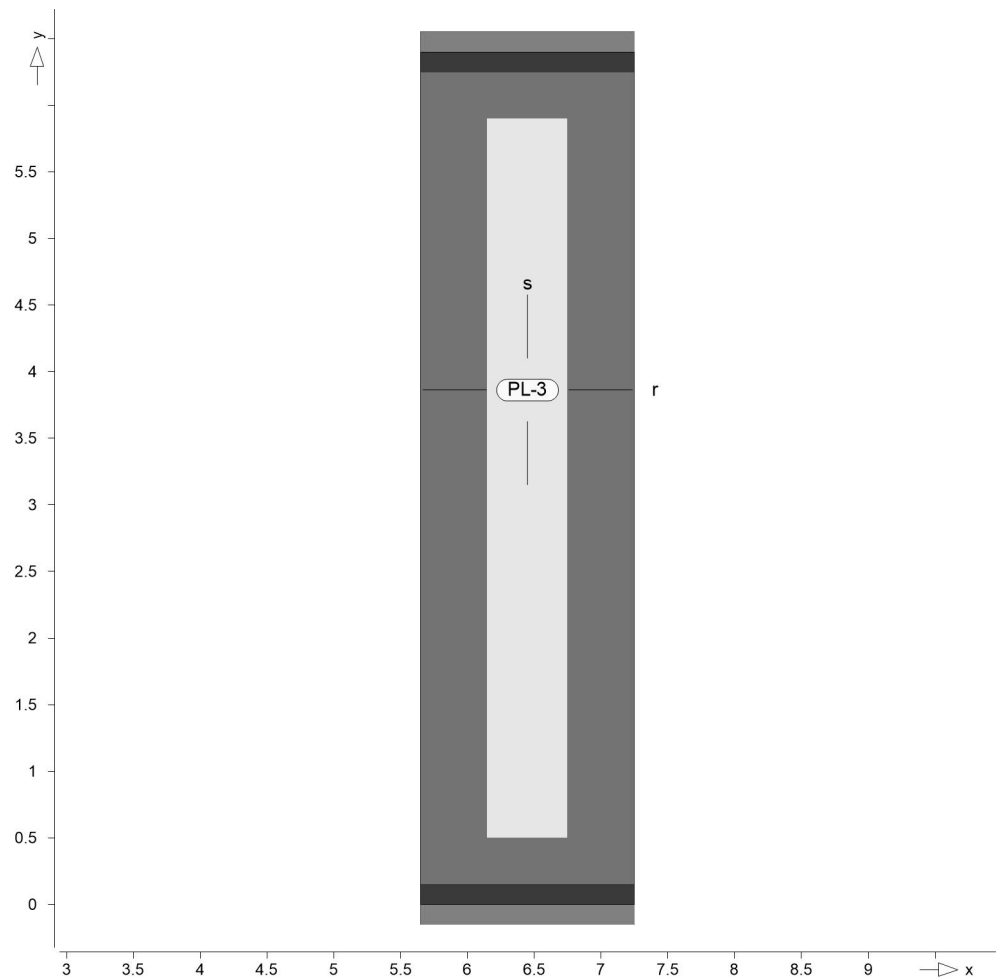
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

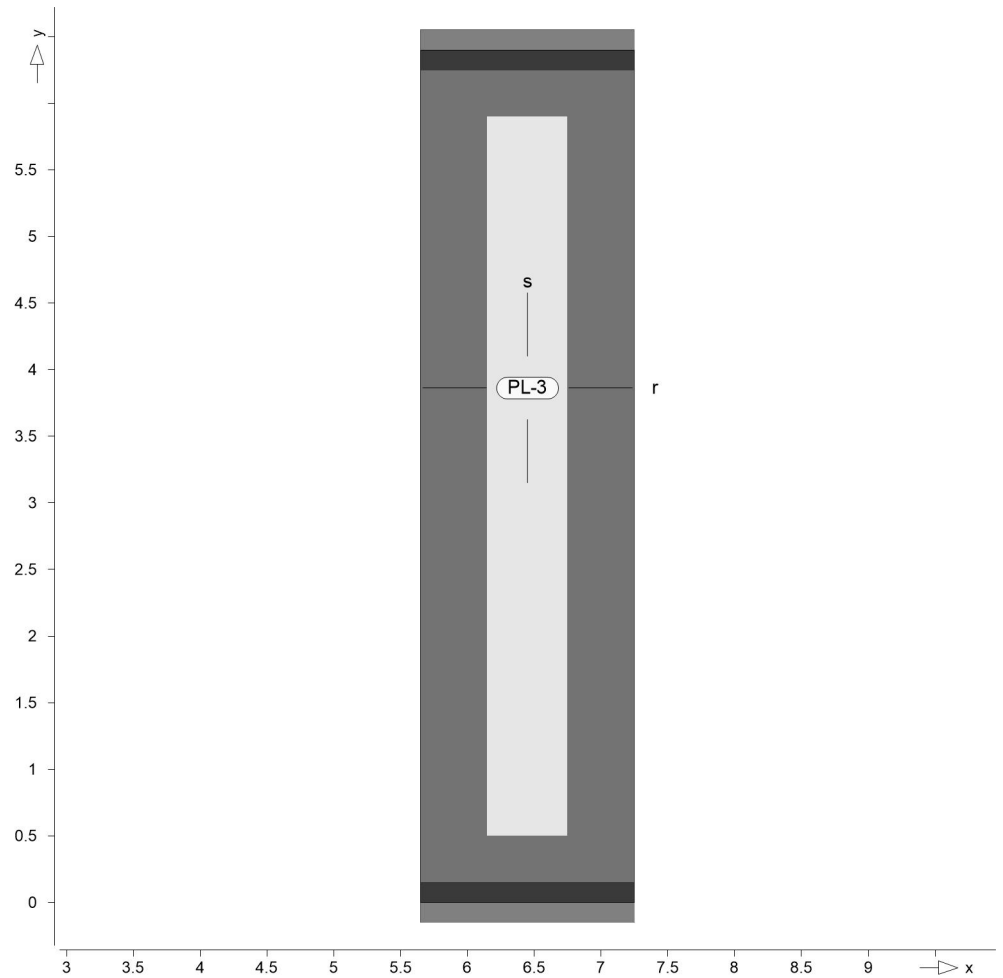
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

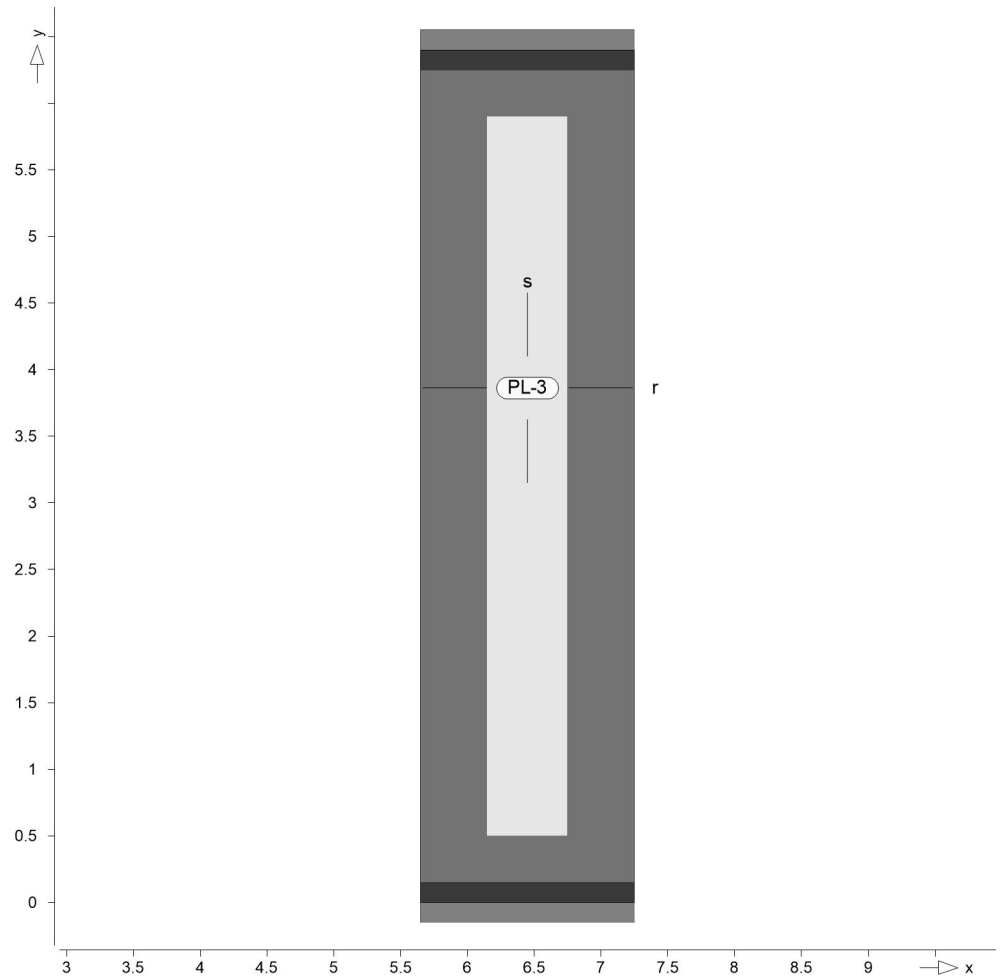
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung: asg,so = 25.13 cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

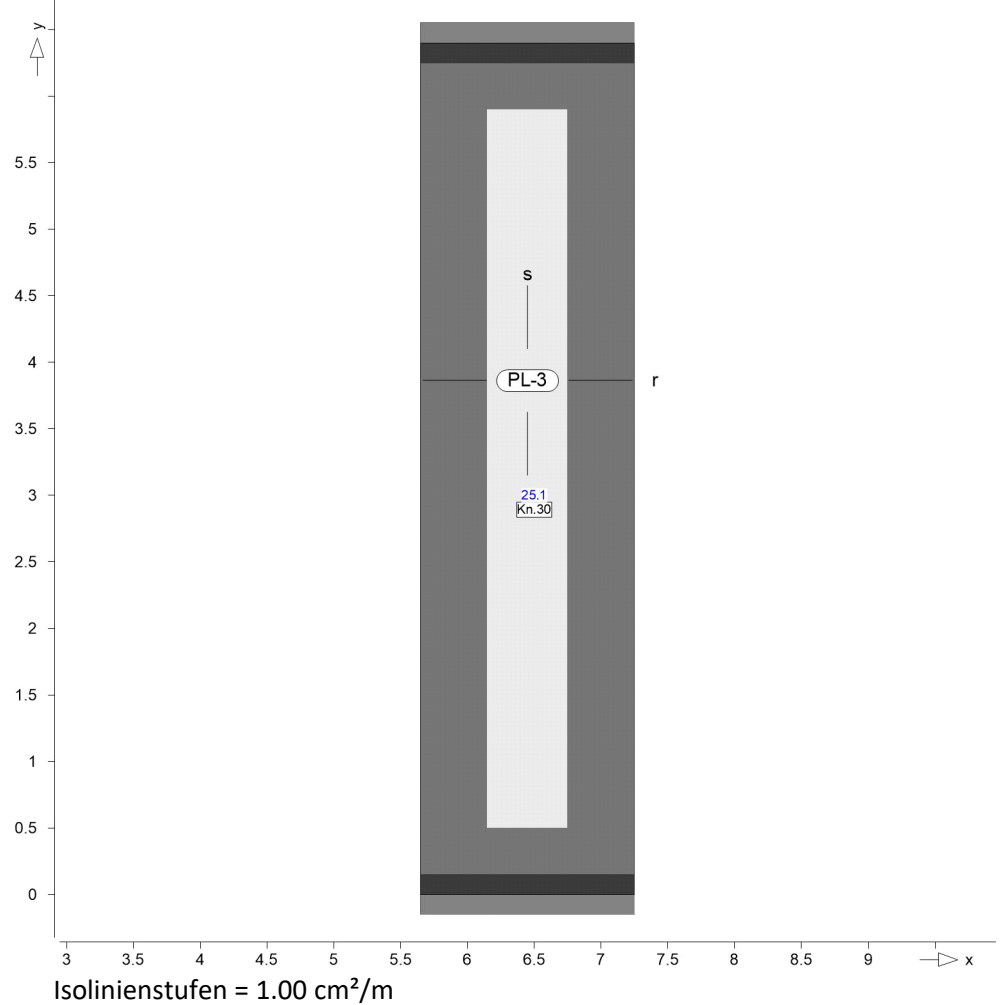
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

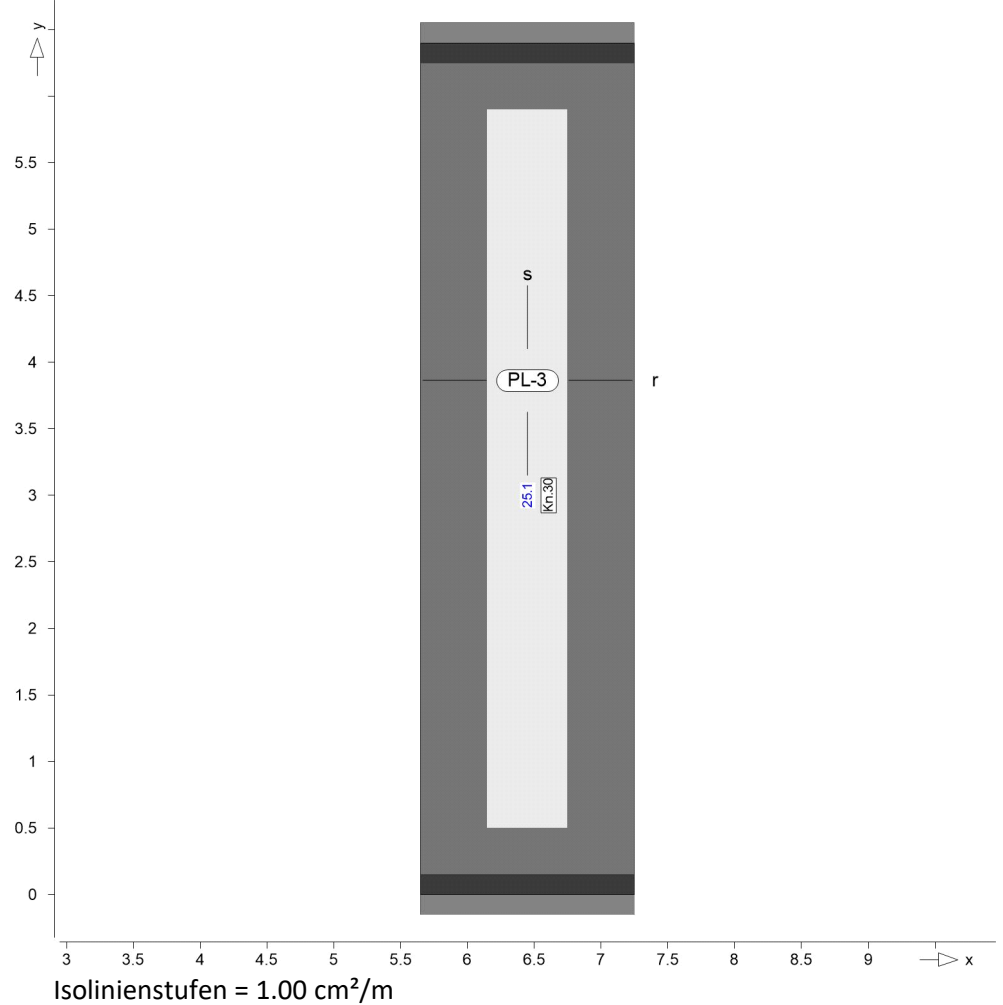
$a_{s,gesamt}, r, unten$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	6.50	3.00	25.13	25.13	25.13	25.13

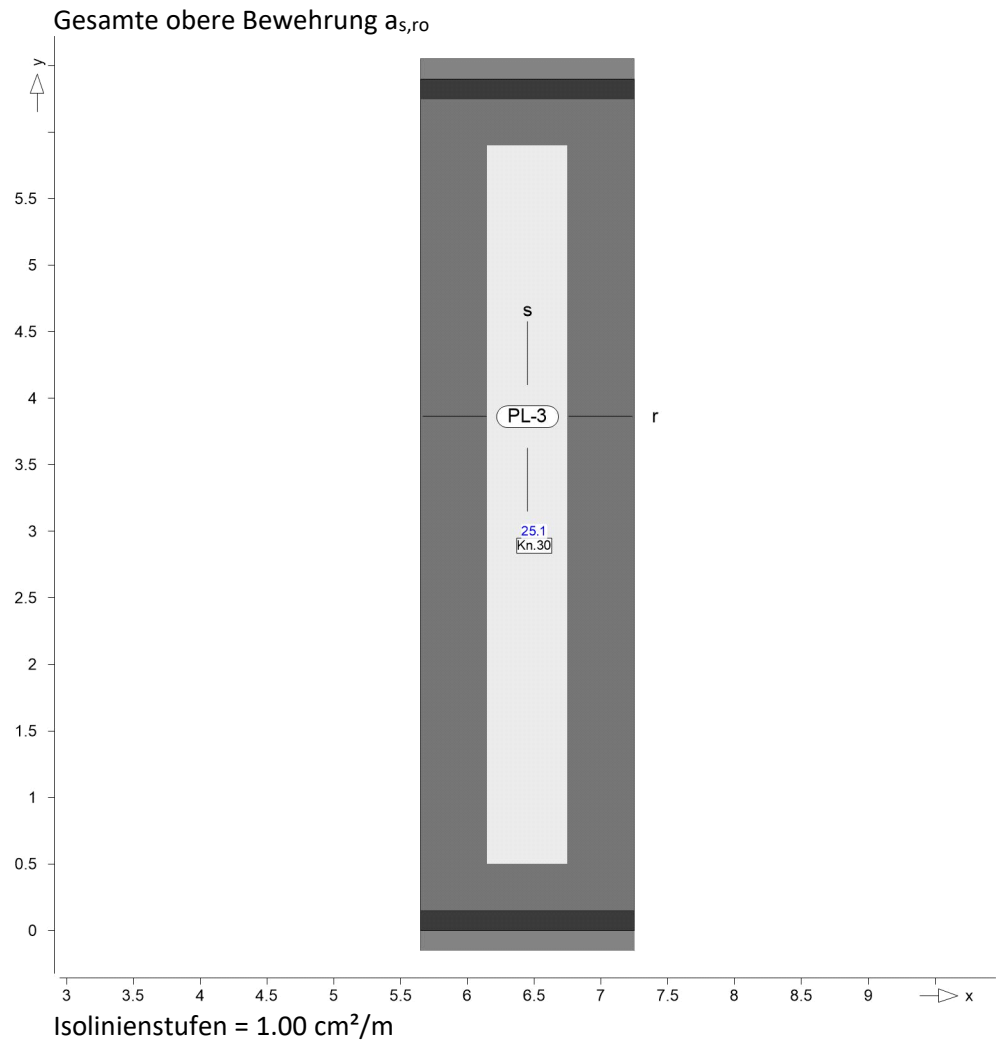
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, s, unten$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	6.50	3.00	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

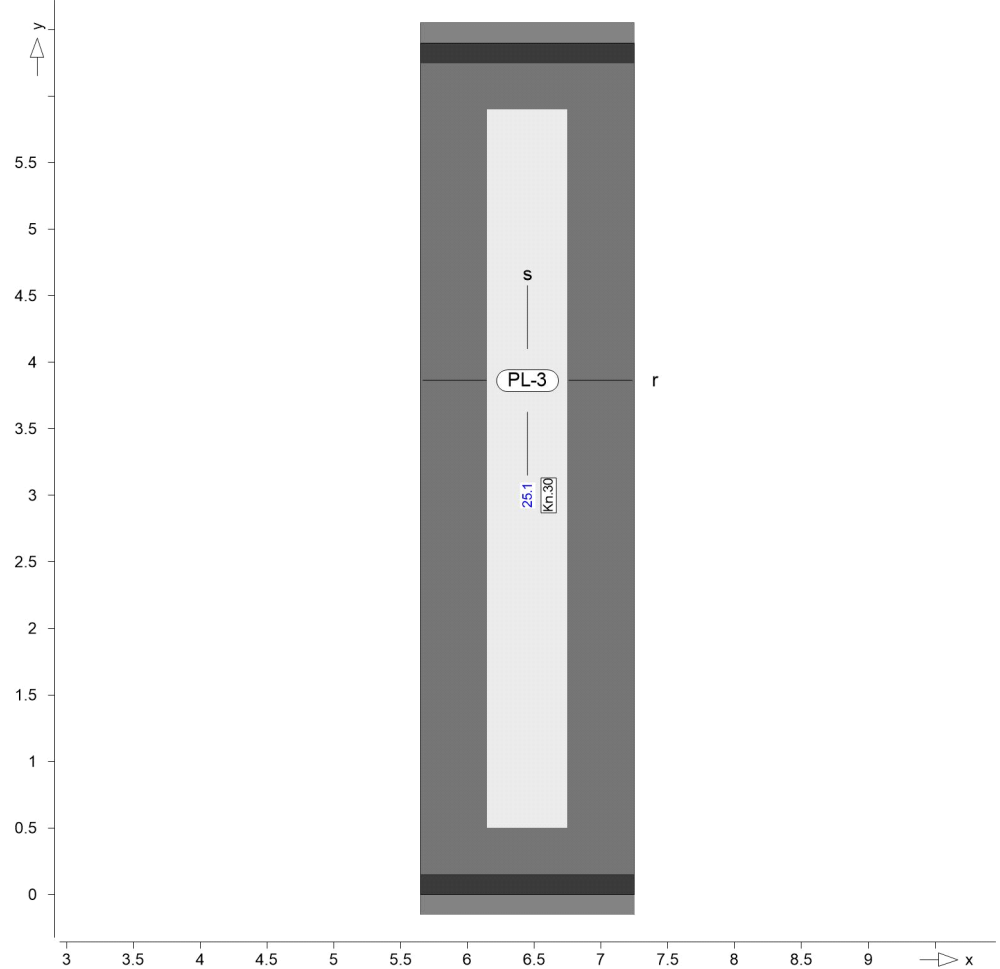
$a_{s,gesamt}, r, oben$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	6.50	3.00	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



$a_{s,gesamt,s,oben}$ 

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	6.50	3.00	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso	<b>B 500MA</b>	<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>50.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-3	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

## Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-3	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-3	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## PL-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

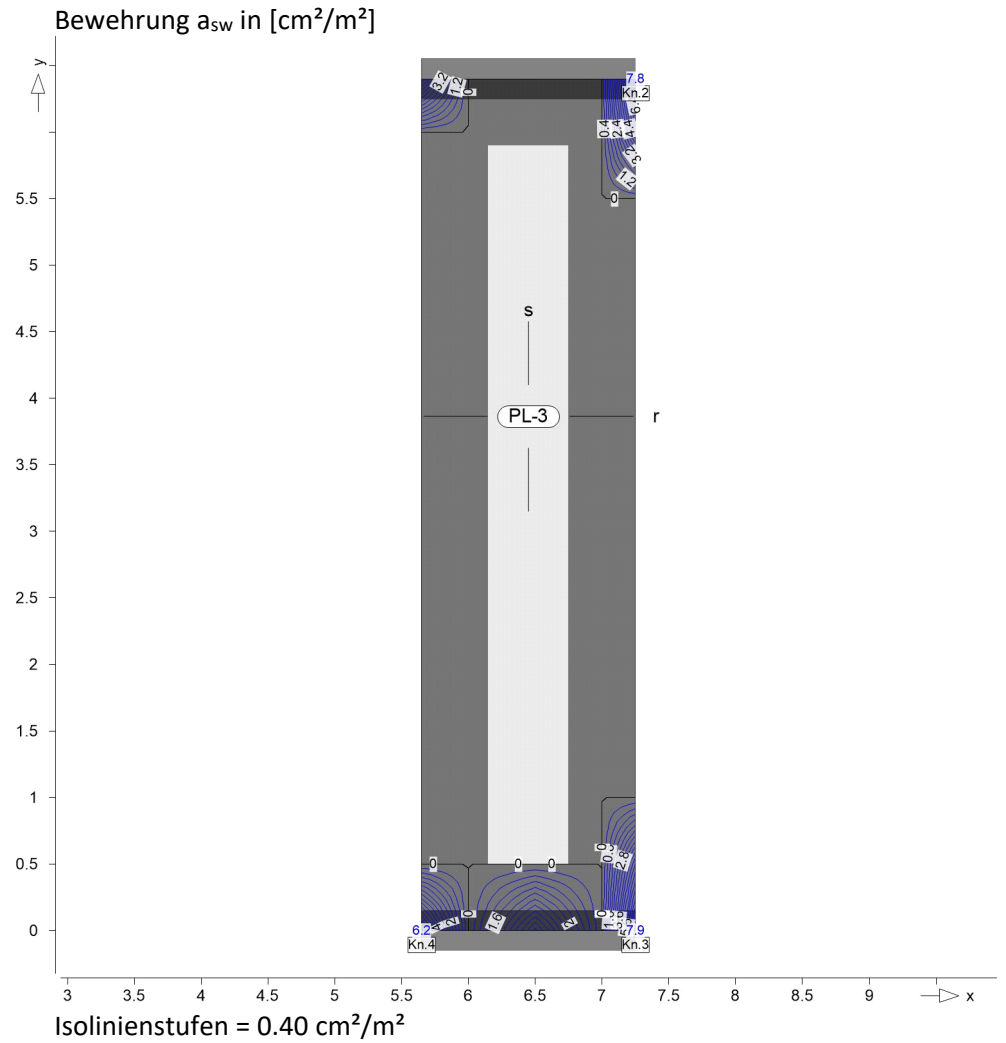
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

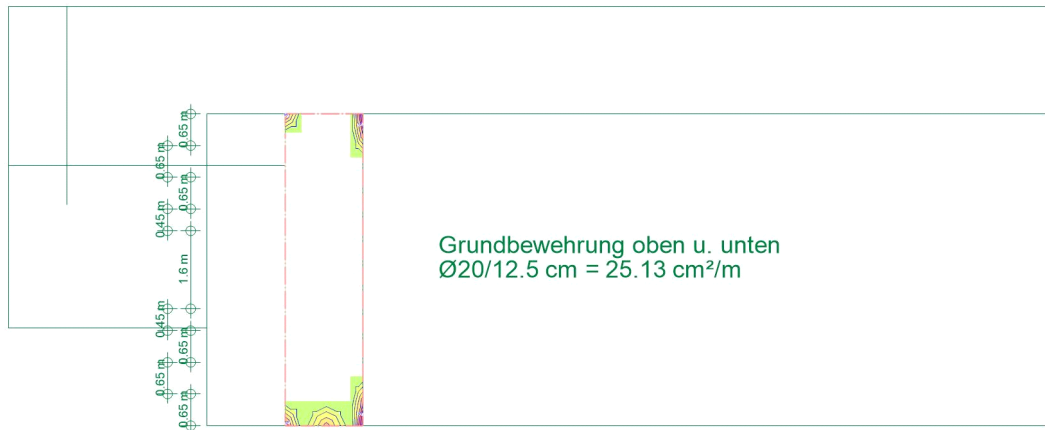
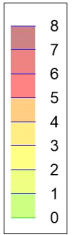
**Grafik**


Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$ $V_{Ed,s}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,r}$ $a_{sw,s}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	$a_{sw}$
2	1	-102.0	198.9	350	18	1562	0.00	7.82
		-336.7	194.6	330	18	1473	7.82	
3	1	-119.3	198.9	350	18	1562	0.00	7.88
		339.31	194.6	330	18	1473	7.88	
4	1	-84.31	198.9	350	18	1562	0.00	6.20
		266.66	194.6	330	18	1473	6.20	

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Maßstab: 1:155

Max = 7.88, Min = 0, Step = 1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

Die erforderliche Querkraftbewehrung resultiert aus Spannungsspitzen in den Eckbereichen und kann daher vernachlässigt werden.

Maßstab: 1:155

Max = 7.88, Min = 0, Step = 1

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

LIRB-1

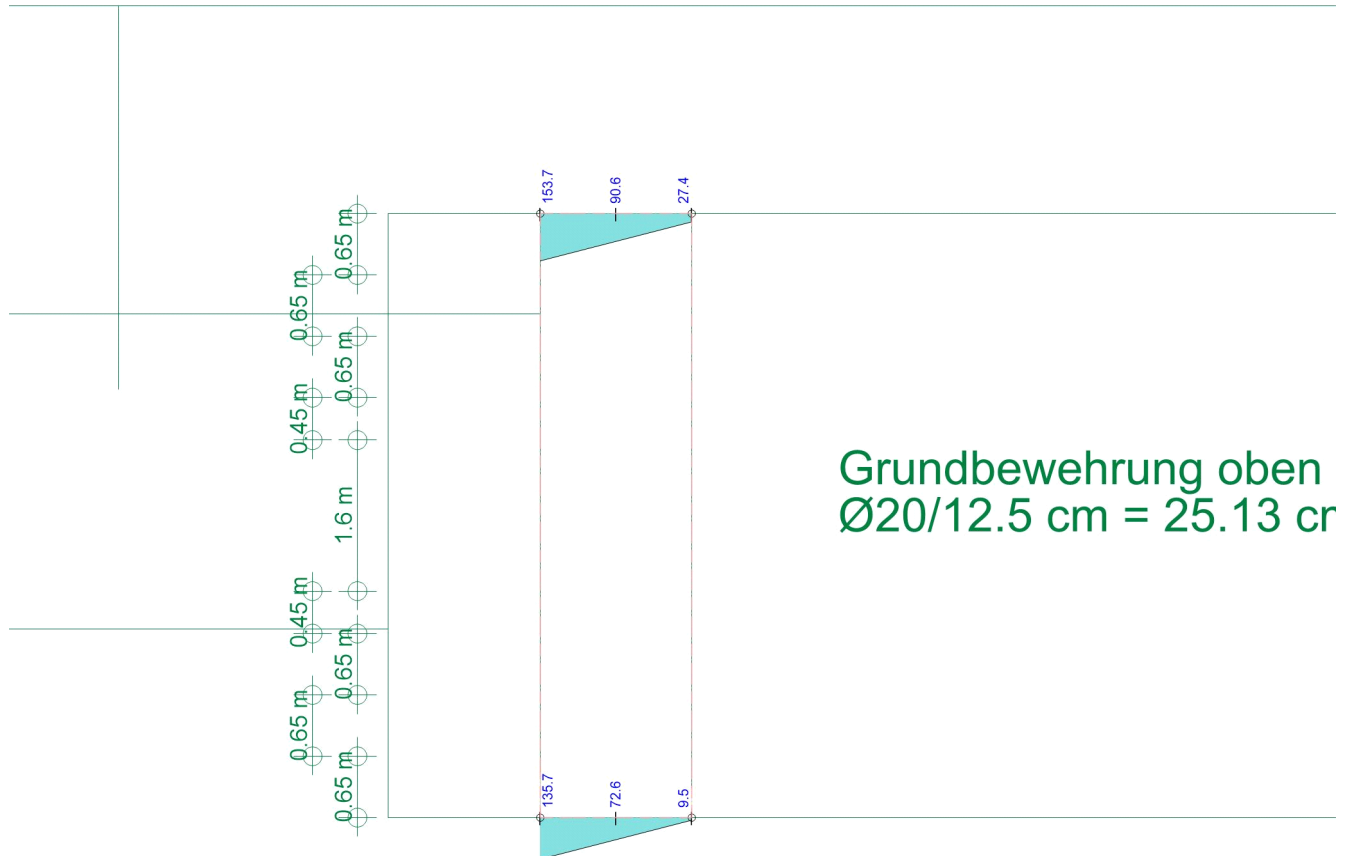
EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	$e_{min}$ $e_{max}$ [m]
(L = 1.60 m)					
Gk	153.70	90.56	27.41	144.89	-0.19
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	139.86	35.15	-69.55	56.25	-0.79
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	139.86	35.15	-69.55	56.25	-0.79
	139.86	35.15	-69.55	56.25	-0.79
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
	33.45	33.44	33.44	53.51	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
	33.45	33.44	33.44	53.51	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
	33.45	33.44	33.44	53.51	0.00
Gk.E	0.14	0.14	0.14	0.23	-0.01
(L = 1.60 m)					
Gk	135.75	72.60	9.45	116.16	-0.23
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	136.30	31.59	-73.12	50.54	-0.88
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	136.30	31.59	-73.12	50.54	-0.88
	136.30	31.59	-73.12	50.54	-0.88
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
	33.45	33.44	33.44	53.51	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
	33.45	33.44	33.44	53.51	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
	33.45	33.44	33.44	53.51	0.00
Gk.E	0.14	0.14	0.14	0.23	-0.01

LIRB-2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlagerergebnisse**

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maßstab: 1:80

Maximum

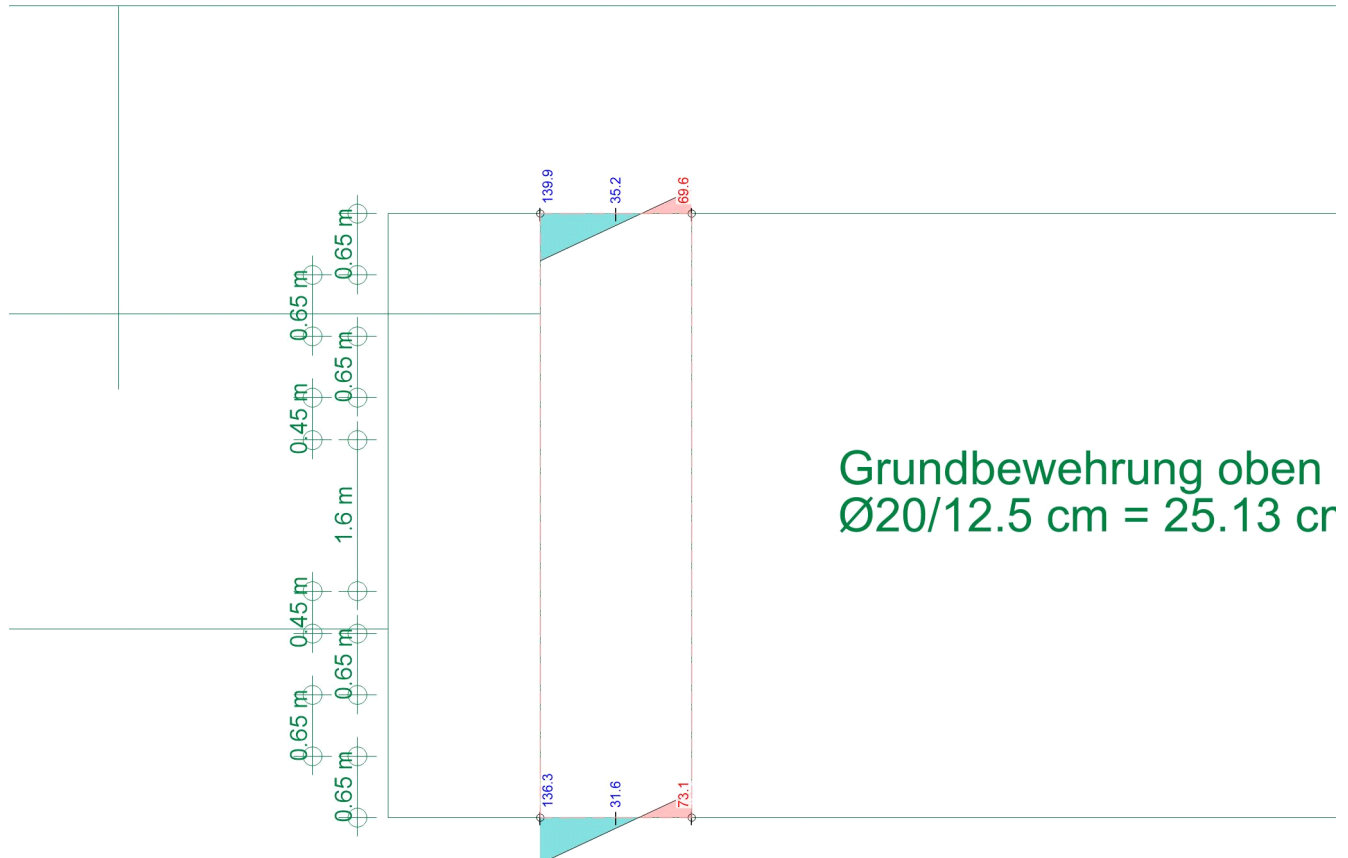
Max = 153.7, Min = 9.5

Ausgleich über Position

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlagerergebnisse**

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maßstab: 1:80

Maximum

Max = 139.9, Min = -73.1

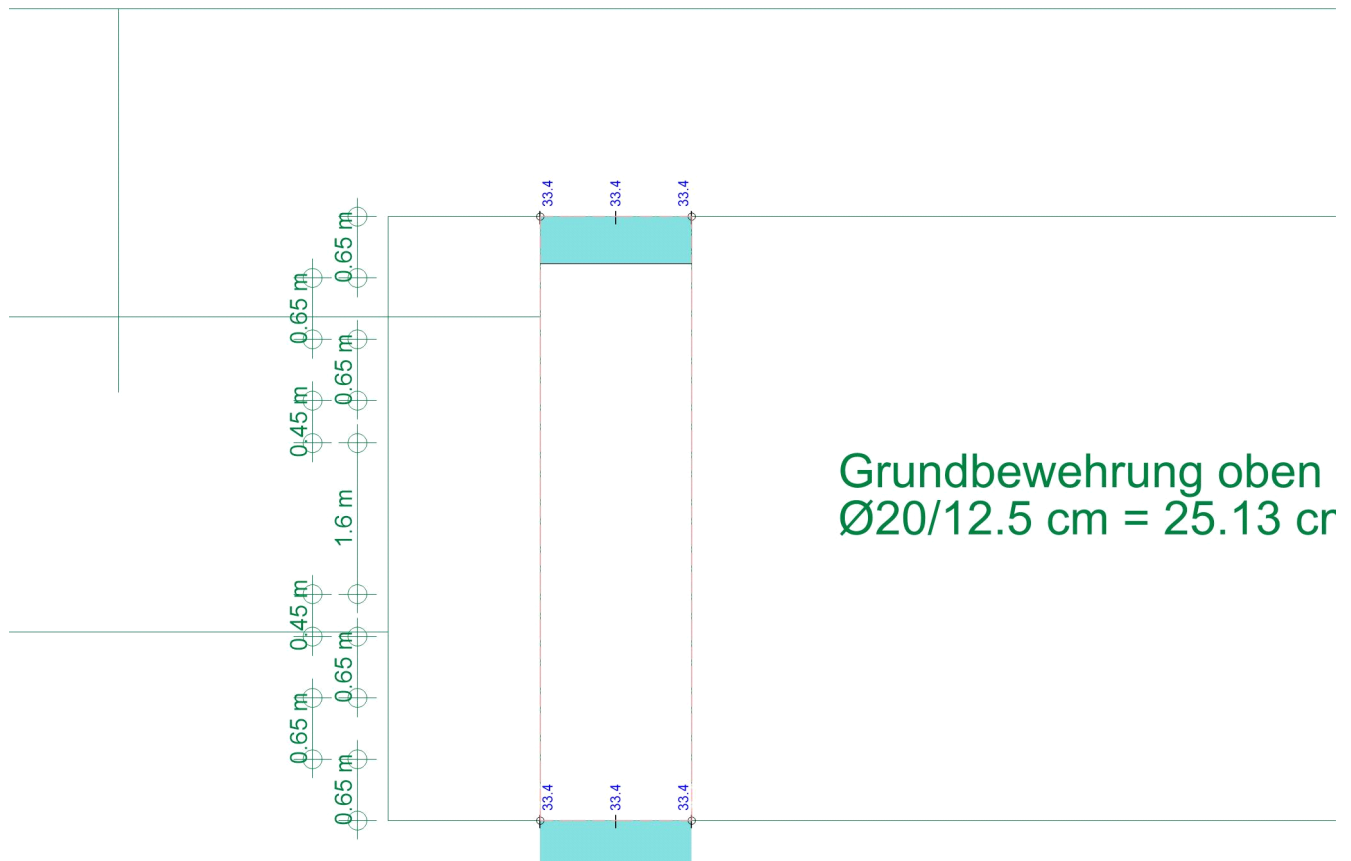
Ausgleich über Position

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maximum

Max = 33.4, Min = 33.4

Ausgleich über Position

Maßstab: 1:80

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Übergabe

### Lastübergabe

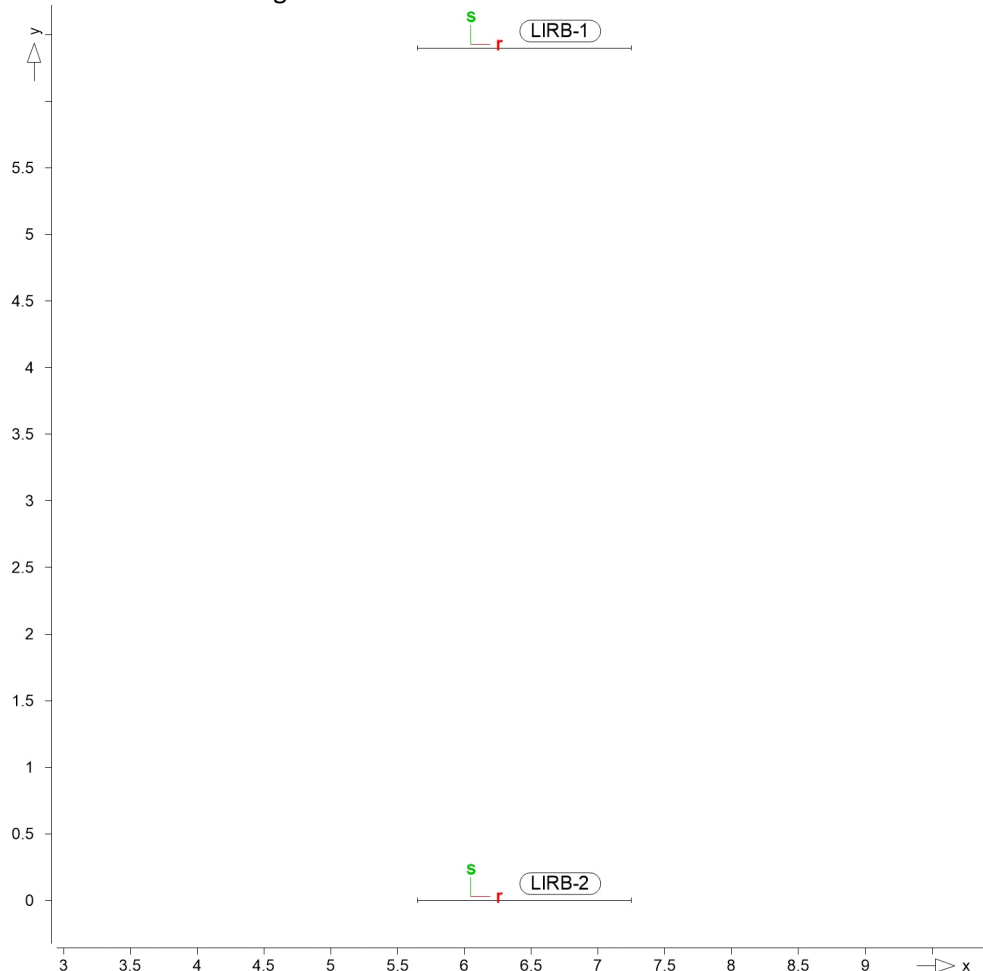
Protokoll der Lastübergabe

### MicroFe

Lastübergabe für MicroFe

### Positionsgrafik

Übersicht der übergebenen Lasten



Die vertikalen Auflagerreaktionen werden lastfallweise zur Lastübernahme bereitgestellt. Einspannmomente bleiben unberücksichtigt.

Kleine Lasten ( $< 0.01$  kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.

Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

### Lastgruppen

Lastgruppe	Typ	Beschreibung
		<b>Lastfälle</b>
LG-2	0	Lastgruppe
		LF-7, LF-8

0: höchstens ein Lastfall wirksam

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlasten**
**Blocklasten der einzelnen Abschnitte in Gravitationsrichtung**
**LIRB-1**

	<b>Lastfall</b>	<b>Lasten (2 Abschnitte je 0.80m)</b>	<b>[kN/m]</b>	
Gk	LF-1		122.1	58.97
Qk.N	LF-2		87.53	-17.2
Gk.H	LF-5		0.24	0.25
	LF-7		33.20	33.20
Gk.E	LF-4		0.14	0.14

**LIRB-2**

	<b>Lastfall</b>	<b>Lasten (2 Abschnitte je 0.80m)</b>	<b>[kN/m]</b>	
Gk	LF-1		104.2	41.01
Qk.N	LF-2		83.97	-20.8
Gk.H	LF-5		0.24	0.25
	LF-7		33.20	33.20
Gk.E	LF-4		0.14	0.14

**Lastsummen**

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

**Linienlasten**

<b>Position</b>	<b>EW</b>	<b>Art</b>	<b>Σpositiv [kN]</b>	<b>Σnegativ [kN]</b>
LIRB-1	Gk	PGr	144.89	
	Qk.N	PGr	70.03	-13.78
	Gk.H	PGr	0.39	
	Gk.E	PGr	0.23	
LIRB-2	Gk	PGr	116.16	
	Qk.N	PGr	67.17	-16.63
	Gk.H	PGr	0.39	
	Gk.E	PGr	0.23	

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

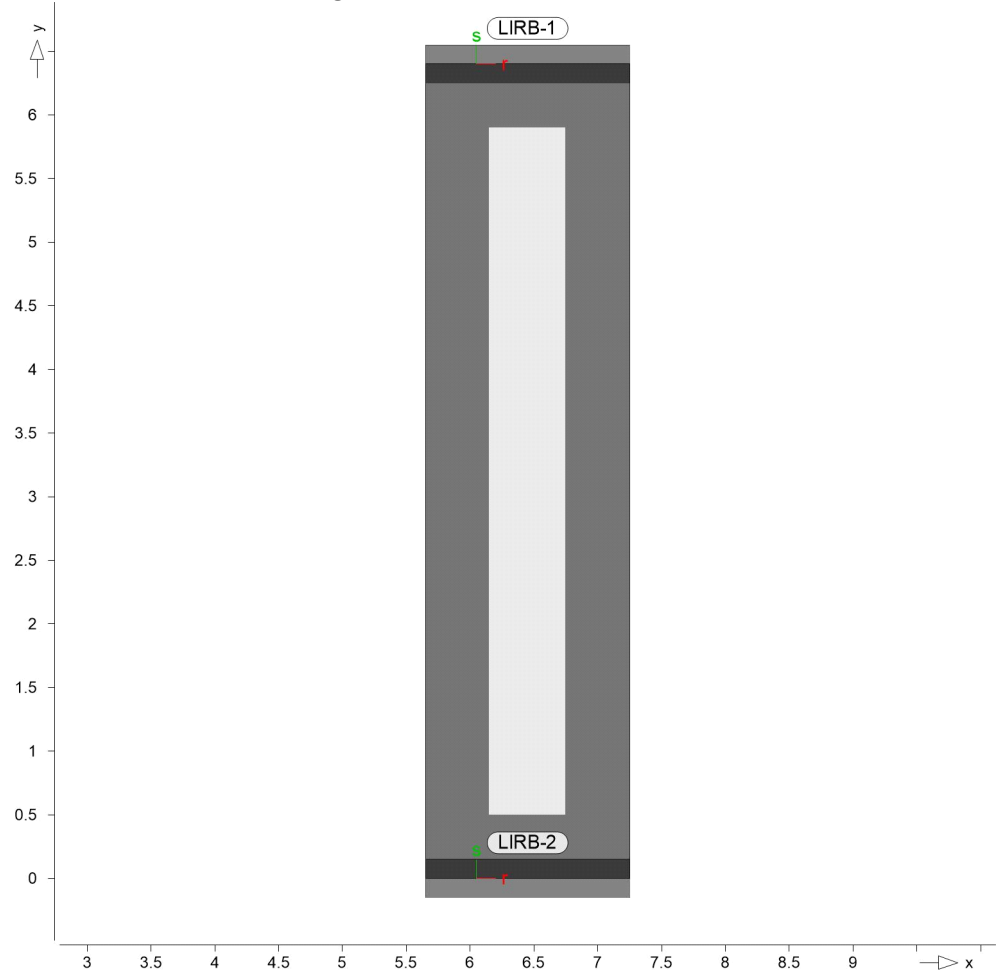
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

### Positionsgrafik

### Übersicht der Lastabtrag-Positionen



### Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Linienlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Linienlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Linienlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben ( $M=(A+E)/2$ ).

Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Linienlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Linienlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

*je Einwirkung*

charakteristische Trapez-Linienlagerkraft je Einwirkung

g

ständige Einwirkung

Reihenfolge Ausgabe

min Anfang

max Anfang

min Mitte

max Mitte

min Ende

max Ende

**LIRB-1**

Länge = 1.60 m

**Kraft Ft**

		<b>F<sub>t,Abs</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,A</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,M</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,E</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>e</b> <b>[m]</b>	<b>F<sub>t,Res</sub></b> <b>[kN]</b>
Gk	g	122.15	153.70	90.56	27.41	-0.19	144.89
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	87.53	139.86	35.15	-69.55	-0.79	56.25
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		139.86	35.15	-69.55	-0.79	56.25
	min		139.86	35.15	-69.55	-0.79	56.25
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	min	0.24	0.25	0.24	0.24	0.00	0.39
	max	33.45	33.45	33.44	33.44	0.00	53.51
	min		0.25	0.24	0.24	0.00	0.39
	max		33.45	33.44	33.44	0.00	53.51
	min		0.25	0.24	0.24	0.00	0.39
	max		33.45	33.44	33.44	0.00	53.51
Gk.E	g	0.14	0.14	0.14	0.14	-0.01	0.23

**LIRB-2**

Länge = 1.60 m

**Kraft Ft**

		<b>F<sub>t,Abs</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,A</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,M</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>F<sub>t,E</sub></b> <b>[kN/m]</b>	<b>e</b> <b>[m]</b>	<b>F<sub>t,Res</sub></b> <b>[kN]</b>
Gk	g	104.19	135.75	72.60	9.45	-0.23	116.16
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	83.97	136.30	31.59	-73.12	-0.88	50.54
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		136.30	31.59	-73.12	-0.88	50.54
	min		136.30	31.59	-73.12	-0.88	50.54
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	min	0.24	0.25	0.24	0.24	-0.01	0.39
	max	33.45	33.45	33.44	33.44	0.00	53.51
	min		0.25	0.24	0.24	-0.01	0.39
	max		33.45	33.44	33.44	0.00	53.51
	min		0.25	0.24	0.24	-0.01	0.39
	max		33.45	33.44	33.44	0.00	53.51
Gk.E	g	0.14	0.14	0.14	0.14	-0.01	0.23

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. BP3-T Bodenplatte Bereich 3 - Temperatur im Bauzustand

### Lasten

Eigengewicht BP  $g_k = 0.50 \cdot 25 = 12.5 \text{ kN/m}^2$

Wasserdruck  
- ohne Wasser  $h_k = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot 0 \text{ m} = 0 \text{ kN/m}^2$

Zusätzlich werden die Schnittgrößen der Auflager aus Wand W8a an den langen Seiten und angesetzt.

SLW 60 W6(b)  $M_{SLW,y,k,max} = 1.1 \text{ kNm/m}$

Erddruck W8a  $M_{e,y,k,max} = 23.7 \text{ kNm/m}$

Wasserdruck W8a  $M_{h,y,k,max} = 39.6 \text{ kNm/m}$

Zudem werden die Auflagerkräfte aus der Deckenbemessung und das Eigengewicht der Wände W8a/b angesetzt.

Eigengewicht W8b  $g_k = 0.40 \cdot 1.40 \cdot 25 = 14.0 \text{ kN/m}$

Eigengewicht W8a  
- oben (geschlossen)  $g_k = 0.30 \cdot 0.70 \cdot 25 + 0.40 \cdot 0.80 \cdot 25 = 13.3 \text{ kN/m}$

- mitte (teilweise geöffnet)

- Stützen (6 Einzellasten)  $g_k = (\pi \cdot 0.20^2) \cdot 1.90 \cdot 25 = 47.6 \text{ kN}$

- Wand (1,6 m)  $g_k = 0.40 \cdot 1.90 \cdot 25 = 19.0 \text{ kN/m}$

- unten (geschlossen)  $g_k = 0.40 \cdot 1.70 \cdot 25 = 17.0 \text{ kN/m}$

Eigengewicht Decke W8a  $F_{g,z,k,max} = 15.0 \text{ kN/m}$

Nutzlasten Decke W8a  $F_{q,z,k,max} = 2.5 \text{ kN/m}$

### Material

Beton C35/45

Betonstahl B500A

### Grundbewehrung

kreuzweise oben und unten:  $\emptyset 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)

### Baugrund

zulässiger Sohldruck:  $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$

Bettungsmodul:  $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$

### Anmerkungen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15$  mm beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

### Positionsplan

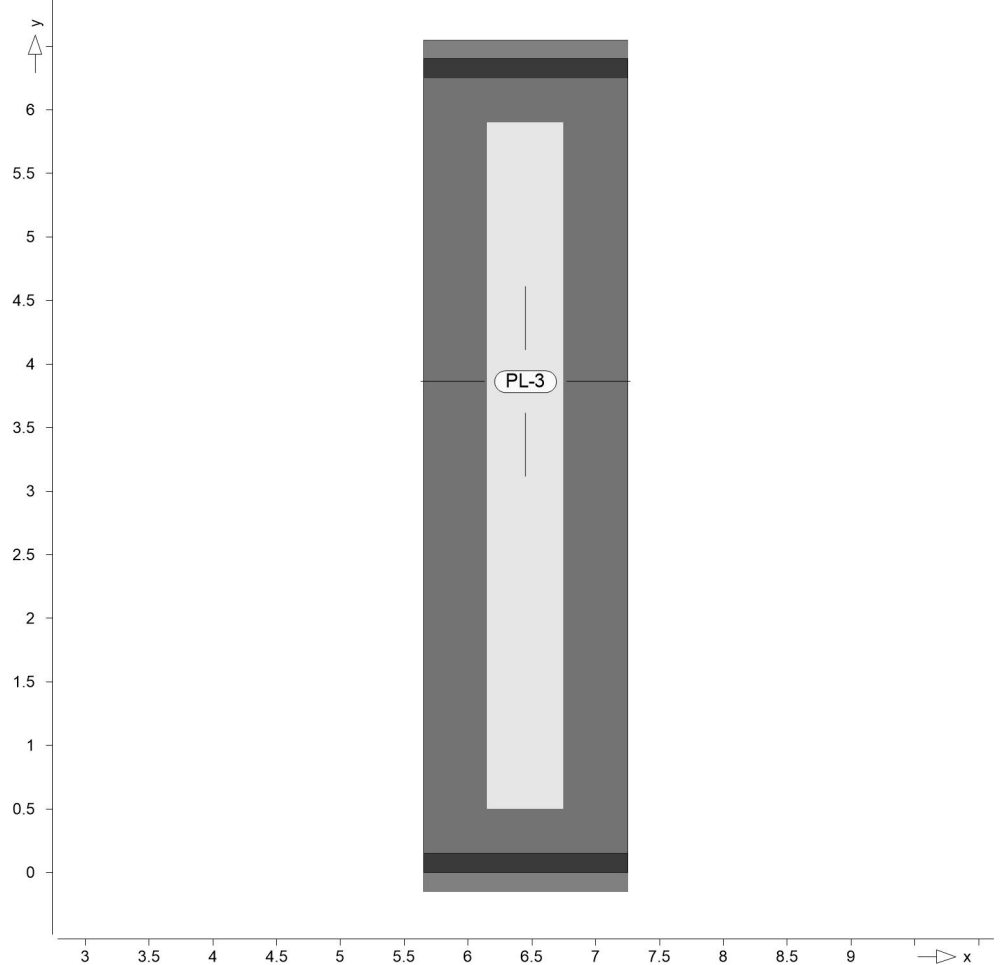
Positionsplan

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



### Platten

Platten-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso		<b>C 35/45 Q</b>	<b>50.0</b>
			<b>B 500MA</b>	<b>B 500SA</b>	

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

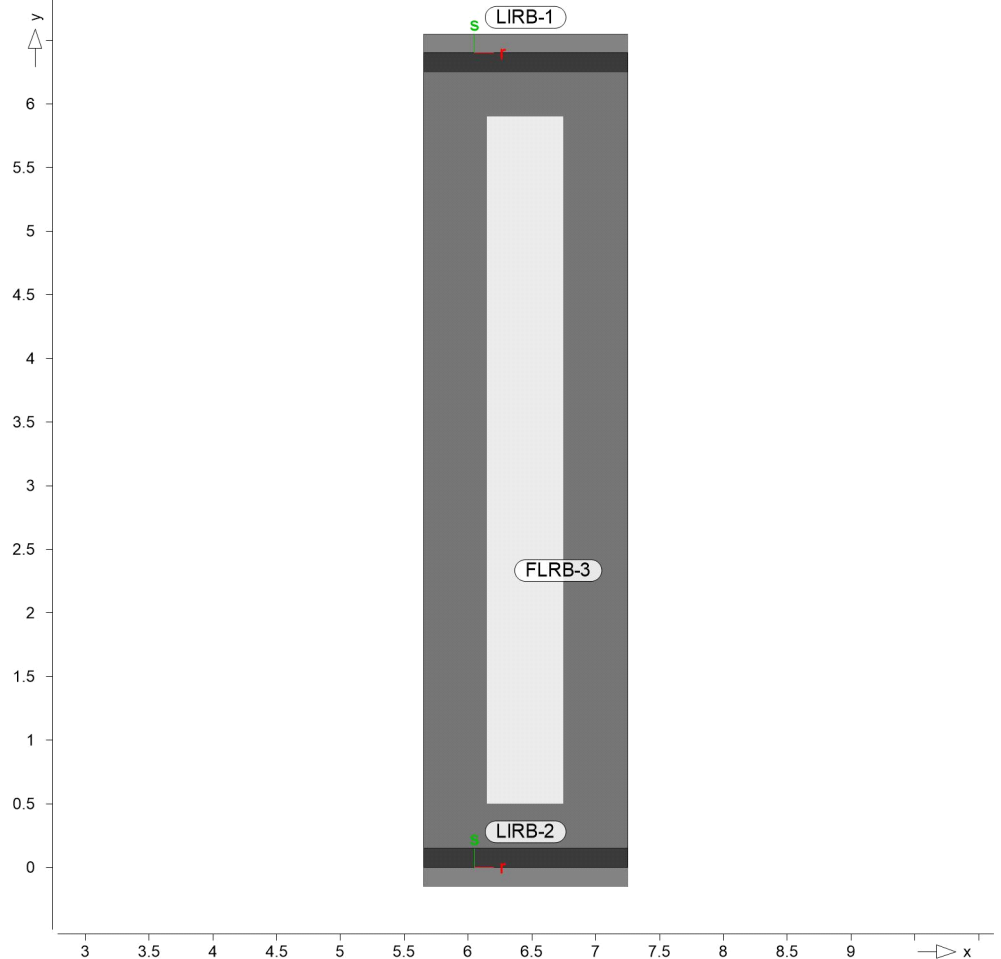
Position	Seite	KI	Kommentar
PL-3	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

### Auflager

#### Auflager-Positionen

### Positionsgrafik

#### Übersicht der Auflager-Positionen



### Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1, LIRB-2	frei	frei	+/- 40000

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Flächenlager

## Flächenlager-Positionen

Flächenbettung  
(Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-3	+/- 20000

## Material

## Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-3	C 35/45 Q	25.00	34000 14200	35.00 3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-3	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-3	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

## Belastungen

## Lastplan

## Lasten des FE-Modells

## Bauteillasten

## Bauteilbezogene Lasten

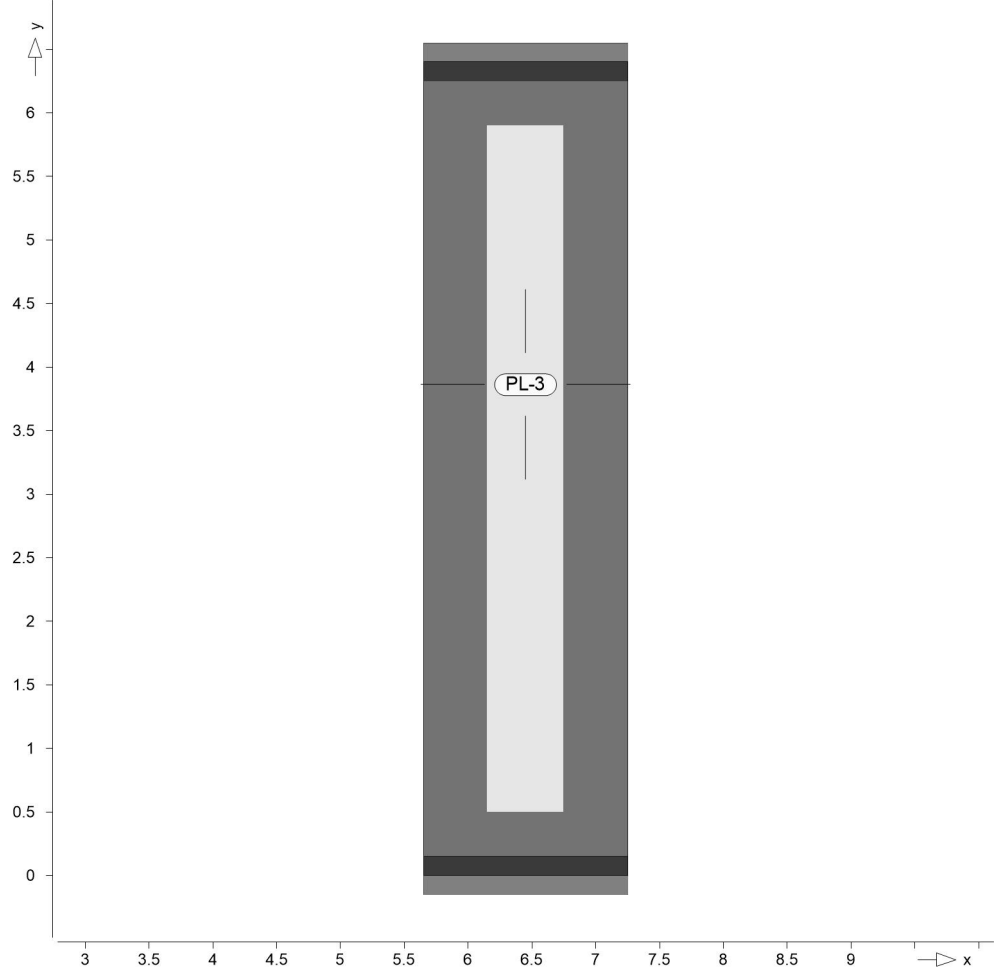
## Flächenpositionen

## Flächenförmige Bauteil-Positionen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Positionsgrafik

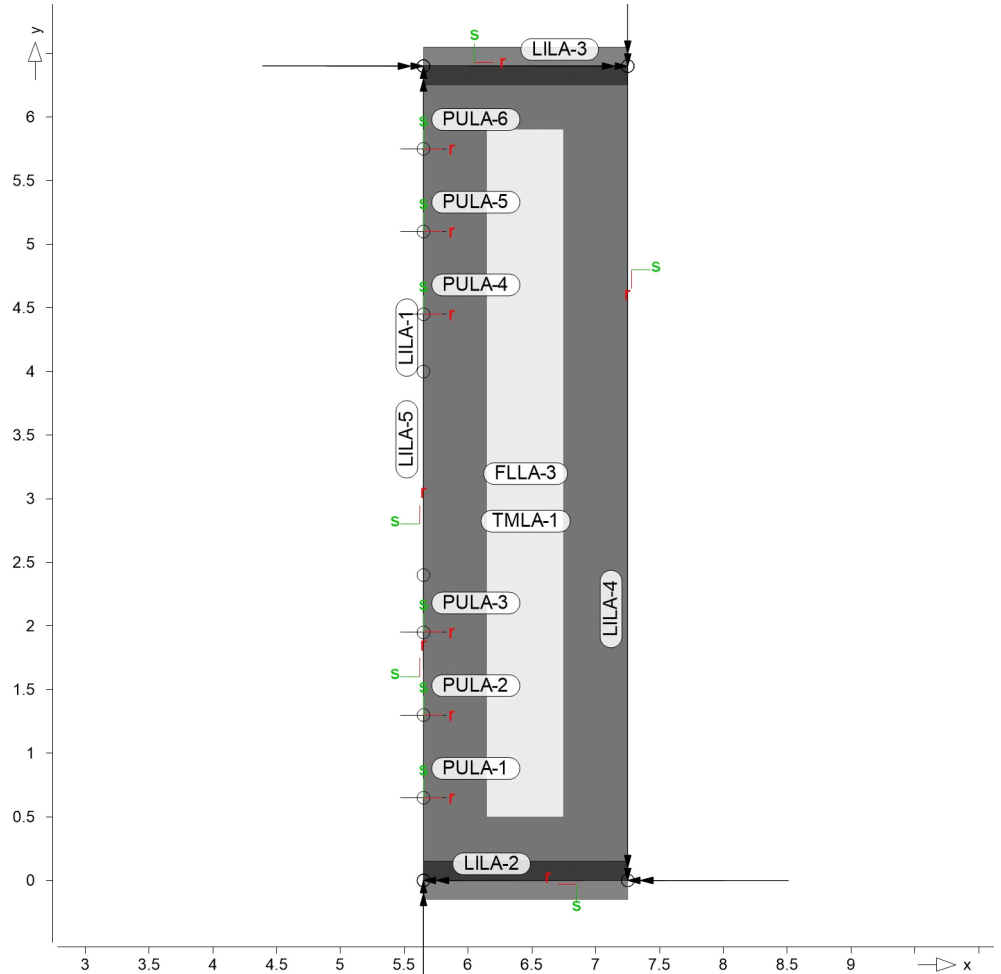
### Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-3	Gk	LF-1	PGr	12.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Standardlasten****Standardlasten im FE-Modell****Positionsgrafik****Übersicht der Standardlasten****Punktlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-2	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-3	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-4	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-5	Qk.N	LF-2	PGr	47.60
PULA-6	Qk.N	LF-2	PGr	47.60

PGr:    Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

**Winkel**

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	$\alpha$ [°]
PULA-1..PULA-6	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,ME}$
LILA-1	Gk	LF-1	pGr	30.30	30.30
	Gk	LF-1	pGr	15.00	15.00
	Gk.E	LF-4	mr	23.70	23.70
	Gk.H	LF-5	mr	39.60	39.60
	Qk.N	LF-2	pGr	2.50	2.50
LILA-2	Gk	LF-1	pGr	21.70	21.70
	Gk.E	LF-4	mr	3.80	3.80
	Gk.H	LF-5	mr	6.30	6.30
	Qk.N	LF-2	mr	1.10	1.10
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	21.70	21.70
	Gk	LF-1	pGr	27.20	27.20
	Gk.E	LF-4	mr	3.80	3.80
	Gk.H	LF-5	mr	6.30	6.30
	Qk.N	LF-2	mr	1.10	1.10
	Qk.N	LF-2	pGr	5.40	5.40
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	14.00	14.00
	Gk.E	LF-4	mr	23.70	23.70
	Gk.H	LF-5	mr	39.60	39.60
LILA-5	Qk.N	LF-2	pGr	19.00	19.00

mr: um lokale r-Achse  
pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

**Gleichflächenlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	$p$ [kN/m <sup>2</sup> ]
FLLA-3	Gk.H	LF-8	PGr	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

**Temperaturalasten**

Position	EW	Lastfall	WDZ [1E-6/K]	$\Delta T(t)$ [K]
TMLA-1	Qk.T	TEMP-1	10.0	-70.0

**Einwirkungen**
**DIN EN 1990**
**Einwirkungen nach DIN EN 1990**

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck
	Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck
	Ständiger Erddruck
Qk.T	Temperatur
	Temperatureinwirkungen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-5
	LG-2 (LF-8)
Gk.E	LF-4
Qk.T	TEMP-1

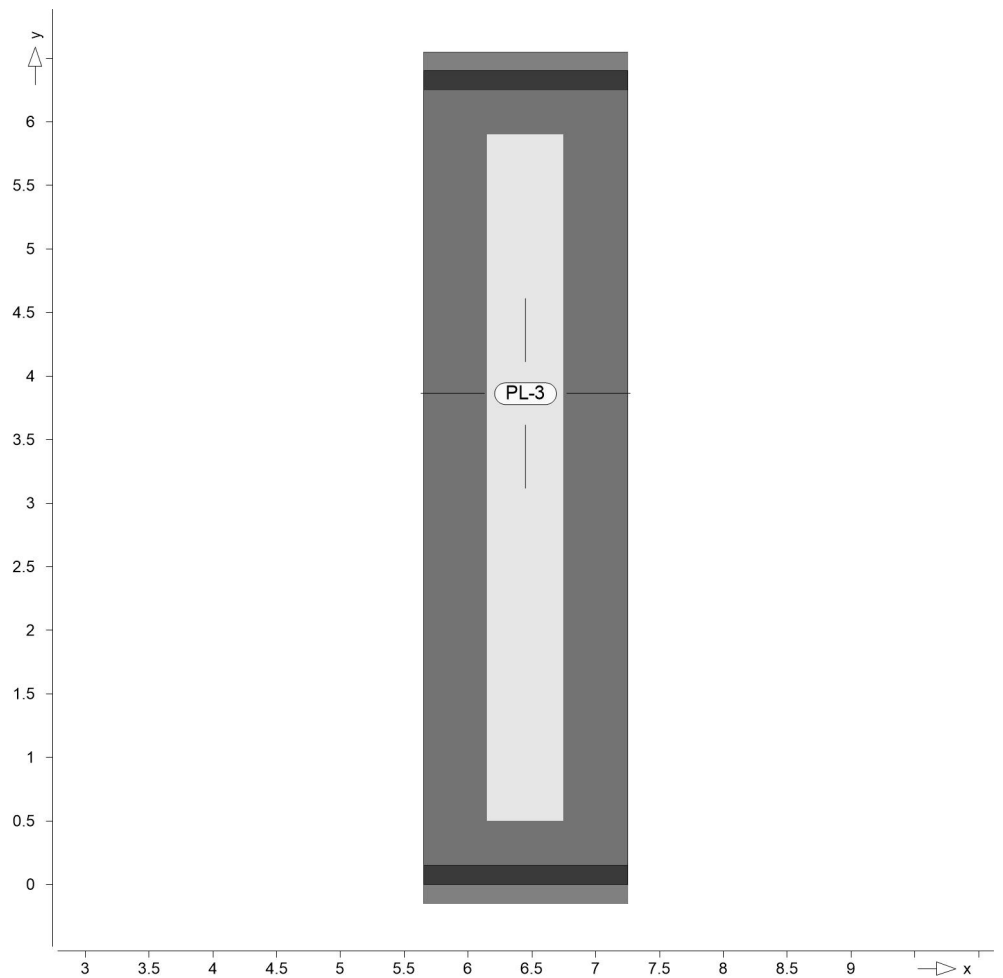
## Bemessung (GZT+GZG)

### Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

### Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



## Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>50.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-3	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

**Betondeckung**

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-3	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

**Grundbewehrung**

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-3	u		65	25.13	85	25.13
	o		65	25.13	85	25.13

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

**Biegung**

Position	Mindestbewehrung
PL-3	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

**PL-3**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

**Erf. Bewehrung**

Erforderliche Längsbewehrung

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
1		1.00	.	1.35	1.35	.
2		1.35	.	1.00	1.00	.
3		1.00	.	1.00	1.00	.
4		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00	0.90
5		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.

**1.35**  
 durch  
 Vergleichsrechnung  
 geprüft

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
6		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00	.
7		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
8		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	0.90
9		1.00	<b>1.50</b>	1.00	1.00	.
10		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	0.90
11		1.00	.	1.35	1.35	<b>1.50</b>
12		1.35	.	1.00	1.00	<b>1.50</b>
13		1.35	1.05	1.35	1.35	<b>1.50</b>
14		1.35	.	1.35	1.35	<b>1.50</b>
15		1.00	.	1.00	1.00	<b>1.50</b>

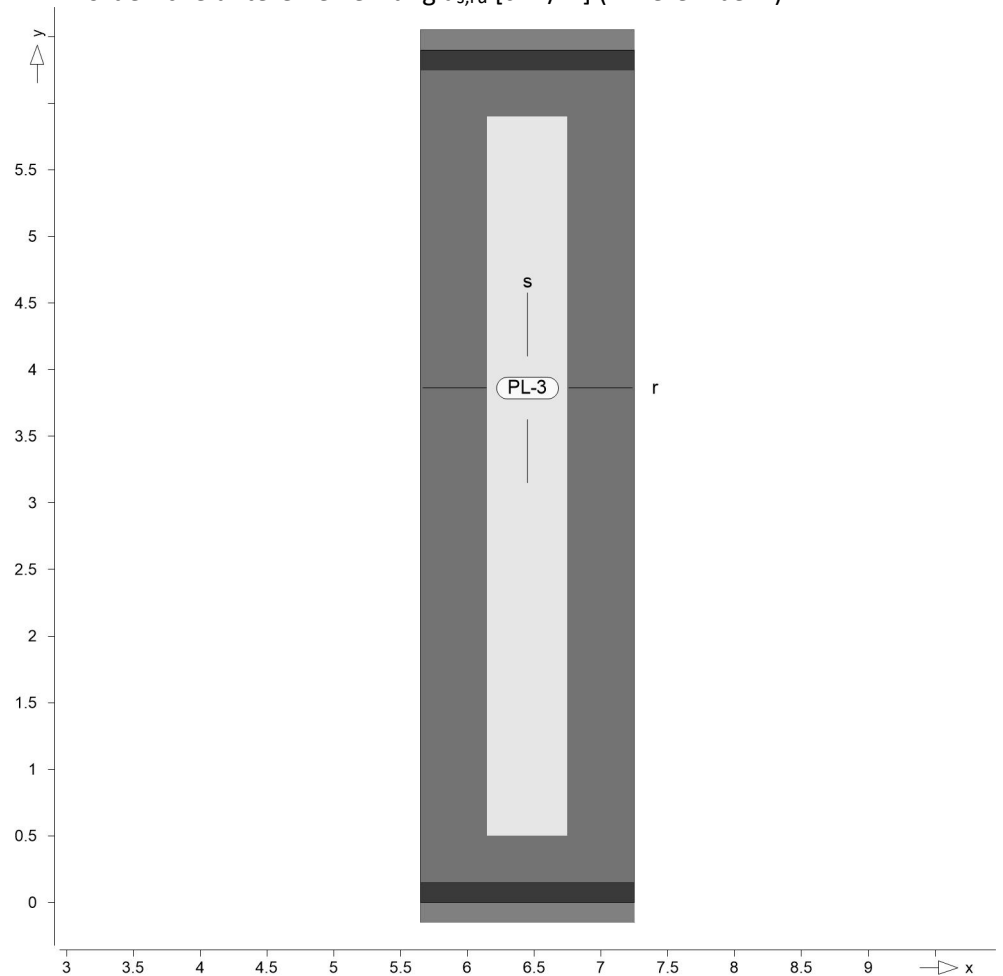
*Alle Nachweise*

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



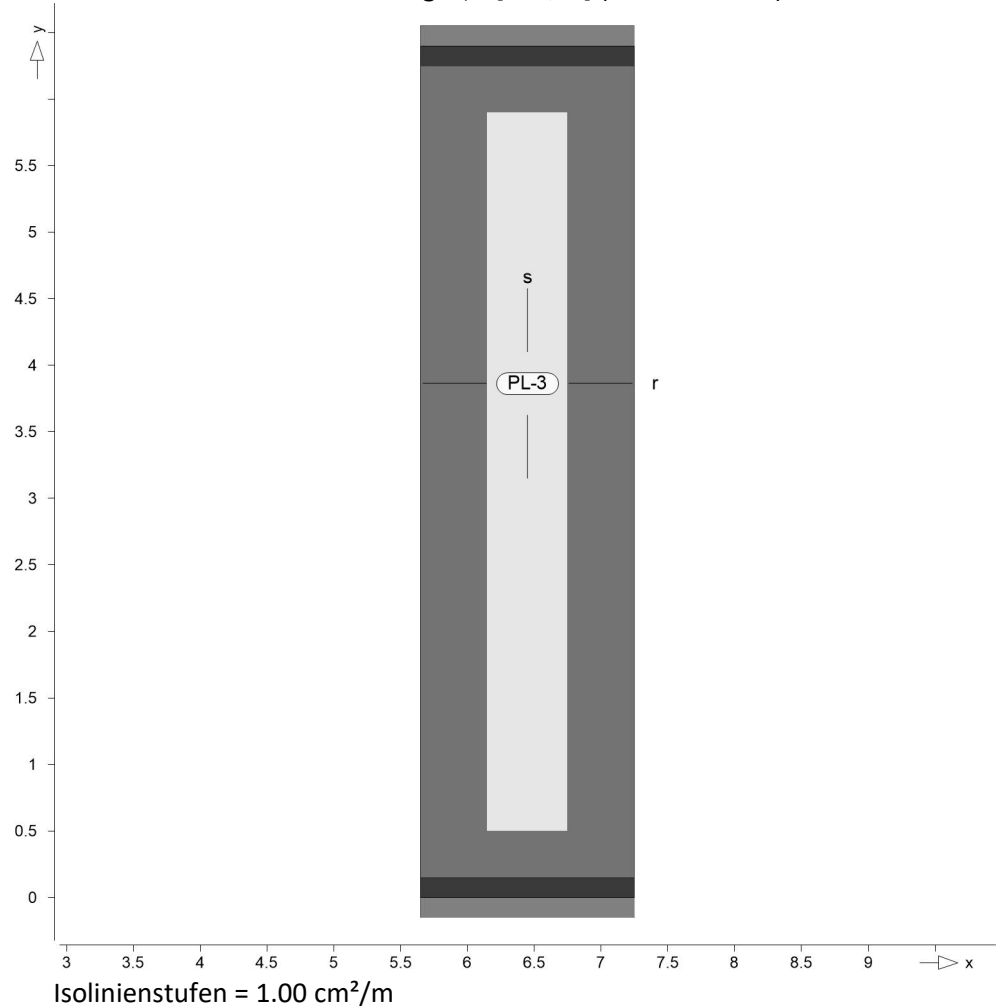
Isolienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $asg,ru = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Grundbewehrung:  $a_{sg,su} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

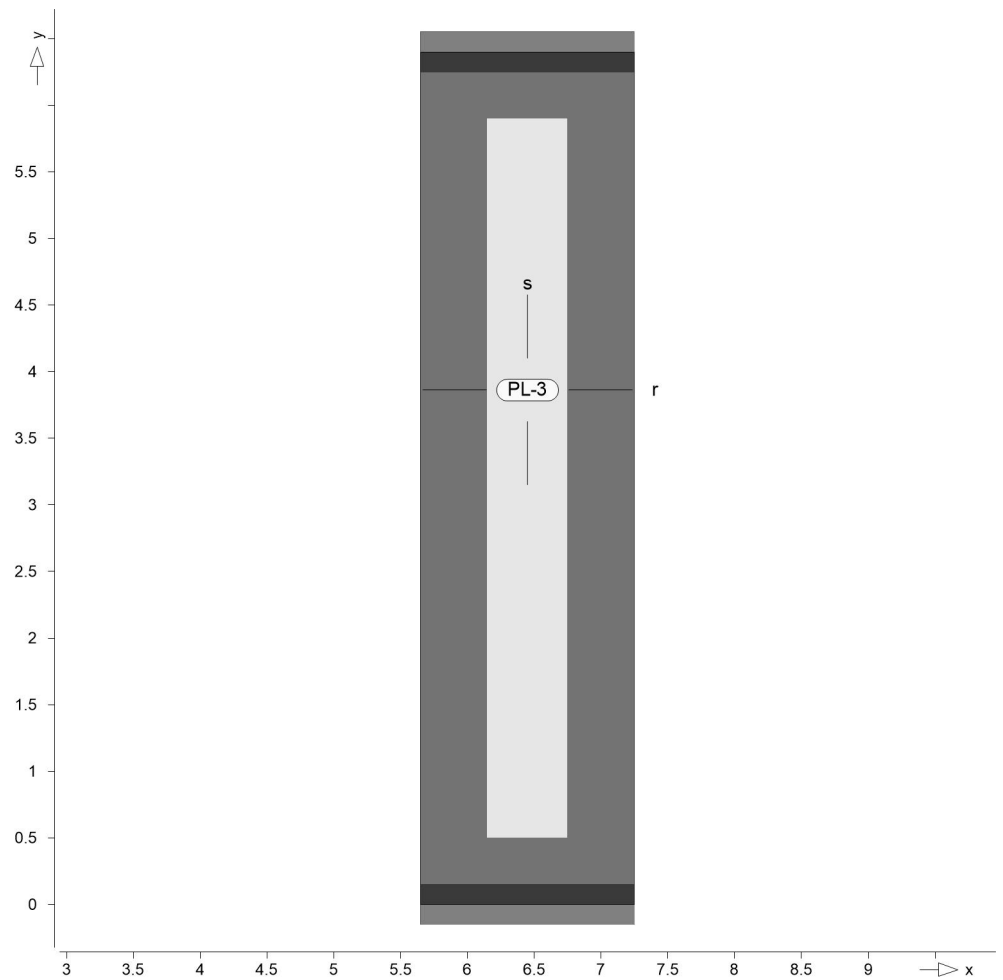
Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft





Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

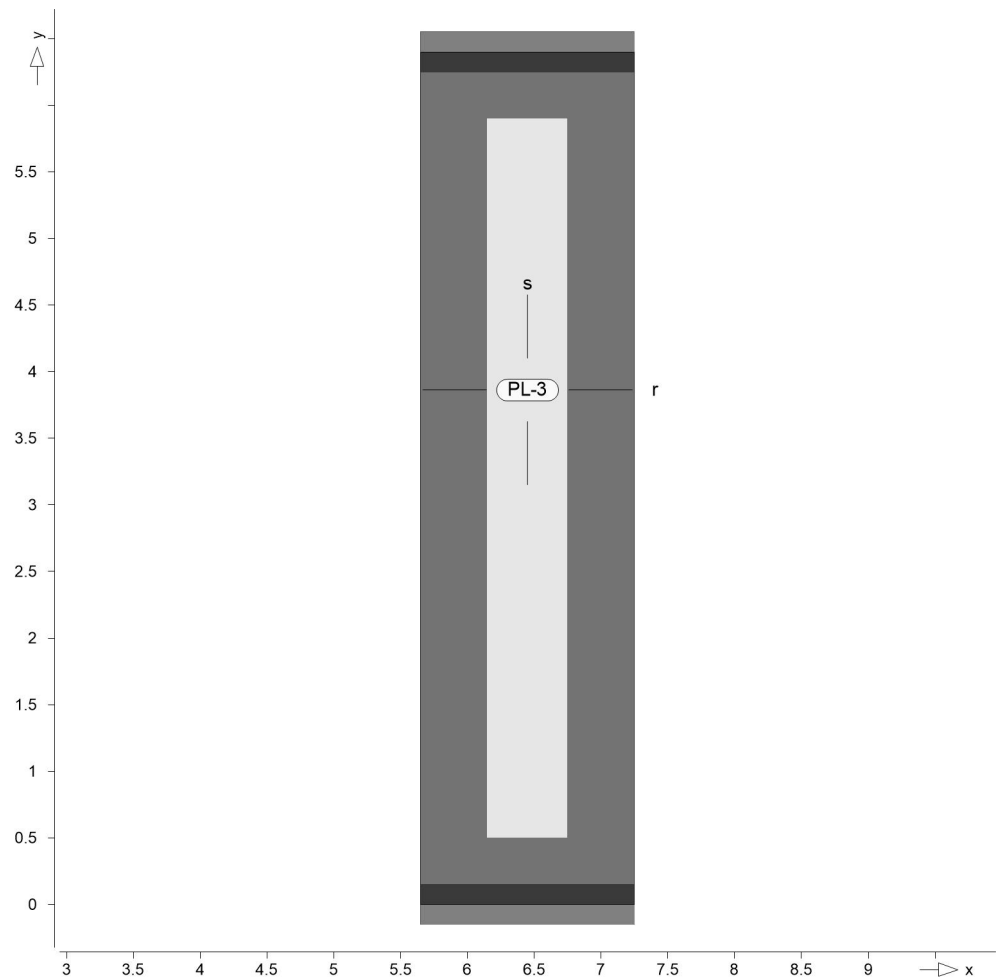
Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$  (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung: asg,so = 25.13 cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

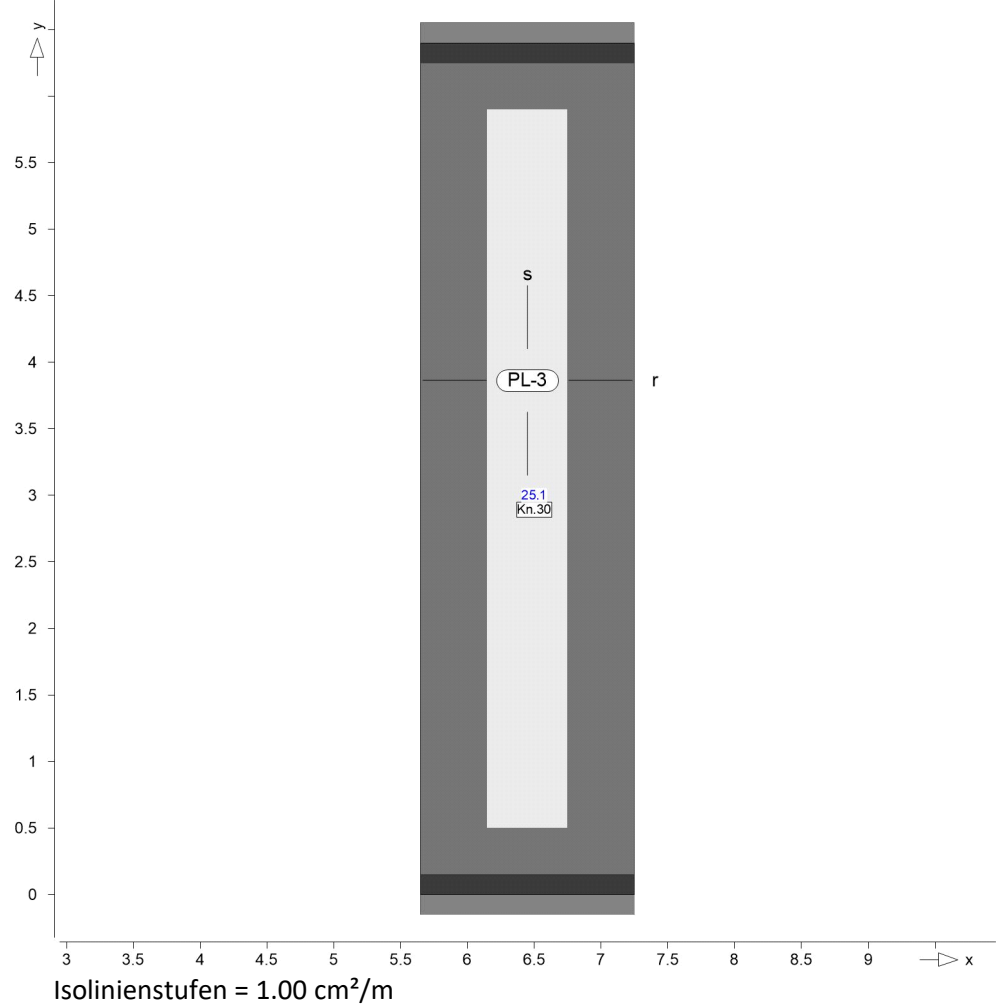
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

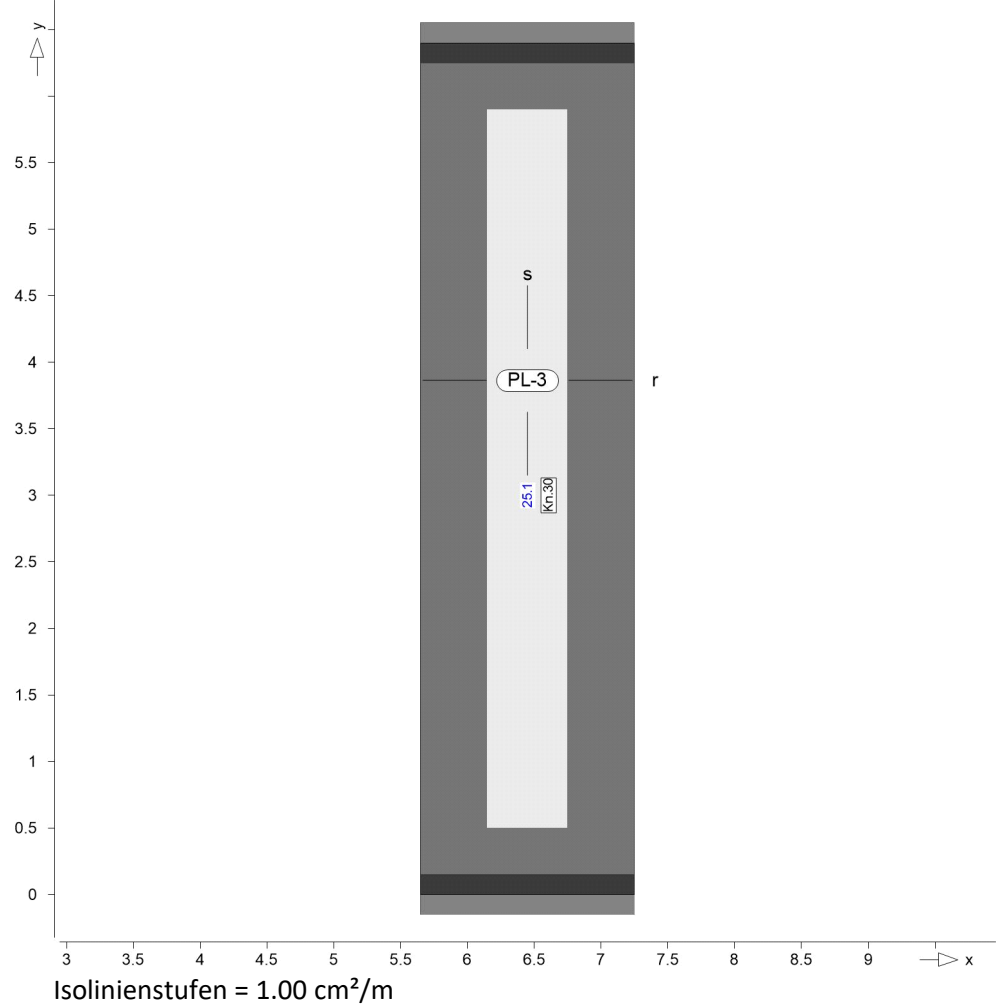
$a_{s,gesamt}, r, unten$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	6.50	3.00	25.13	25.13	25.13	25.13

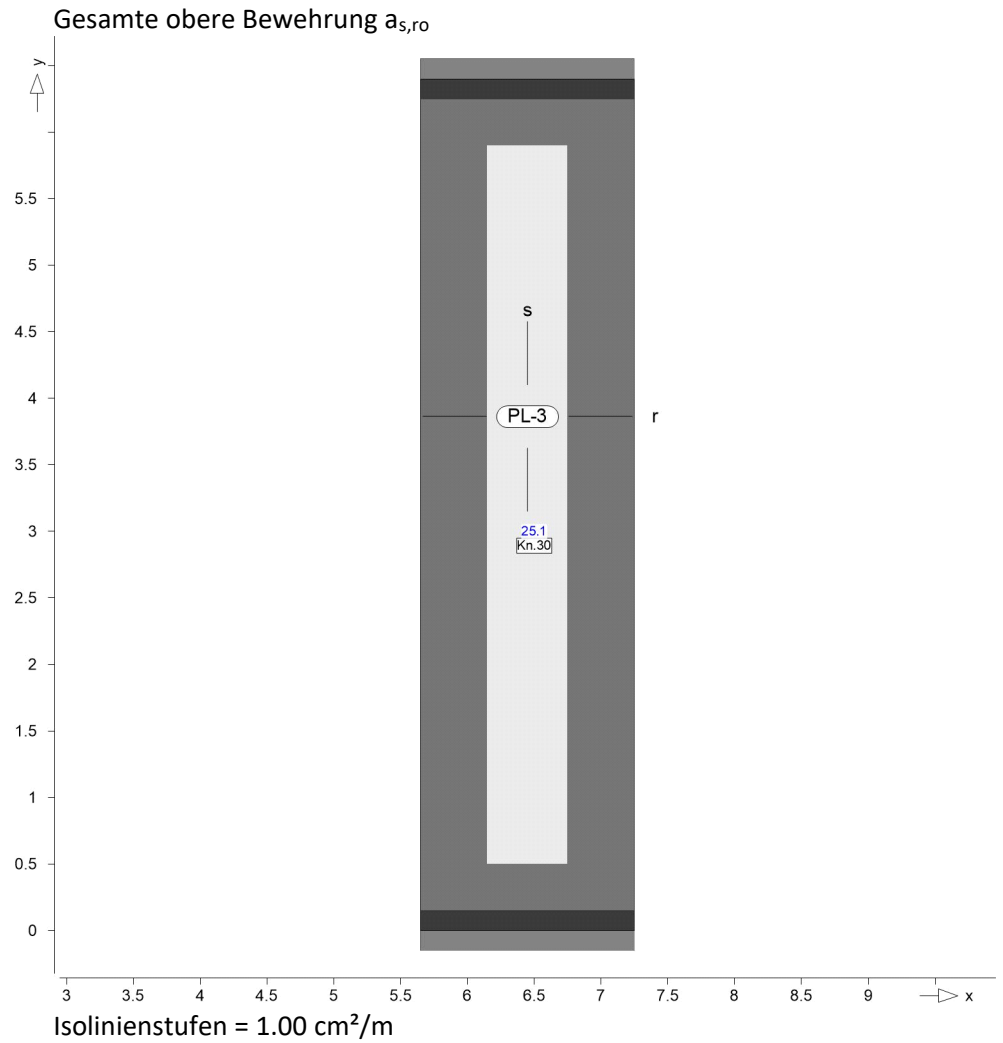
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, s, unten$ 

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	6.50	3.00	25.13	25.13	25.13	25.13

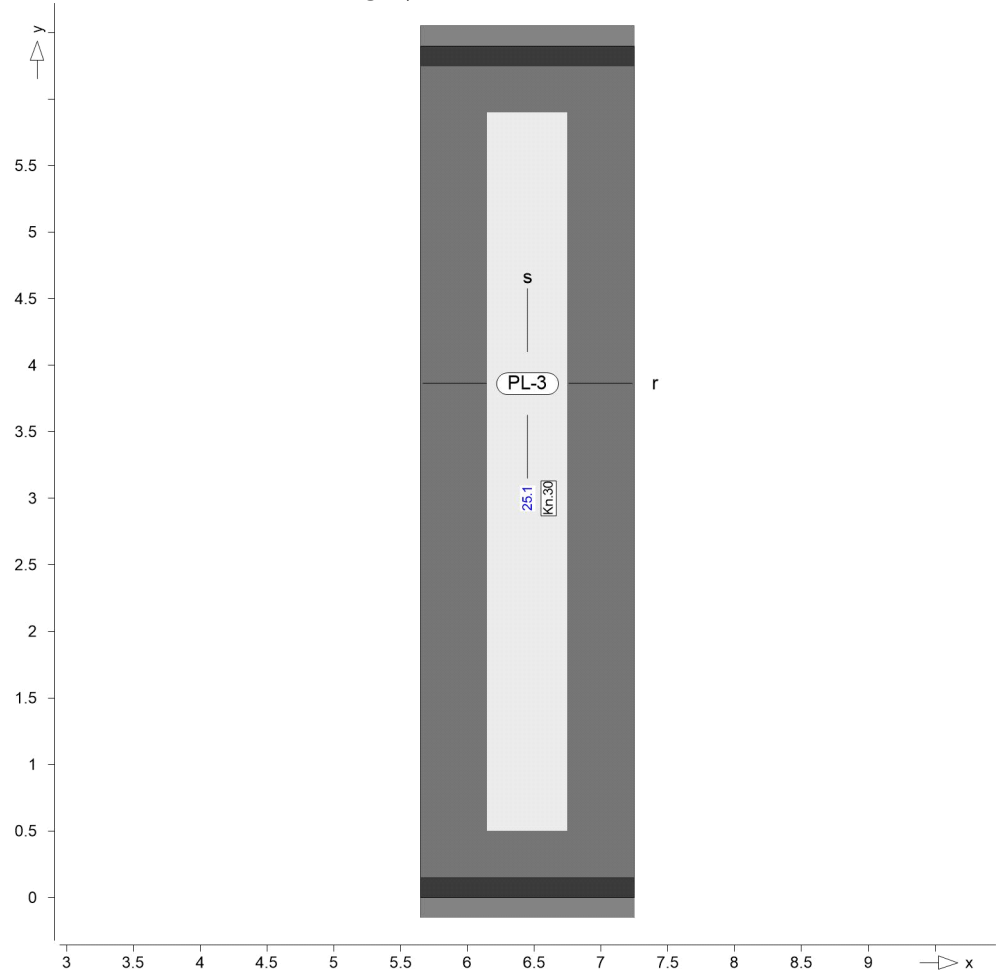
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, r, oben$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
30	6.50	3.00	25.13	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt,s,oben}$ 

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$ 


Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
30	6.50	3.00	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso	<b>B 500MA</b>	<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>50.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-3	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Seite	KI	Kommentar
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

**Betondeckung**

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-3	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

**Querkraft**

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-3	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

**PL-3**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

**ständig/vorüberg.**

Grundkombinationen

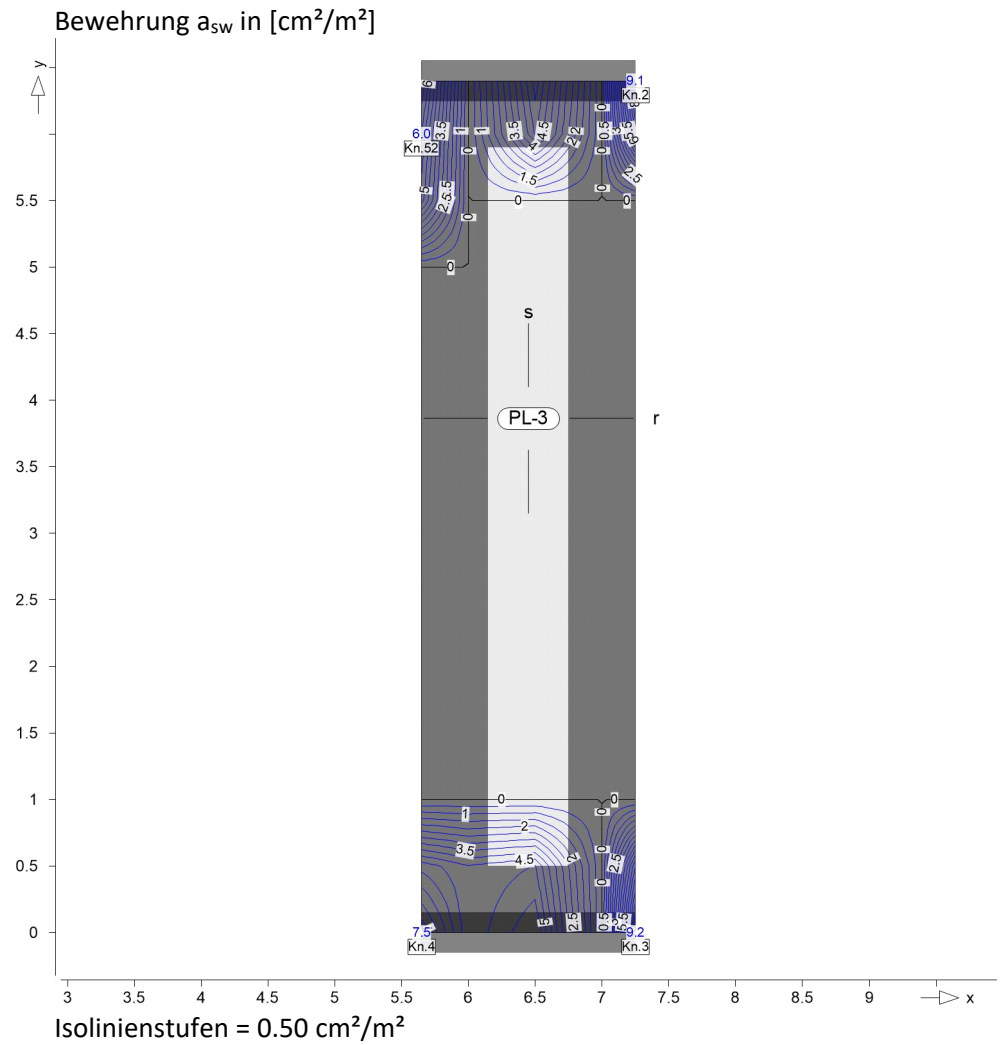
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
1		1.35	1.05	1.35	1.35	1.50

**Tragfähigkeit**

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Grafik**


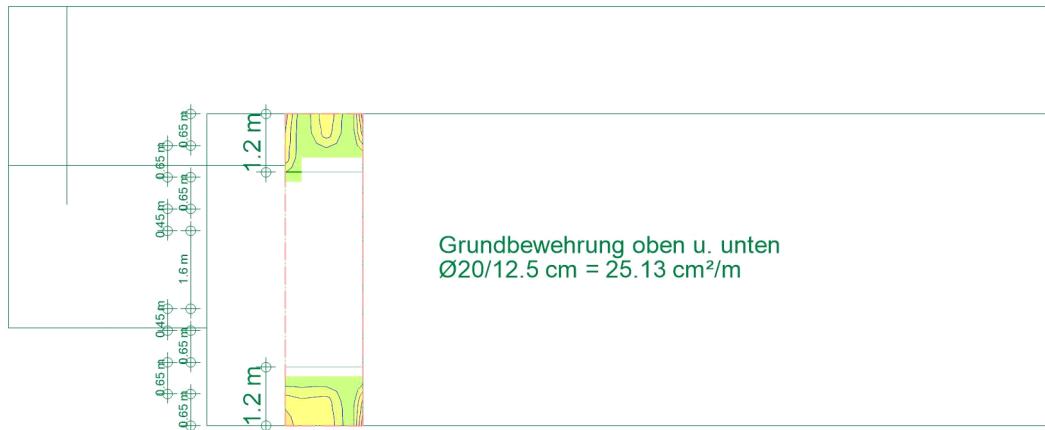
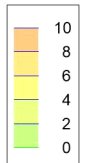
Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$	$V_{Rd,c}$	$z$	$\theta$	$V_{Rd,max}$	$a_{sw,r}$	$a_{sw}$
		$V_{Ed,s}$ [kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]	$a_{sw,s}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	
2	1	-86.28	198.9	350	18	1562	0.00	9.08
		-391.0	194.6	330	18	1473	9.08	
3	1	-97.93	198.9	350	18	1562	0.00	9.22
		396.97	194.6	330	18	1473	9.22	
4	1	-69.80	198.9	350	18	1562	0.00	7.45
		320.58	194.6	330	18	1473	7.45	
52	1	-138.4	198.9	350	18	1562	0.00	5.95
		-256.1	194.6	330	18	1473	5.95	

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Maßstab: 1:155

Max = 9.22, Min = 0, Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung  $a_{sw}/s_w$  aus allen Nachweisen in  $[cm^2/m^2]$

Zur Abdeckung der erforderlichen Querkraftbewehrung werden S-Haken angeordnet. Dabei sind maximal  $6,0 cm^2/m$  abzudecken, die hohen erforderlichen Bewehrungsmengen im den Eckbereichen aus Spannungsspitzen resultieren.

gewählt im Bereich der Wandlager und der Bodenplatte:

S-Haken 12Ø8 pro  $m^2$  à  $6,04 cm^2/m^2$

Maßstab: 1:155

Max = 9.22, Min = 0, Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Auflagerkräfte

### Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

### Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

LIRB-1

EW	F <sub>t,A,min</sub> F <sub>t,A,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,M,min</sub> F <sub>t,M,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,E,min</sub> F <sub>t,E,max</sub> [kN/m]	F <sub>t,min</sub> F <sub>t,max</sub> [kN]	e <sub>min</sub> e <sub>max</sub> [m]
(L = 1.60 m)					
Gk	138.43	75.28	12.13	120.45	-0.22
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	139.86	35.15	-69.55	56.25	-0.79
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	139.86	35.15	-69.55	56.25	-0.79
	139.86	35.15	-69.55	56.25	-0.79
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
	0.25	0.24	0.24	0.39	0.00
Gk.E	0.14	0.14	0.14	0.23	-0.01
Qk.T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	80.27	80.32	80.36	128.51	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	80.27	80.32	80.36	128.51	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	80.27	80.32	80.36	128.51	0.00

LIRB-2

(L = 1.60 m)					
Gk	120.47	57.32	-5.83	91.71	-0.29
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	136.30	31.59	-73.12	50.54	-0.88
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	136.30	31.59	-73.12	50.54	-0.88
	136.30	31.59	-73.12	50.54	-0.88
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gk.H	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
	0.25	0.24	0.24	0.39	-0.01
Gk.E	0.14	0.14	0.14	0.23	-0.01
Qk.T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	80.27	80.32	80.36	128.51	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	80.27	80.32	80.36	128.51	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

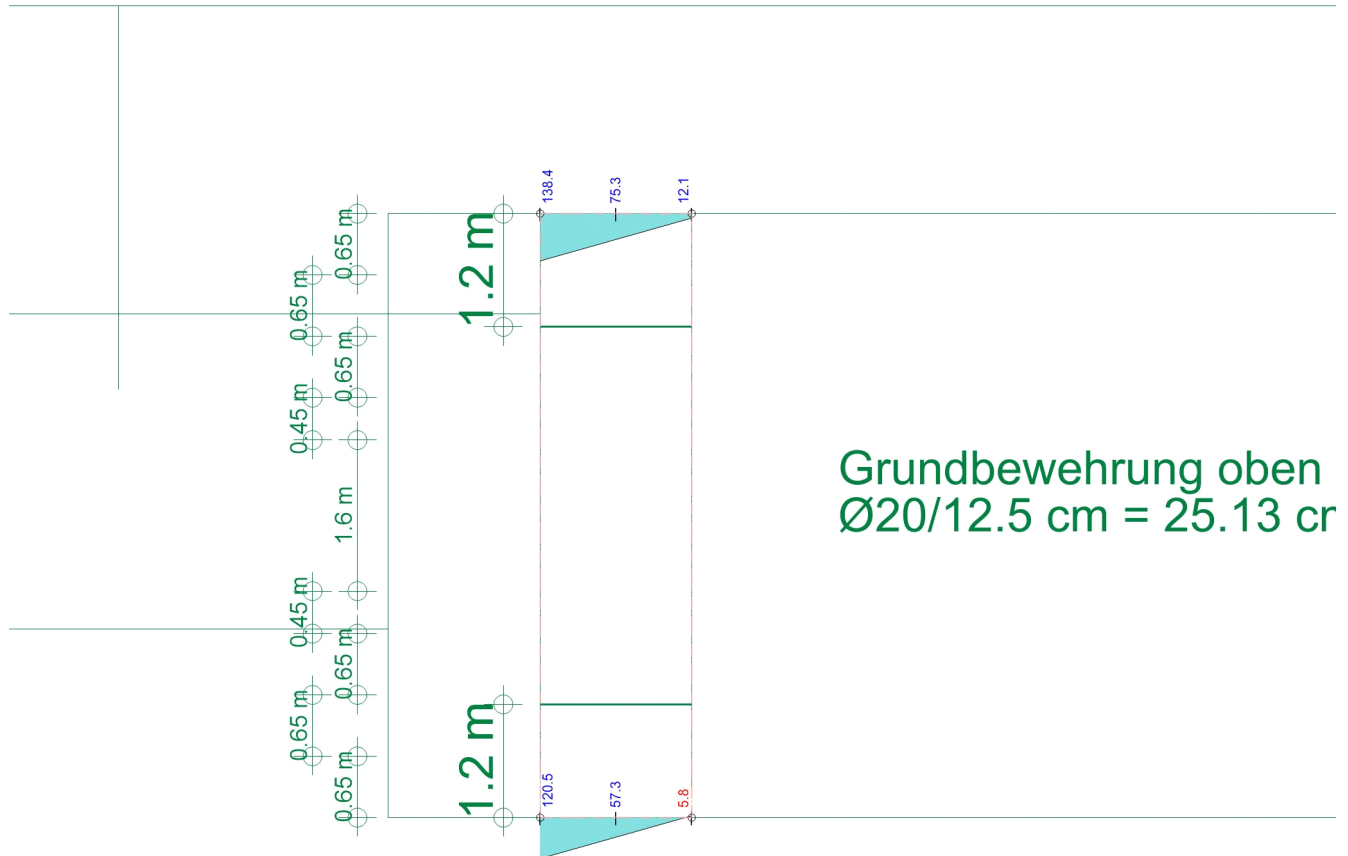
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	$e_{min}$
	$F_{t,A,max}$	$F_{t,M,max}$	$F_{t,E,max}$	$F_{t,max}$	$e_{max}$
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[m]
	80.27	80.32	80.36	128.51	0.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlagerergebnisse**

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Maßstab: 1:80

Maximum

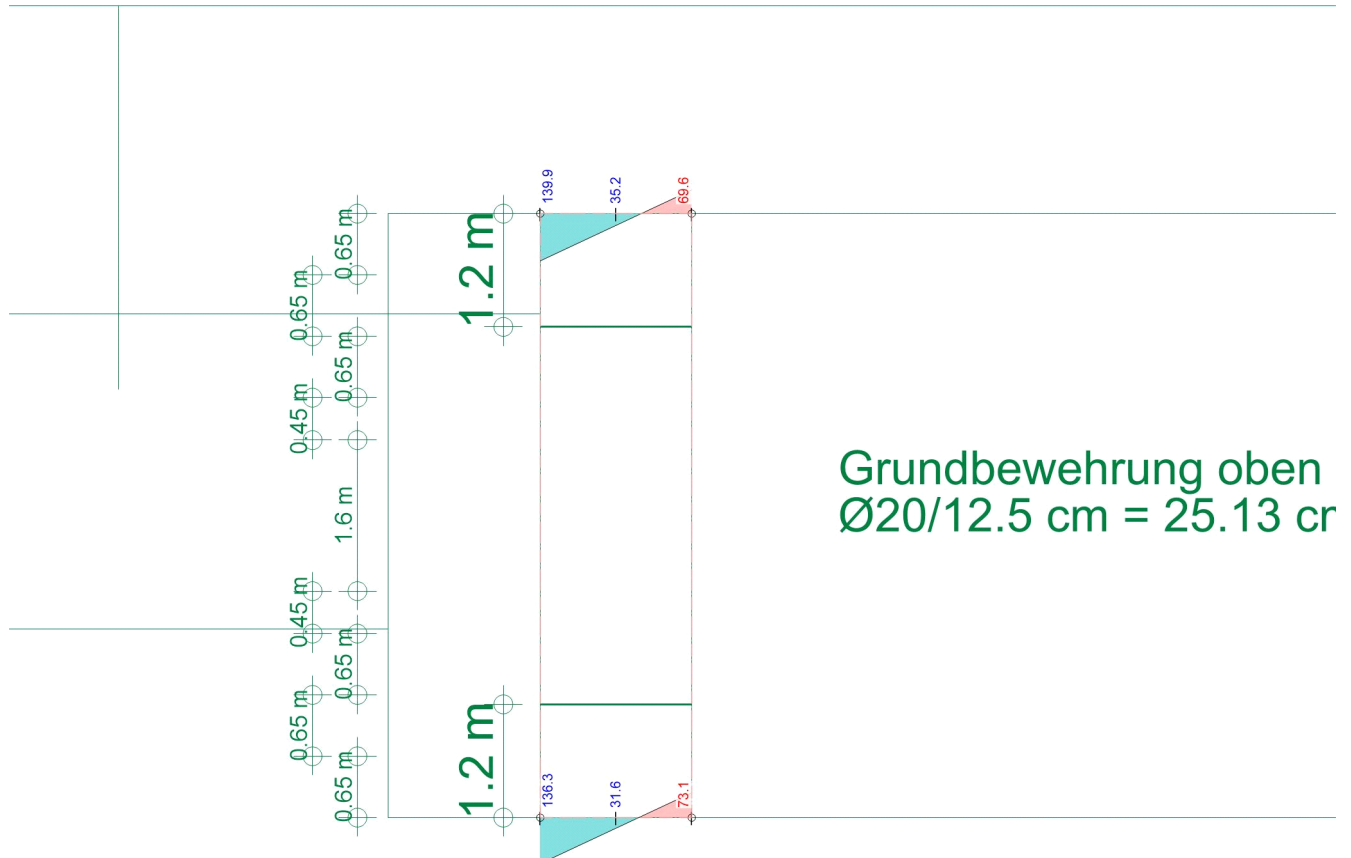
Max = 138.4, Min = -5.8

Ausgleich über Position

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Maximum

Max = 139.9, Min = -73.1

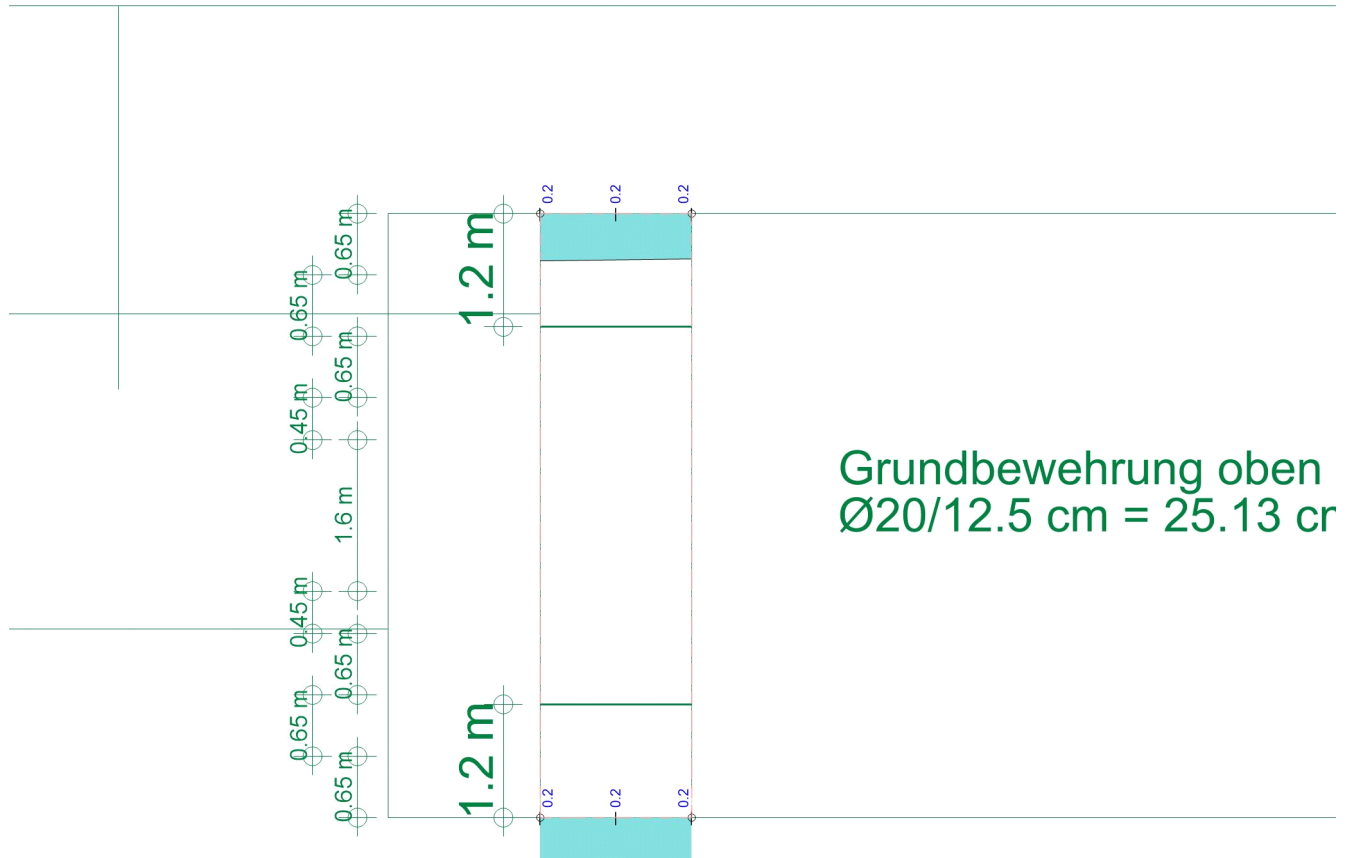
Ausgleich über Position

Maßstab: 1:80

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlagerergebnisse**

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]



aus Einwirkung Gk.H (Wasserdruck)

Maßstab: 1:80

Maximum

Max = 0.2, Min = 0.2

Ausgleich über Position

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Pos. BP4 Bodenplatte Bereich 4

### Lasten

Eigengewicht BP	$g_k =$	$0.50 \cdot 25 =$	$12.5 \text{ kN/m}^2$
Gefällebeton	$g_k =$	$0.36 \cdot 24 =$	$8.64 \text{ kN/m}^2$
Wasserdruck			
- ohne Wasser	$h_k =$	$10 \text{ kN/m}^3 \cdot 0 \text{ m} =$	$0 \text{ kN/m}^2$
- Wsp. max.	$h_k =$	$10 \text{ kN/m}^3 \cdot (50.78 - 48.16) =$	$26.2 \text{ kN/m}^2$

Zusätzlich werden die Schnittgrößen der Auflager aus Wand W6a an den langen Seiten und aus Wand W7a an den kurzen Seiten angesetzt.

Eigengewicht W6a (linear verteilt)	$F_{g,z,k,min} =$	$44.0 \text{ kN/m}$
	$F_{g,z,k,max} =$	$85.2 \text{ kN/m}$
Nutzlast W6a	$F_{q,z,k,max} =$	$18.6 \text{ kN/m}$
SLW 60 W6a	$M_{SLW,y,k,max} =$	$139.9 \text{ kNm/m}$
Erddruck W6a	$M_{e,y,k,max} =$	$81.6 \text{ kNm/m}$
Wasserdruck W6a	$F_{g,z,k,max} =$	$12.7 \text{ kN/m}$
	$M_{h,y,k,max} =$	$135.4 \text{ kNm/m}$
Eigengewicht W7a	$F_{g,z,k,max} =$	$49.2 \text{ kN/m}$
SLW 60 W7a	$M_{SLW,y,k,max} =$	$34.2 \text{ kNm/m}$
Erddruck W7a	$M_{e,y,k,max} =$	$28.2 \text{ kNm/m}$
Wasserdruck W7a	$M_{h,y,k,max} =$	$47.1 \text{ kNm/m}$

Außerdem werden die Lasten aus den Gitterrosten auf Wand W7a sowie die Auflagerkräfte in Wand W5a aus der Deckenbemessung angesetzt.

Eigengewicht Gitterroste	$F_{g,k} =$	$2.30 \cdot 0.5 =$	$1.2 \text{ kN/m}$
Nutzlasten Gitterroste	$F_{q,z,k,max} =$	$2.30 \cdot 5.0 =$	$11.5 \text{ kN/m}$
Eigengewicht Decke W5a	$F_{g,z,k,max} =$		$29.1 \text{ kN/m}$
Nutzlasten Decke W5a	$F_{q,z,k,max} =$		$5.7 \text{ kN/m}$

### Material

Beton	C35/45
Betonstahl	B500A

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Grundbewehrung

kreuzweise oben und unten:  $\varnothing 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)

## Baugrund

zulässiger Sohldruck:  $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$

Bettungsmodul:  $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$

## Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

### Positionsplan

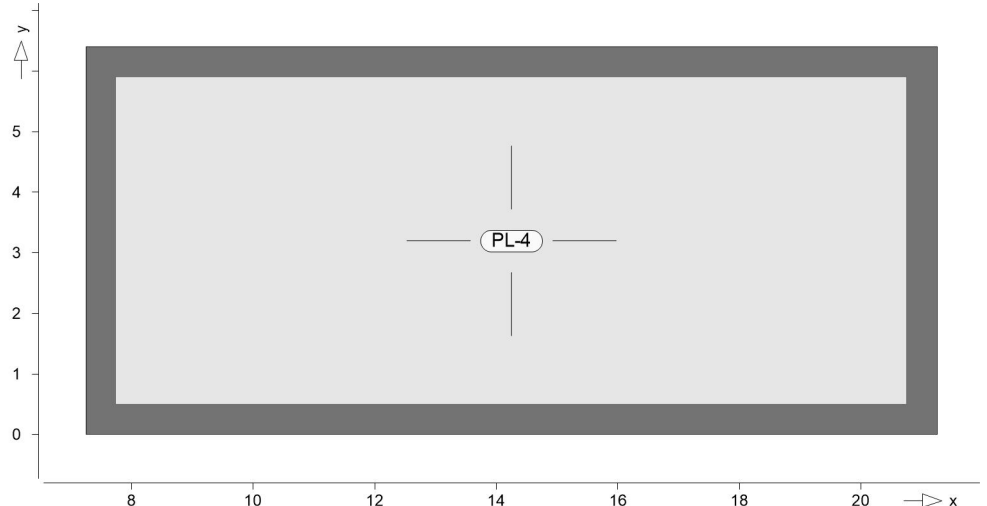
Positionsplan

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



### Platten

Platten-Positionen

### Stahlbeton

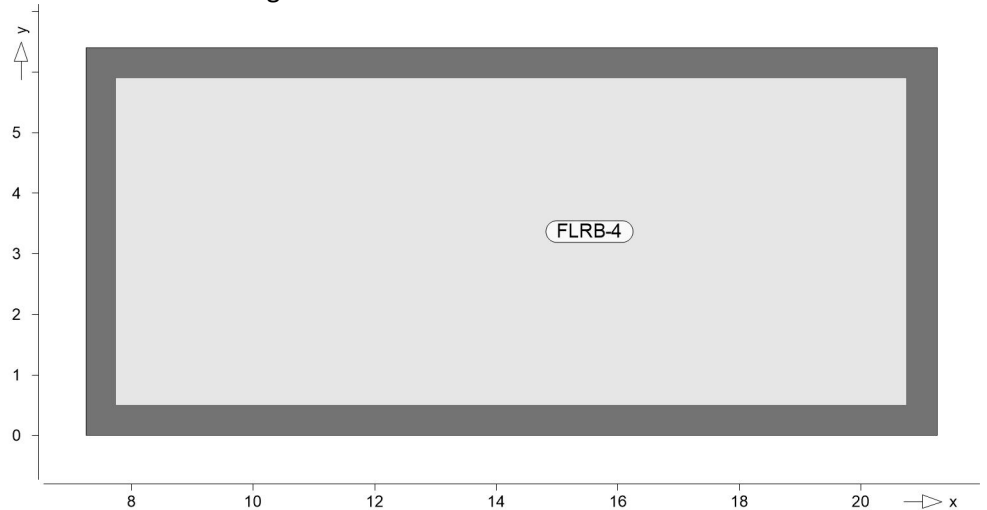
Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-4	0.0	iso		<b>C 35/45 Q</b>	<b>50.0</b>
			<b>B 500MA</b>	<b>B 500SA</b>	
Winkel: Bewehrungsrichtung r iso: isotropes Material Q: Gesteinskörnung Quarzit					

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-4	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Auflager****Auflager-Positionen****Positionsgrafik****Übersicht der Auflager-Positionen****Flächenlager****Flächenlager-Positionen****Flächenbettung  
(Bettungsziffer)**

Position	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-4	+/- 20000

**Material****Materialkennwerte****Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1**

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-4	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1**

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-4	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
PL-4	B 500SA	78.50	200000	500.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Material	Wichte	$E_s$	$f_{yk}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
			77000	525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

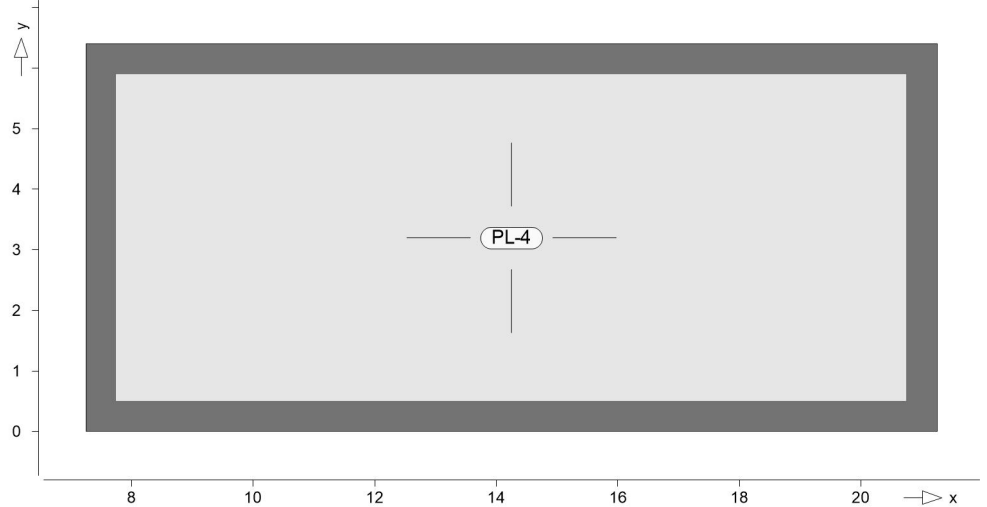
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g
				[kN/m <sup>2</sup> ]
PL-4	Gk	LF-1	PGr	12.50

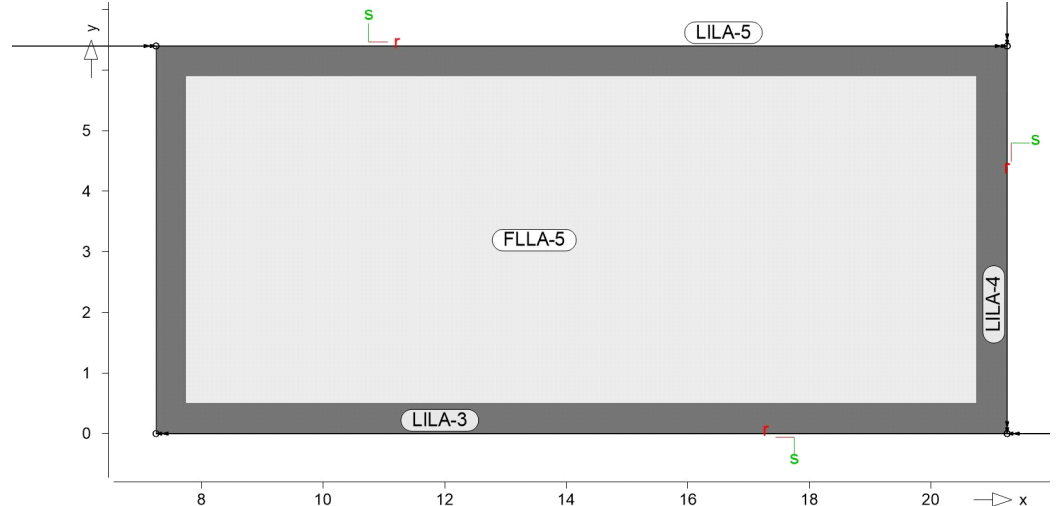
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,m_A}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,m_E}$
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	44.00	85.20
	Gk.E	LF-4	mr	81.60	81.60
	Gk.H	LF-5	pGr	12.70	12.70
	Gk.H	LF-5	mr	135.40	135.40
	Qk.N	LF-2	pGr	18.60	18.60
	Qk.N	LF-2	mr	139.90	139.90
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	49.20	49.20
	Gk	LF-1	pGr	1.20	1.20
	Gk.E	LF-4	mr	28.20	28.20
	Gk.H	LF-5	mr	47.10	47.10
	Qk.N	LF-2	mr	34.20	34.20
	Qk.N	LF-2	pGr	11.50	11.50
LILA-5	Gk	LF-1	pGr	29.10	29.10
	Gk	LF-1	pGr	85.20	44.00
	Gk.E	LF-4	mr	81.60	81.60
	Gk.H	LF-5	pGr	12.70	12.70
	Gk.H	LF-5	mr	135.40	135.40
	Qk.N	LF-2	pGr	18.60	18.60
	Qk.N	LF-2	mr	139.90	139.90
	Qk.N	LF-2	pGr	5.70	5.70

mr: um lokale r-Achse

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

**Gleichflächenlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FLLA-5	Gk	LF-1	PGr	8.64
	Gk.H	LF-6	PGr	0.00
	Gk.H	LF-7	PGr	26.20

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

**Einwirkungen**
**DIN EN 1990**
**Einwirkungen nach DIN EN 1990**

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck
	Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck
	Ständiger Erddruck

**Lastfälle**
**Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen**

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2
Gk.H	LF-5
	LG-2 (LF-6, LF-7)
Gk.E	LF-4

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

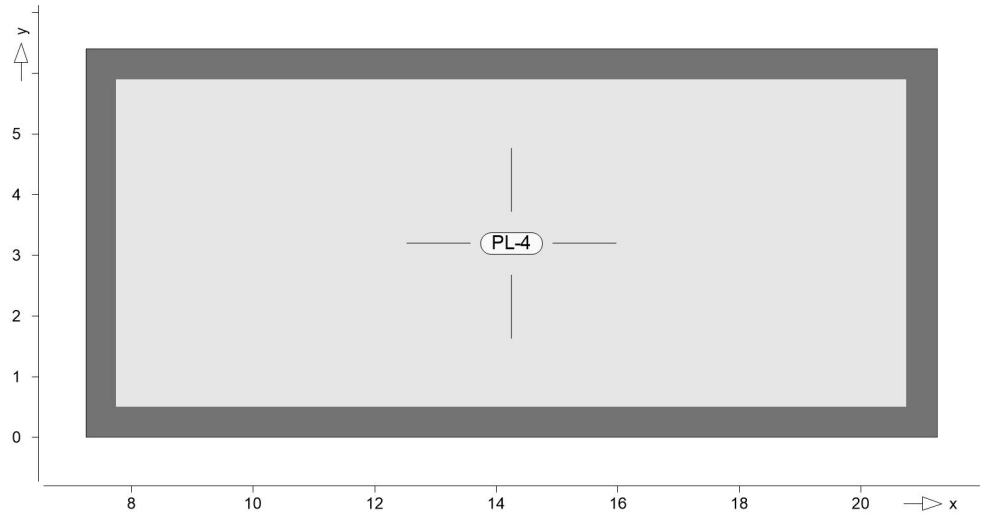
## Bemessung (GZT+GZG)

### Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

### Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-4	0.0	iso		<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>50.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-4	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-4	0.00	90.00	0.00	90.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-4	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

### Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-4	u		65	25.13	85	25.13
	o		65	25.13	85	25.13

### Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-4	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

### PL-4

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-4

### Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

### Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

### ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1-2		1.00	.	1.00	1.00
3-4		1.35	.	1.00	1.00
5-6		1.00	.	1.00	1.35
7-8		1.00	.	1.35	1.35
9-10		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35
11-12		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
13		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00
14-15		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.00

### Alle Nachweise

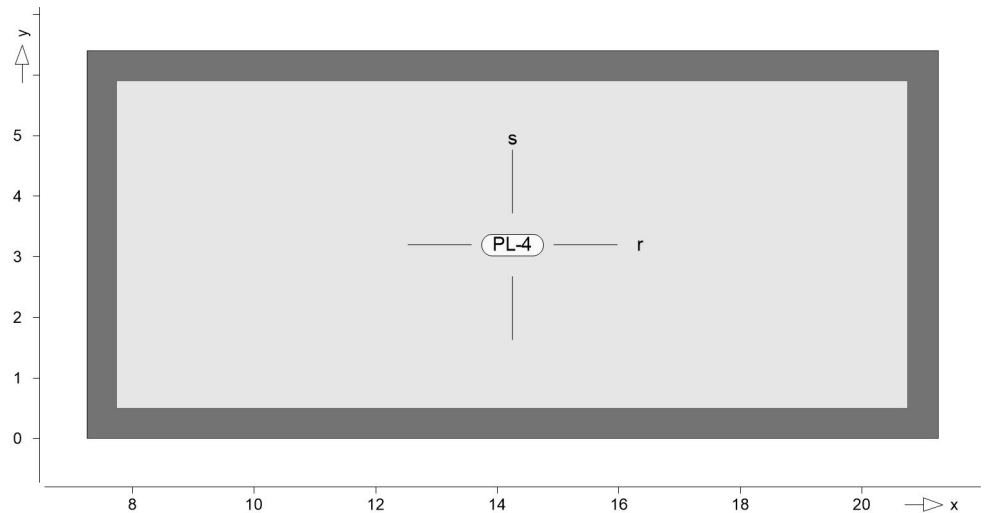
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

### as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



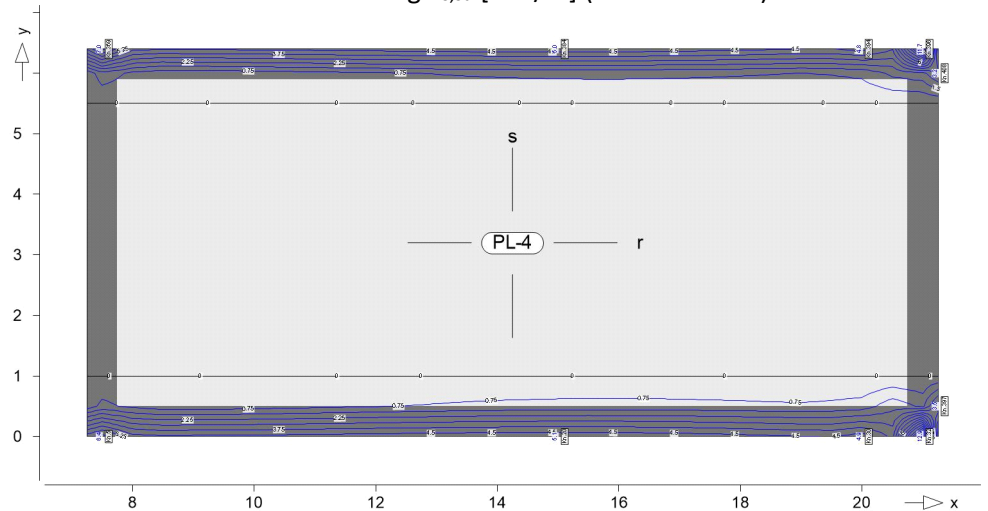
Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,r,u} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su} \text{ [cm}^2/\text{m]}$  (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.75 cm<sup>2</sup>/m

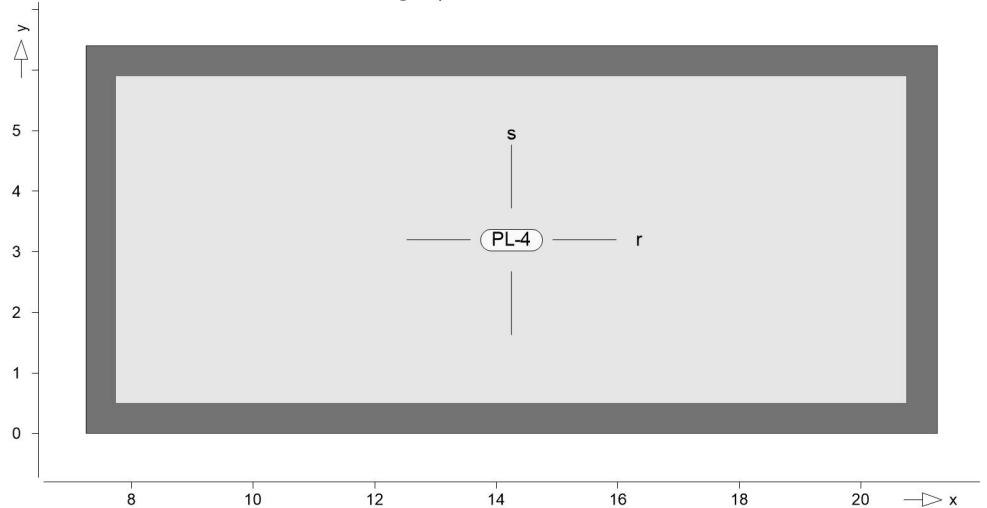
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
5	11	19.05	505.06	-26.42	531.48	6.40
20	12	79.53	502.94	-8.72	511.66	5.06
30	9	112.04	506.69	3.08	509.77	4.93
32	10	139.62	574.10	52.68	626.78	12.91
369	10	25.05	506.86	34.07	540.93	7.04
384	12	79.36	502.34	8.76	511.10	5.02
394	9	113.23	505.32	-2.49	507.81	4.80
396	9	148.56	556.94	-51.65	608.58	11.66
397	10	181.92	474.08	14.90	488.97	3.52

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
408	9	193.51	454.79	-29.01	483.80	3.17

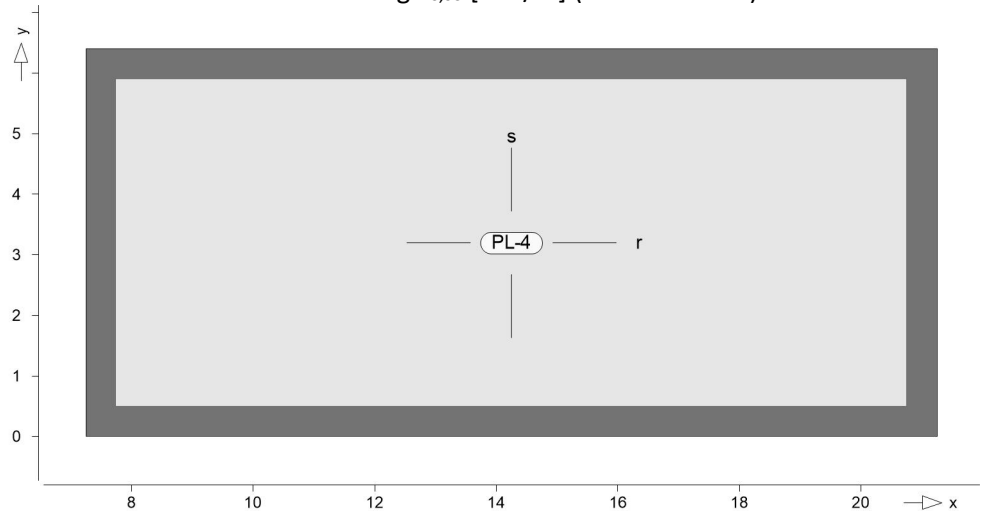
as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

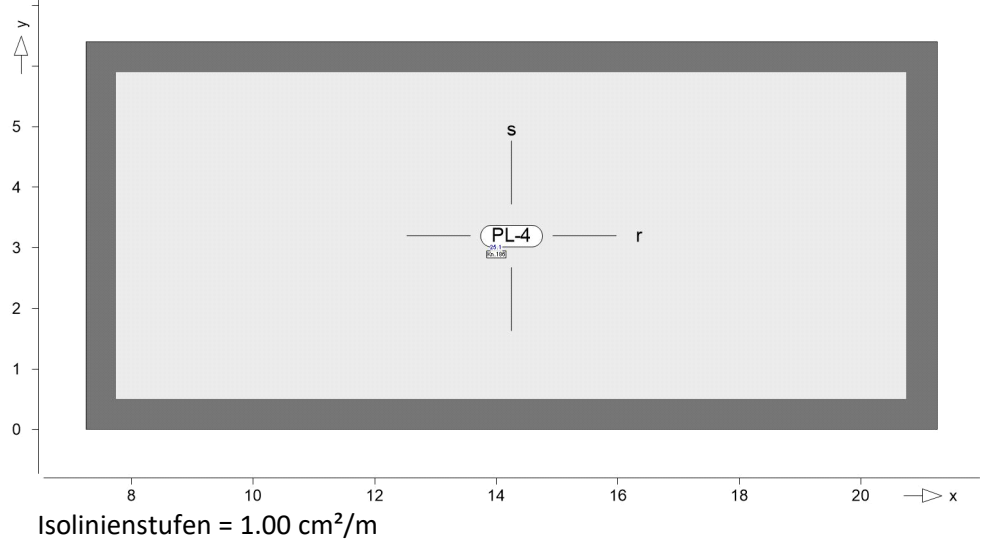


Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

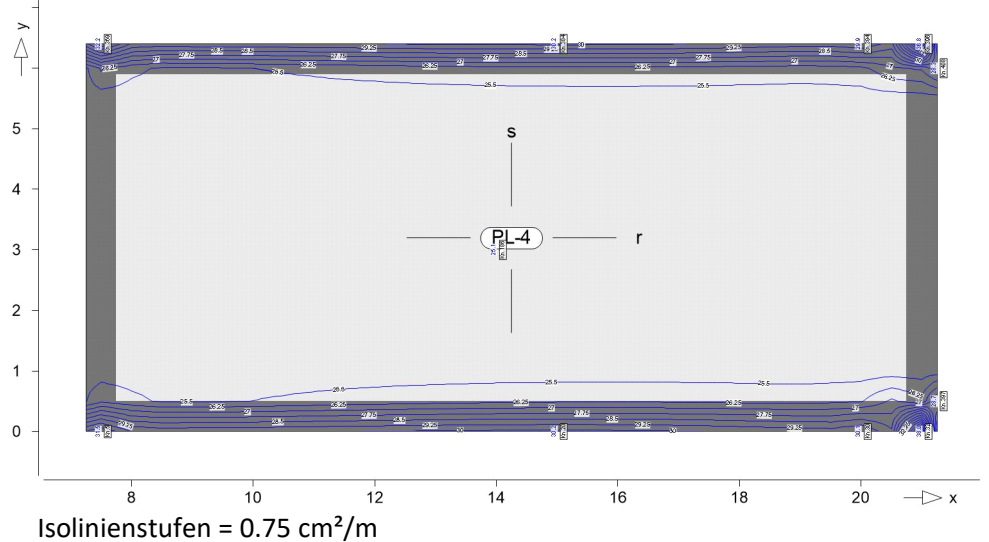
Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

*as,gesamt,r,unten*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
186	14.00	3.00	25.13	25.13	<b>25.13</b>	25.13

*as,gesamt,s,unten*

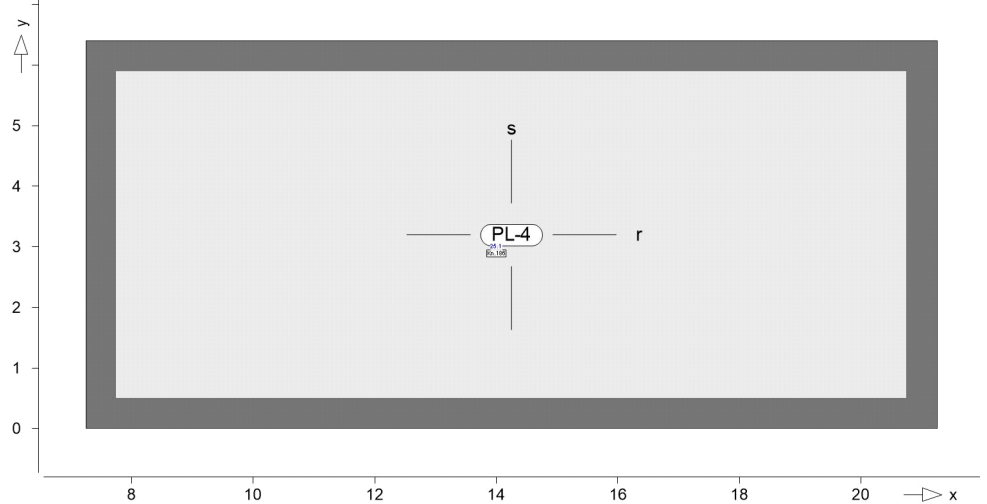
Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 


Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
5	7.50	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>31.53</b>
20	15.00	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>30.19</b>
30	20.00	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>30.06</b>
32	21.00	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>38.04</b>
186	14.00	3.00	25.13	25.13	25.13	<b>25.13</b>
369	7.50	6.40	25.13	25.13	25.13	<b>32.17</b>
384	15.00	6.40	25.13	25.13	25.13	<b>30.15</b>
394	20.00	6.40	25.13	25.13	25.13	<b>29.93</b>

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

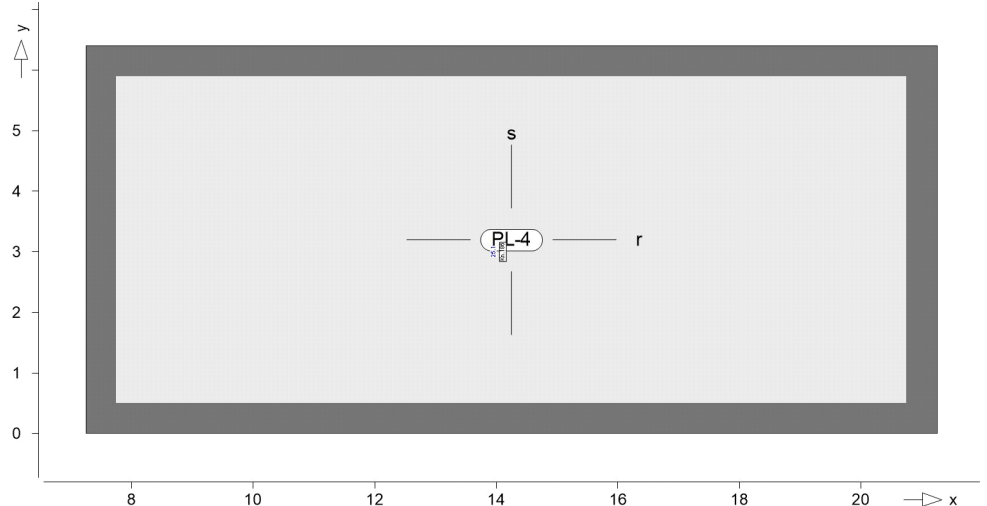
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
396	21.00	6.40	25.13	25.13	25.13	<b>36.79</b>
397	21.25	0.50	25.13	25.13	25.13	<b>28.65</b>
408	21.25	6.00	25.13	25.13	25.13	<b>28.30</b>

*as,gesamt,r,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
186	14.00	3.00	<b>25.13</b>	25.13	25.13	25.13

*as,gesamt,s,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,so}$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
186	14.00	3.00	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-4	0.0	iso	<b>B 500MA</b>	<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>50.0</b>
Winkel: Bewehrungsrichtung r iso: isotropes Material Q: Gesteinskörnung Quarzit					

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-4	umlaufend	XC2 XD2 XF3 XA2 WA	nass, selten trocken nass, selten trocken Hohe Wassersättigung ohne Taumittel Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-4	0.00	90.00	0.00	90.00

**Betondeckung**

Position	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-4	o 40	15	55	-	65	85
	u 40	15	55	-	65	85

**Bemessungsparameter**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

**Querkraft**

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-4	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

**PL-4**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-4

**Kombinationen**

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E
1		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35
2-3		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35

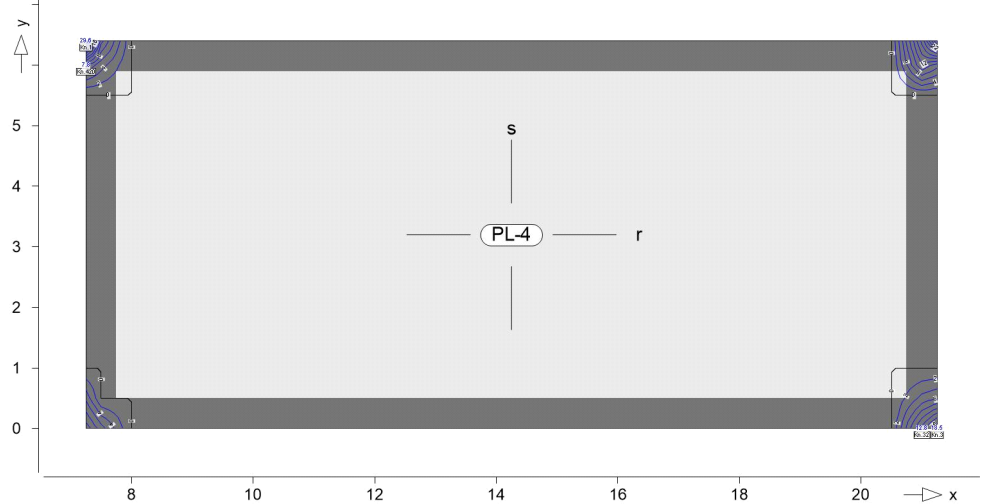
Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Grafik

Bewehrung  $a_{sw}$  in  $[cm^2/m^2]$



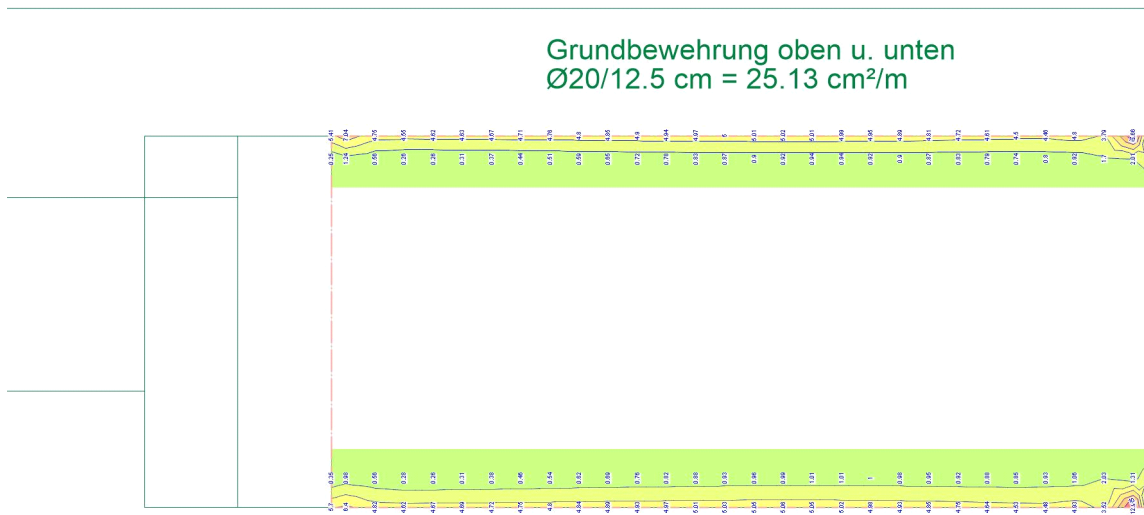
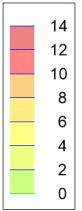
Isolinienstufen = 2.00  $cm^2/m^2$

Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$ $V_{Ed,s}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$z$ [mm]	$\Theta$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,r}$ $a_{sw,s}$ [cm²/m²]	$a_{sw}$
1	1	715.55 233.06	198.9 207.6	350 330	27 18	2115 1473	24.1 5.41	29.55
3	2	-497.6 272.26	198.9 196.4	350 330	20 18	1705 1473	12.2 6.33	18.53
32	3	-299.8 -268.1	198.9 223.4	350 330	18 18	1562 1473	6.57 6.23	12.80
420	2	-356.4 140.69	198.9 195.2	350 330	18 18	1562 1473	7.81 0.00	7.81

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Flächenbemessung

## Erforderliche Bewehrung as,erf



Vorhandene Bew. as,vorh = 25.13 (Grund+Zulagen)

Maßstab: 1:130

Bew.-Abstand d' = 85 mm

aus allen Nachweisen (Differenzbew.)

Beton C 35/45

s-Richtung unten in [cm²/m]

Bauteildicke h = 50.00 cm

Max = 12.91 (Kn. 32), Min = 0 (Kn. 61), Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

### Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung  $a_{s,erf}$

Die erforderliche Längsbewehrung in s-Richtung unten wird durch Anschlussbewehrung aus den Wänden ( $\emptyset 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$ ,  $l=1.50 \text{ m}$ ) abgedeckt.

Vorhandene Bew.  $a_{s,vorh} = 25.13$  (Grund+Zulagen)

Maßstab: 1:130

Bew.-Abstand  $d' = 85 \text{ mm}$

aus allen Nachweisen (Differenzbew.)

Beton C 35/45

s-Richtung unten in  $[\text{cm}^2/\text{m}]$

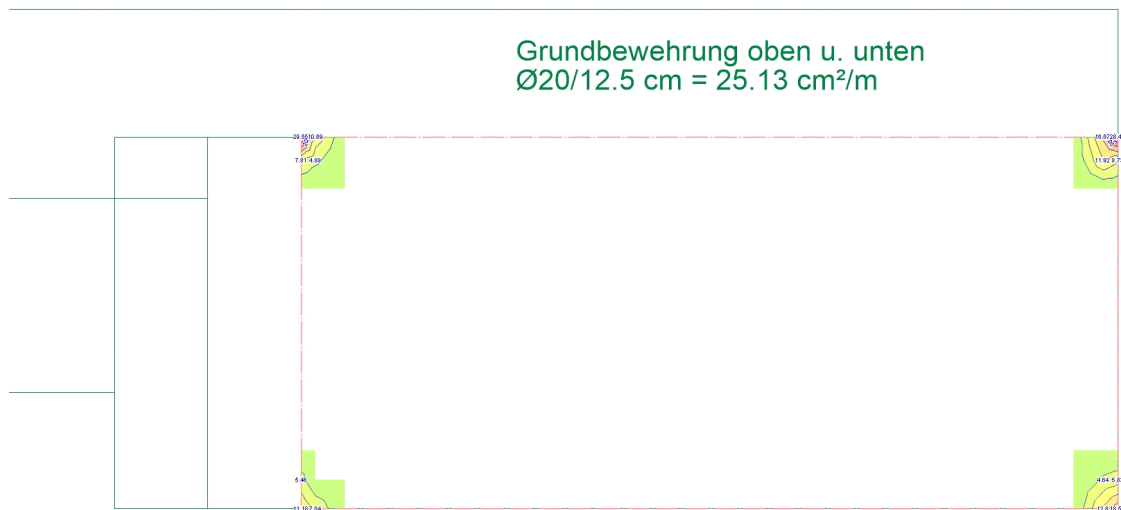
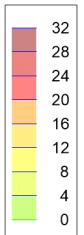
Bauteildicke  $h = 50.00 \text{ cm}$

Max = 12.91 (Kn. 32), Min = 0 (Kn. 61), Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Maßstab: 1:130

Max = 29.55, Min = 0, Step = 4

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



### Querkraftbemessung

FreierText

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

Die erforderliche Querkraftbewehrung resultiert aus Spannungsspitzen in den Eckbereichen und kann daher vernachlässigt werden.

Maßstab: 1:130

Max = 29.55, Min = 0, Step = 4

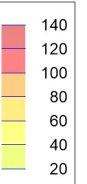
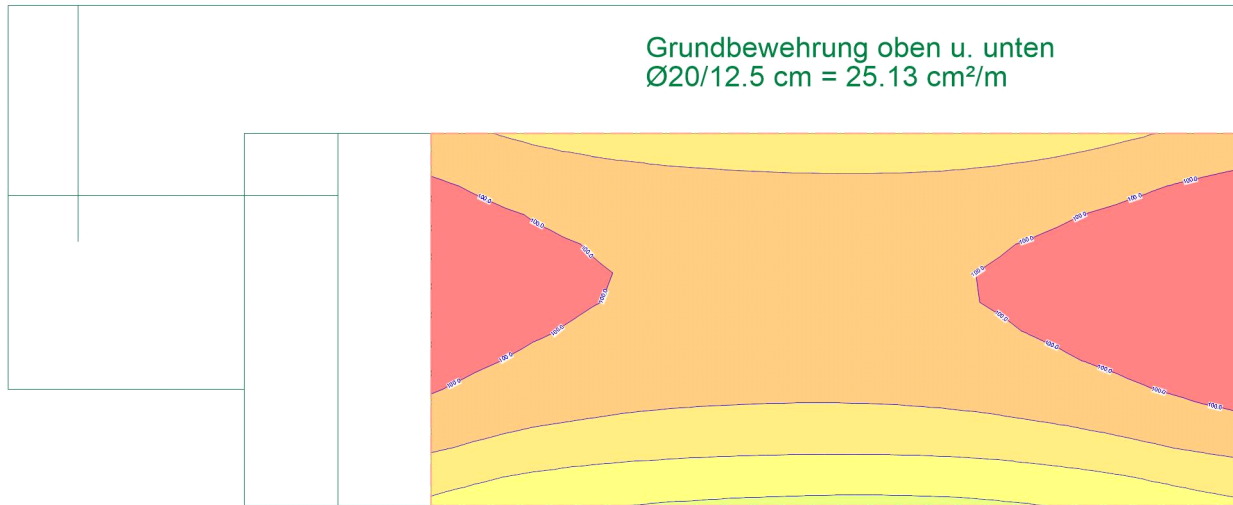
Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft





## Auflagerkräfte

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Flächenpressungen	Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]	 IGKB	Position	BP4 Bodenplatte Bereich 4		Maßstab: 1:130
	Bauvorhaben		5720/25 Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn			
aus Lastkombination LK-1 Max = 120.4 (Kn. 404), Min = 35.2 (Kn. 19), Step = 20		IGKB mbH	Kröger IIII Bretländer	Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum	Durch Vergleichsrechnung geprüft	Datum: 20.02.2026 Seiten: VI-460

## Pos. BP4-T Bodenplatte Bereich 4 - Temperatur im Bauzustand

### Lasten

Eigengewicht BP	$g_k =$	$0.50 \cdot 25 =$	12.5 kN/m <sup>2</sup>
Gefällebeton	$g_k =$	$0.36 \cdot 24 =$	8.64 kN/m <sup>2</sup>
Wasserdruck			
- ohne Wasser	$h_k =$	$10 \text{ kN/m}^3 \cdot 0 \text{ m} =$	0 kN/m <sup>2</sup>
- Wsp. max.	$h_k =$	$10 \text{ kN/m}^3 \cdot (50.78 - 48.16) =$	26.2 kN/m <sup>2</sup>

Zusätzlich werden die Schnittgrößen der Auflager aus Wand W6a an den langen Seiten und aus Wand W7a an den kurzen Seiten angesetzt.

Eigengewicht W6a (linear verteilt)	$F_{g,z,k,min} =$ $F_{g,z,k,max} =$	44.0 kN/m 85.2 kN/m
Nutzlast W6a SLW 60 W6a	$F_{q,z,k,max} =$ $M_{SLW,y,k,max} =$	18.6 kN/m 139.9 kNm/m
Erddruck W6a	$M_{e,y,k,max} =$	81.6 kNm/m
Wasserdruck W6a	$F_{g,z,k,max} =$ $M_{h,y,k,max} =$	12.7 kN/m 135.4 kNm/m
Eigengewicht W7a	$F_{g,z,k,max} =$	49.2 kN/m
SLW 60 W7a	$M_{SLW,y,k,max} =$	34.2 kNm/m
Erddruck W7a	$M_{e,y,k,max} =$	28.2 kNm/m
Wasserdruck W7a	$M_{h,y,k,max} =$	47.1 kNm/m

Außerdem werden die Lasten aus den Gitterrosten auf Wand W7a sowie die Auflagerkräfte in Wand W5a aus der Deckenbemessung angesetzt.

Eigengewicht Gitterroste	$F_{g,k} =$	$2.30 \cdot 0.5 =$	1.2 kN/m
Nutzlasten Gitterroste	$F_{q,z,k,max} =$	$2.30 \cdot 5.0 =$	11.5 kN/m
Eigengewicht Decke W5a	$F_{g,z,k,max} =$		29.1 kN/m
Nutzlasten Decke W5a	$F_{q,z,k,max} =$		5.7 kN/m

### Material

Beton	C35/45
Betonstahl	B500A

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Grundbewehrung

kreuzweise oben und unten:  $\varnothing 20/12.5 \text{ cm} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$  (aus Rissbreitenbegrenzung)

## Baugrund

zulässiger Sohldruck:  $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$

Bettungsmodul:  $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$

## Anmerkungen

Die Rissbreiten werden nach Pos. RB-W (Rissbreitennachweis) auf  $w_k = 0,15 \text{ mm}$  beschränkt. Zur besseren Übersicht wird eine Grundbewehrung eingegeben, welche die Rissbreitenbeschränkung einhält. Die nachfolgende Bemessung zeigt dann die Zulagebewehrung an.

## System

### Positionsplan

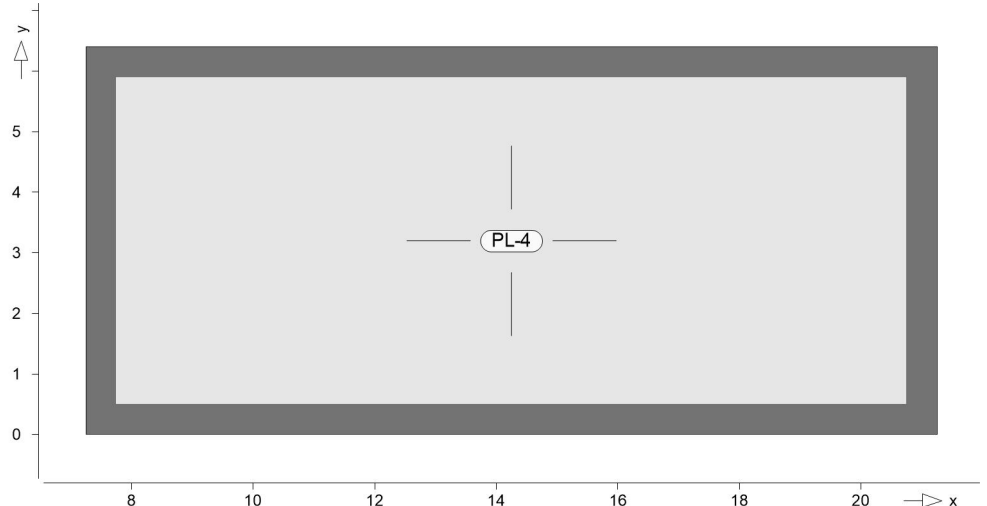
Positionsplan

### Bauteile

Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



### Platten

Platten-Positionen

### Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-4	0.0	iso		<b>C 35/45 Q</b>	<b>50.0</b>
			<b>B 500MA</b>	<b>B 500SA</b>	

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

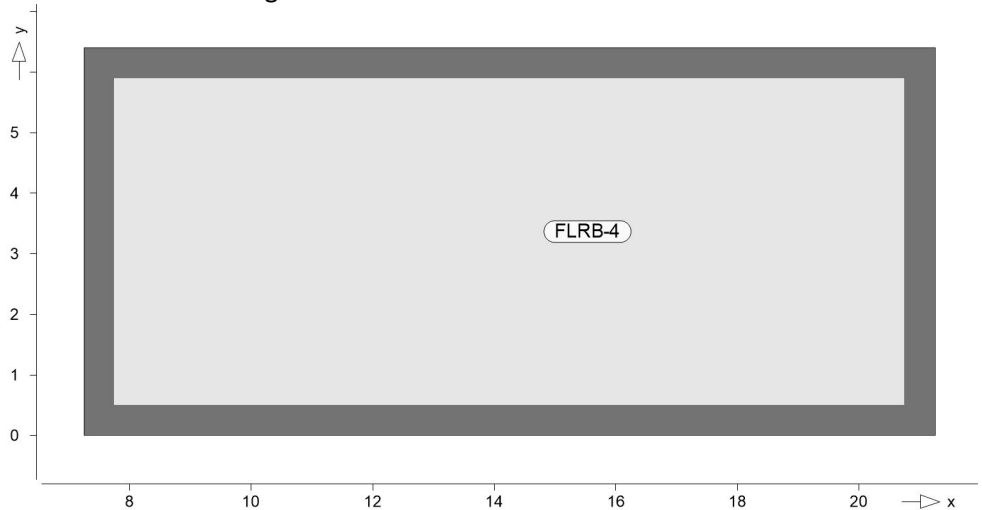
Position	Seite	KI	Kommentar
PL-4	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Auflager

## Auflager-Positionen

## Positionsgrafik

## Übersicht der Auflager-Positionen

Flächenlager

## Flächenlager-Positionen

Flächenbettung  
(Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-4	+/- 20000

Material

## Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-4	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
PL-4	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
PL-4	B 500SA	78.50	200000	500.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Position	Material	Wichte	$E_s$	$f_{yk}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
			77000	525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

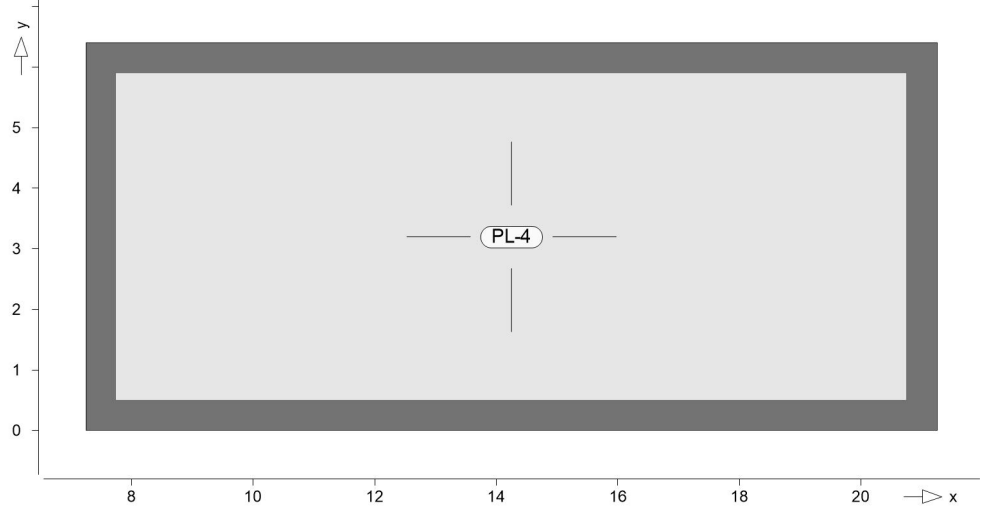
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g
				[kN/m <sup>2</sup> ]
PL-4	Gk	LF-1	PGr	12.50

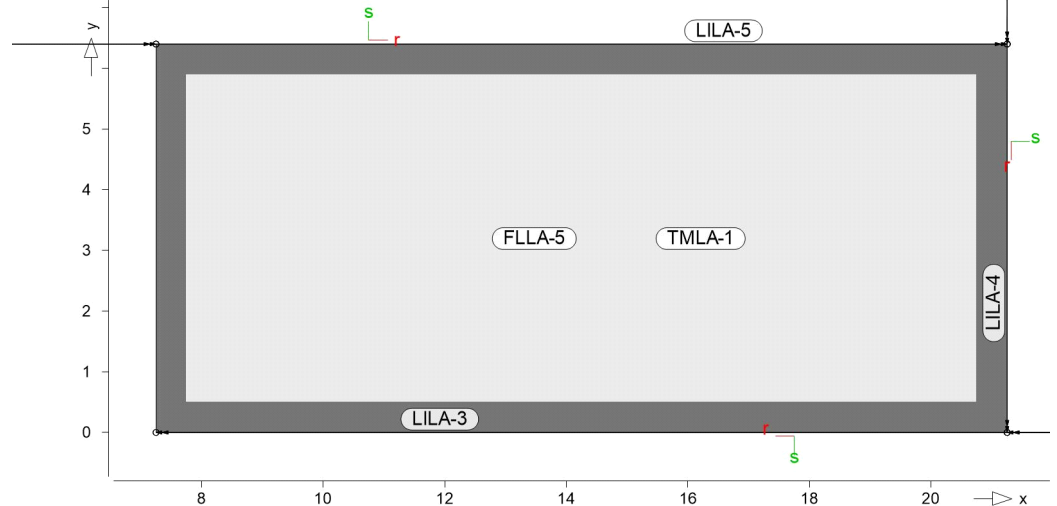
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Linienlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,ME}$
LILA-3	Gk	LF-1	pGr	44.00	85.20
	Gk.E	LF-4	mr	81.60	81.60
	Gk.H	LF-5	pGr	12.70	12.70
	Gk.H	LF-5	mr	135.40	135.40
	Qk.N	LF-2	pGr	18.60	18.60
	Qk.N	LF-2	mr	139.90	139.90
LILA-4	Gk	LF-1	pGr	49.20	49.20
	Gk	LF-1	pGr	1.20	1.20
	Gk.E	LF-4	mr	28.20	28.20
	Gk.H	LF-5	mr	47.10	47.10
	Qk.N	LF-2	mr	34.20	34.20
	Qk.N	LF-2	pGr	11.50	11.50
LILA-5	Gk	LF-1	pGr	29.10	29.10
	Gk	LF-1	pGr	85.20	44.00
	Gk.E	LF-4	mr	81.60	81.60
	Gk.H	LF-5	pGr	12.70	12.70
	Gk.H	LF-5	mr	135.40	135.40
	Qk.N	LF-2	pGr	18.60	18.60
	Qk.N	LF-2	mr	139.90	139.90
	Qk.N	LF-2	pGr	5.70	5.70

mr: um lokale r-Achse

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

**Gleichflächenlasten**

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
----------	----	----------	-----	--------------

FLLA-5 Gk.H LF-6 PGr 0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

**Temperaturlasten**

Position	EW	Lastfall	WDZ [1E-6/K]	$\Delta T(t)$ [K]
----------	----	----------	-----------------	----------------------

TMLA-1 Qk.T TEMP-1 10.0 -35.0

**Einwirkungen**
**DIN EN 1990**
**Einwirkungen nach DIN EN 1990**

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck
Qk.T	Temperatur Temperatureinwirkungen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

**Lastfälle**

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk

LF-1

Qk.N

LF-2

Gk.H

LF-5

LG-2 (LF-6)

Gk.E

LF-4

Qk.T

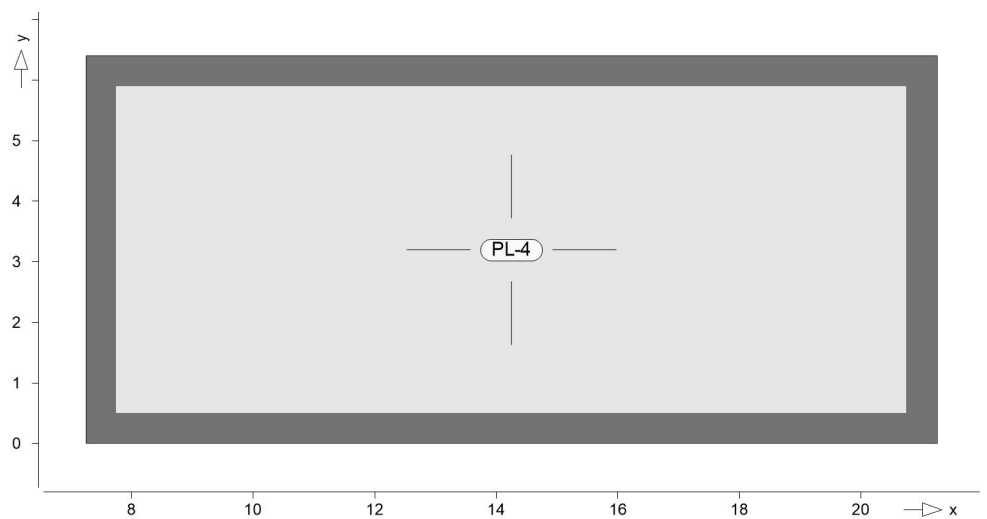
TEMP-1

**Bemessung (GZT+GZG)**
**Biegung (detailliert, Iso)**

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

**Positionsgrafik**

Übersicht der Platten (Stahlbeton)


**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-4	0.0	iso	B 500MA	C 35/45 Q B 500SA	50.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-4	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

## Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-4	0.00	90.00	0.00	90.00

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-4	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

## Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
PL-4	u		65	25.13	85	25.13
	o		65	25.13	85	25.13

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-4	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

**PL-4**

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-4

## Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
1		1.35	.	1.00	1.00	.
2		1.00	.	1.00	1.00	.
3		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	0.90
4		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
5		1.00	<b>1.50</b>	1.35	1.35	.
6		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.35	0.90
7		1.35	<b>1.50</b>	1.00	1.00	.
8		1.35	<b>1.50</b>	1.35	1.00	.
9		1.00	.	1.00	1.00	<b>1.50</b>
10		1.35	.	1.00	1.00	<b>1.50</b>
11		1.00	1.05	1.35	1.35	<b>1.50</b>
12		1.35	1.05	1.35	1.35	<b>1.50</b>
13		1.00	.	1.00	1.35	<b>1.50</b>
14		1.00	.	1.35	1.35	<b>1.50</b>
15		1.35	1.05	1.35	1.00	<b>1.50</b>

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

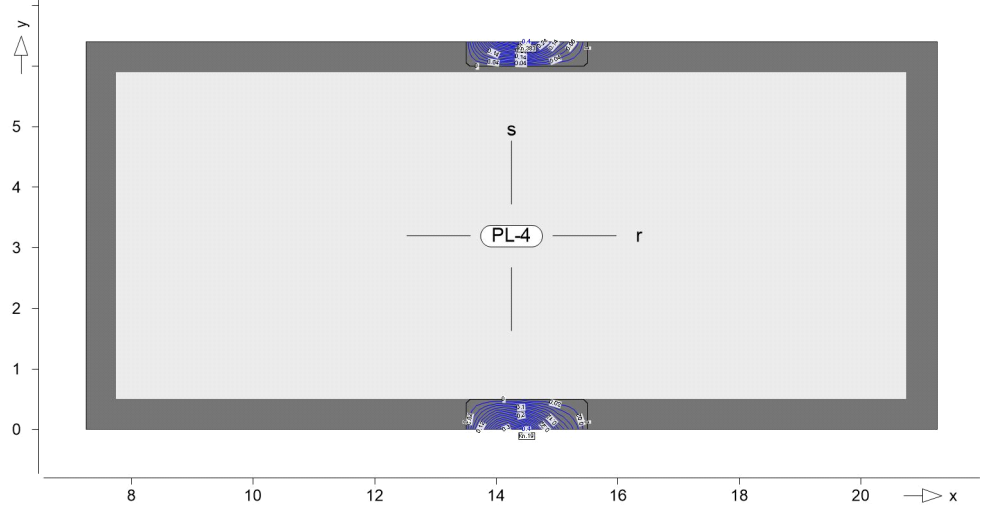
# Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

## as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



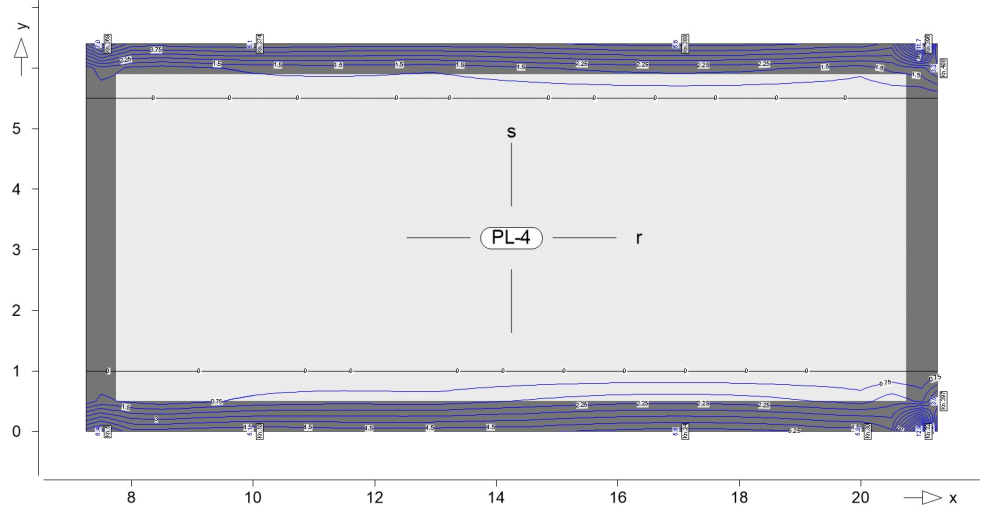
Isolinienstufen = 0.02 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]
19	11	458.43	439.42	-7.55	465.97	0.40
383	11	458.33	439.14	7.60	465.92	0.40

## as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.75 cm<sup>2</sup>/m

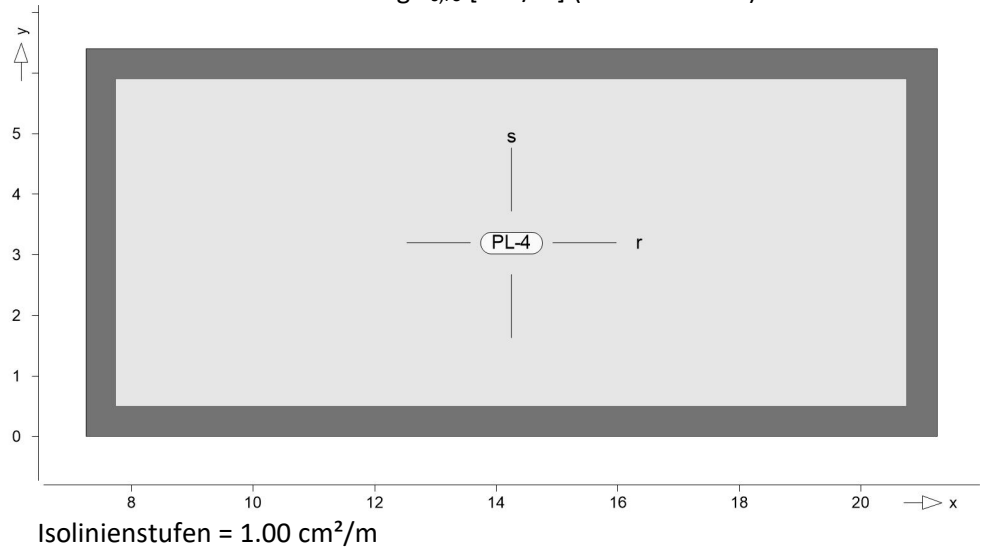
Grundbewehrung:  $a_{s,su} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
5	4	19.05	505.06	-26.42	531.48	6.40
10	3	169.26	502.46	10.11	512.57	5.12
24	6	240.76	502.44	-16.98	519.42	5.58
30	3	136.95	505.58	-5.21	510.80	5.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
32	5	139.62	574.10	52.68	626.78	12.91
369	5	25.05	506.86	34.07	540.93	7.04
374	3	169.86	502.13	-10.44	512.57	5.12
388	6	240.88	501.99	17.18	519.17	5.57
396	5	148.56	556.94	-51.65	608.58	11.66
397	5	181.92	474.08	14.90	488.97	3.52
408	5	193.51	454.79	-29.01	483.80	3.17

as,r,oben

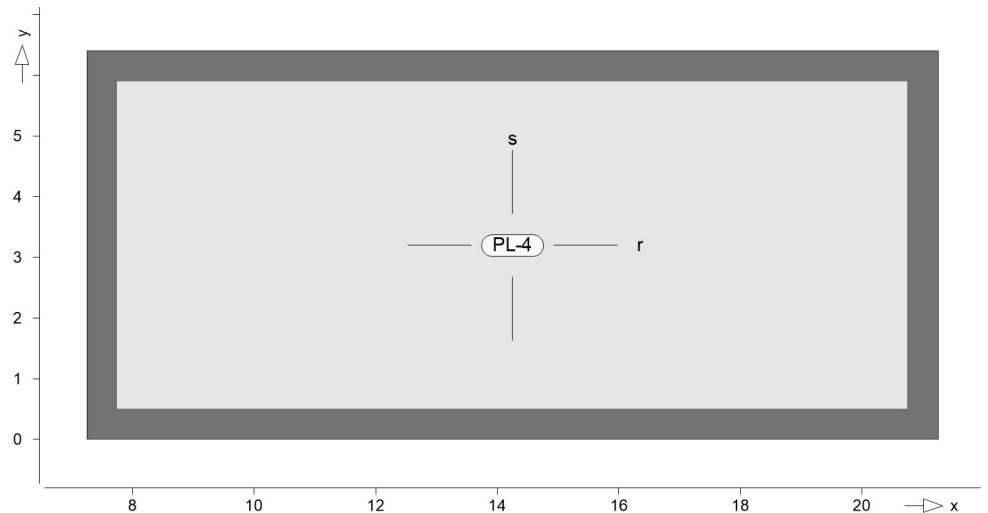
Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Grundbewehrung:  $a_{s,ro} = 25.13$  cm<sup>2</sup>/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,so}$  [cm<sup>2</sup>/m] (Differenzbew.)

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Grundbewehrung:  $a_{s,so} = 25.13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

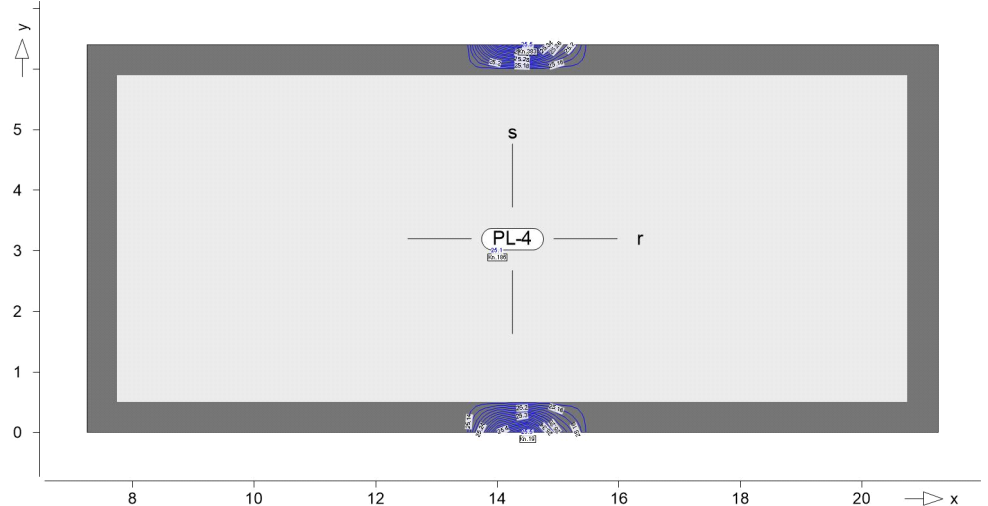
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

*$a_{s,gesamt,r,unten}$*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,ru}$

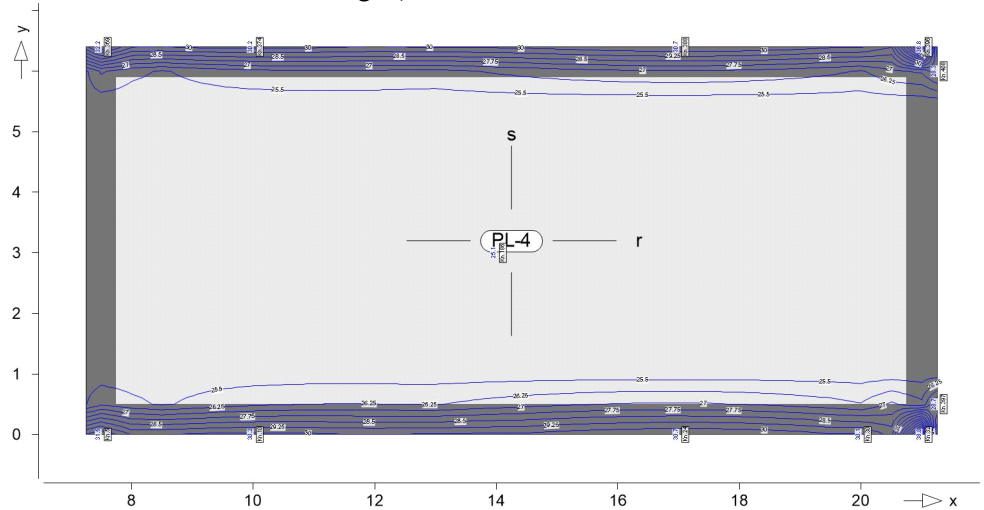


Isolinienstufen = 0.02 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
19	14.50	0.00	25.13	25.13	<b>25.53</b>	30.18
186	14.00	3.00	25.13	25.13	<b>25.13</b>	25.13
383	14.50	6.40	25.13	25.13	<b>25.53</b>	30.20

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

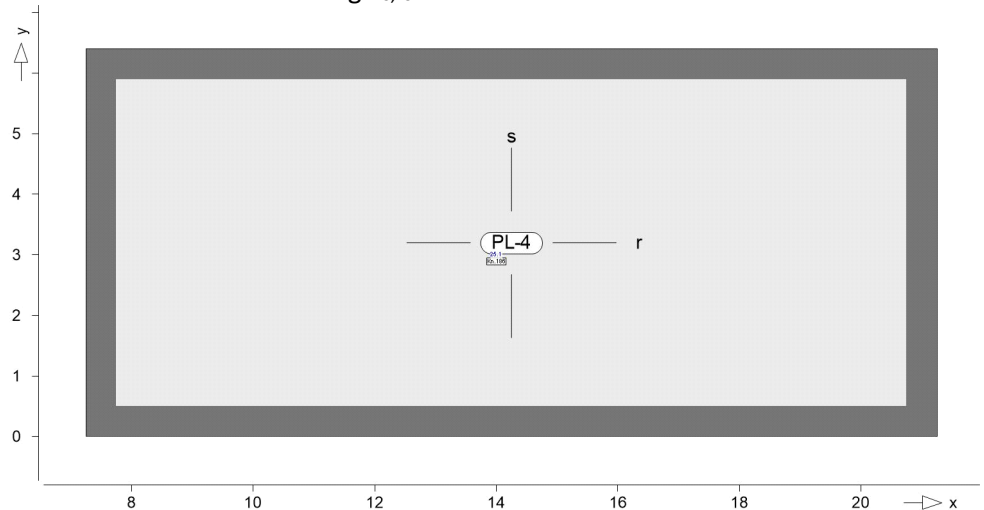
*as,gesamt,s,unten*

Gesamte untere Bewehrung  $a_{s,su}$ 


Isolinienstufen = 0.75 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
5	7.50	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>31.53</b>
10	10.00	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>30.25</b>
24	17.00	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>30.71</b>
30	20.00	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>30.13</b>
32	21.00	0.00	25.13	25.13	25.13	<b>38.04</b>
186	14.00	3.00	25.13	25.13	25.13	<b>25.13</b>
369	7.50	6.40	25.13	25.13	25.13	<b>32.17</b>
374	10.00	6.40	25.13	25.13	25.13	<b>30.25</b>
388	17.00	6.40	25.13	25.13	25.13	<b>30.70</b>
396	21.00	6.40	25.13	25.13	25.13	<b>36.79</b>
397	21.25	0.50	25.13	25.13	25.13	<b>28.65</b>
408	21.25	6.00	25.13	25.13	25.13	<b>28.30</b>

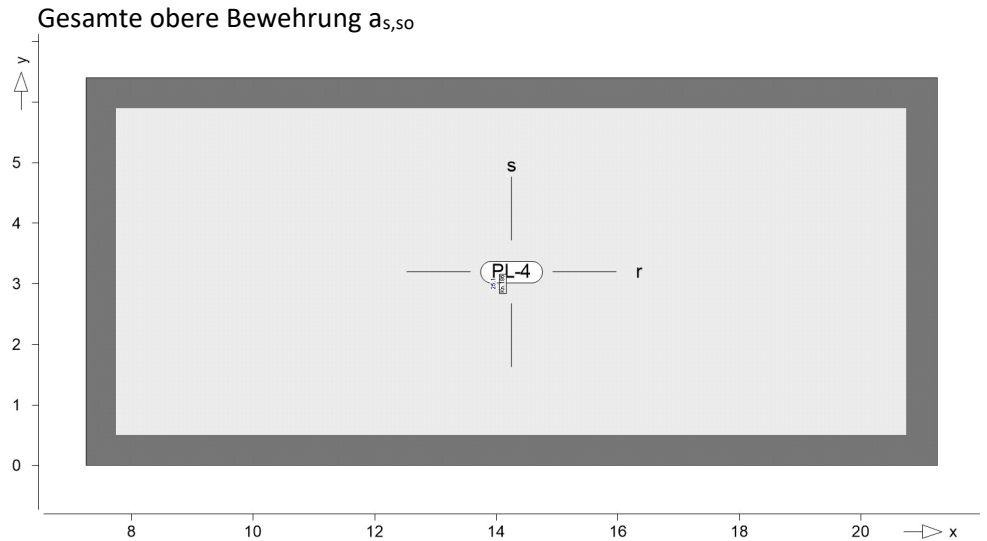
*as,gesamt,r,oben*

Gesamte obere Bewehrung  $a_{s,ro}$ 


Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
186	14.00	3.00	<b>25.13</b>	25.13	25.13	25.13

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

$a_{s,gesamt}, s, oben$ 

Isolinienstufen = 1.00 cm<sup>2</sup>/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,ru}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,su}$ [cm <sup>2</sup> /m]
186	14.00	3.00	25.13	<b>25.13</b>	25.13	25.13

**Querkraft (detailliert, Iso)**

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-4	0.0	iso	<b>B 500MA</b>	<b>C 35/45 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>50.0</b>

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

**Expositionsklasse**

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-4	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XD2	nass, selten trocken
		XF3	Hohe Wassersättigung ohne Taumittel
		XA2	Chemisch mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

**Bewehrung**

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

**Bewehrungsrichtung**

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
PL-4	0.00	90.00	0.00	90.00

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Betondeckung

Position		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
PL-4	o	40	15	55	-	65	85
	u	40	15	55	-	65	85

## Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-4	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## PL-4

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-4

## Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

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

## ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

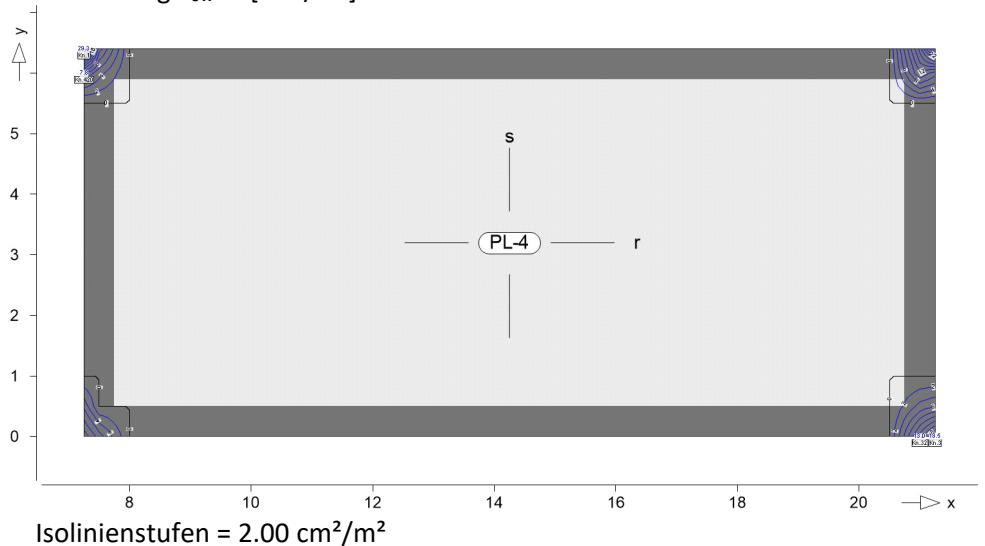
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Gk.H	Gk.E	Qk.T
1		1.35	1.50	1.35	1.35	0.90
2		1.00	1.50	1.35	1.35	.
3		1.00	1.50	1.35	1.35	0.90

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

## Grafik

Bewehrung  $a_{sw}$  in  $[cm^2/m^2]$ 


Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$ $V_{Ed,s}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,r}$ $a_{sw,s}$ [ $cm^2/m^2$ ]	$a_{sw}$ [ $cm^2/m^2$ ]
1	1	707.67	198.9	350	27	2107	23.7	29.31

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

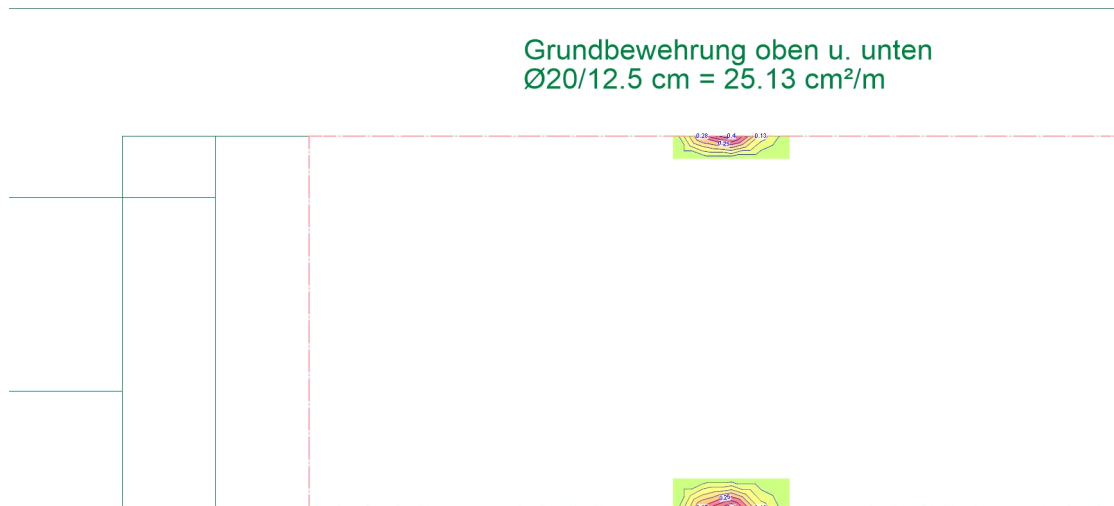
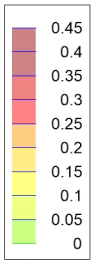
Knoten	Lkn	V <sub>Ed,r</sub> V <sub>Ed,s</sub> [kN/m]	V <sub>Rd,c</sub> [kN/m]	z [mm]	Θ [°]	V <sub>Rd,max</sub> [kN/m]	a <sub>sw,r</sub> a <sub>sw,s</sub> [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	a <sub>sw</sub>
3	2	241.16	207.6	330	18	1473	5.60	18.53
		-497.6	198.9	350	20	1705	12.2	
		272.26	196.4	330	18	1473	6.33	
32	3	-304.7	198.9	350	18	1562	6.67	12.98
		-271.3	223.4	330	18	1473	6.30	
420	2	-356.4	198.9	350	18	1562	7.81	7.81
		140.69	195.2	330	18	1473	0.00	

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Flächenbemessung

## Erforderliche Bewehrung as,erf

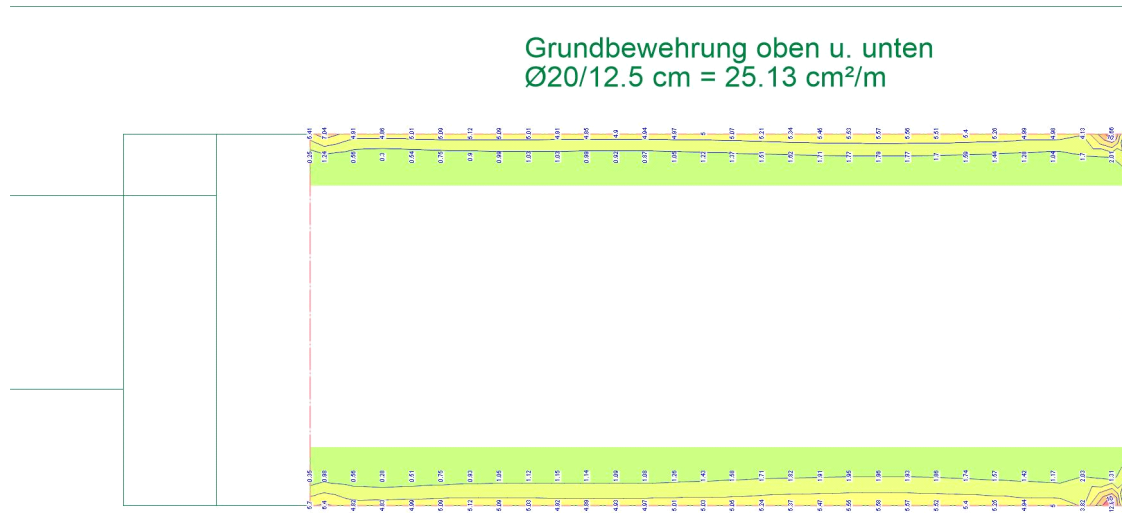
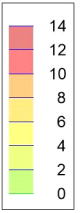


Vorhandene Bew. as,vorh = 25.13 (Grund+Zulagen)		Maßstab: 1:130
Bew.-Abstand d' = 65 mm	aus allen Nachweisen (Differenzbew.)	
Beton C 35/45	r-Richtung unten in [cm²/m]	
Bauteildicke h = 50.00 cm	Max = 0.4 (Kn. 19), Min = 0 (Kn. 4), Step = 0.05	

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Flächenbemessung

## Erforderliche Bewehrung as,erf



Vorhandene Bew. as,vorh = 25.13 (Grund+Zulagen)

Maßstab: 1:130

Bew.-Abstand d' = 85 mm

aus allen Nachweisen (Differenzbew.)

Beton C 35/45

s-Richtung unten in [cm²/m]

Bauteildicke h = 50.00 cm

Max = 12.91 (Kn. 32), Min = 0 (Kn. 61), Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Flächenbemessung

FreierText

Erforderliche Bewehrung as,erf

Die erforderliche Längsbewehrung in r-Richtung unten wird durch die konstruktive Randbewehrung

$4\varnothing 12 \text{ cm} = 4,52 \text{ cm}^2$  (gesamte Höhe) /  $1\varnothing 12 \text{ cm} = 1,13 \text{ cm}^2$  (in Lage der Längsbewehrung) abgedeckt.

Die erforderliche Längsbewehrung in s-Richtung unten wird durch

Anschlussbewehrung aus den Wänden ( $\varnothing 20/12,5 \text{ cm} = 25,13 \text{ cm}^2/\text{m}$ ,  $l=1,50 \text{ m}$ ) abgedeckt.

Vorhandene Bew. as,vorh = 25.13 (Grund+Zulagen)

Maßstab: 1:130

Bew.-Abstand  $d' = 85 \text{ mm}$

aus allen Nachweisen (Differenzbew.)

Beton C 35/45

s-Richtung unten in  $[\text{cm}^2/\text{m}]$

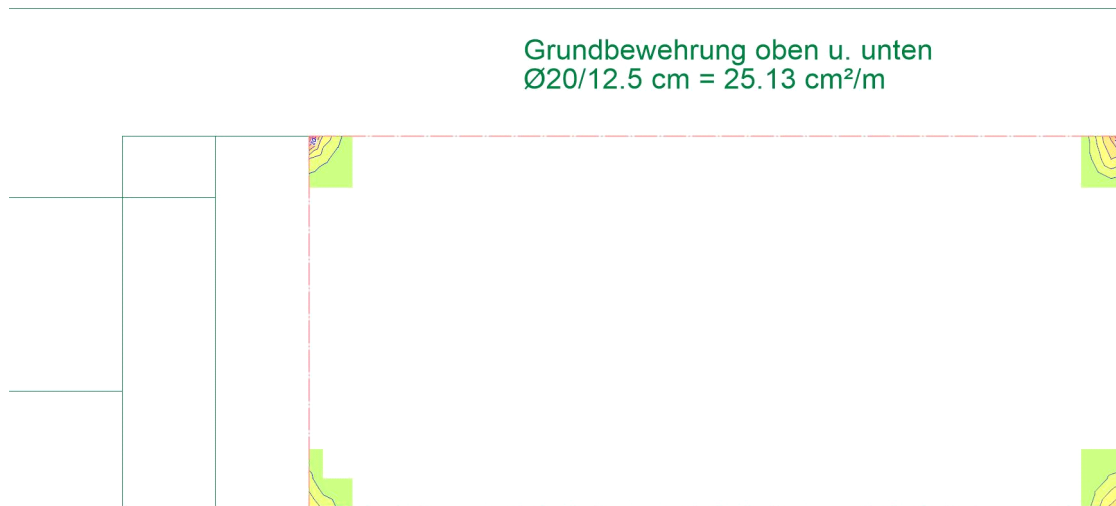
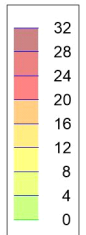
Bauteildicke  $h = 50,00 \text{ cm}$

Max = 12.91 (Kn. 32), Min = 0 (Kn. 61), Step = 2

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft

## Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Maßstab: 1:130

Max = 29.31, Min = 0, Step = 4

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



### Querkraftbemessung

FreierText

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

Die erforderliche Querkraftbewehrung resultiert aus Spannungsspitzen in den Eckbereichen und kann daher vernachlässigt werden.

Maßstab: 1:130

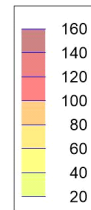
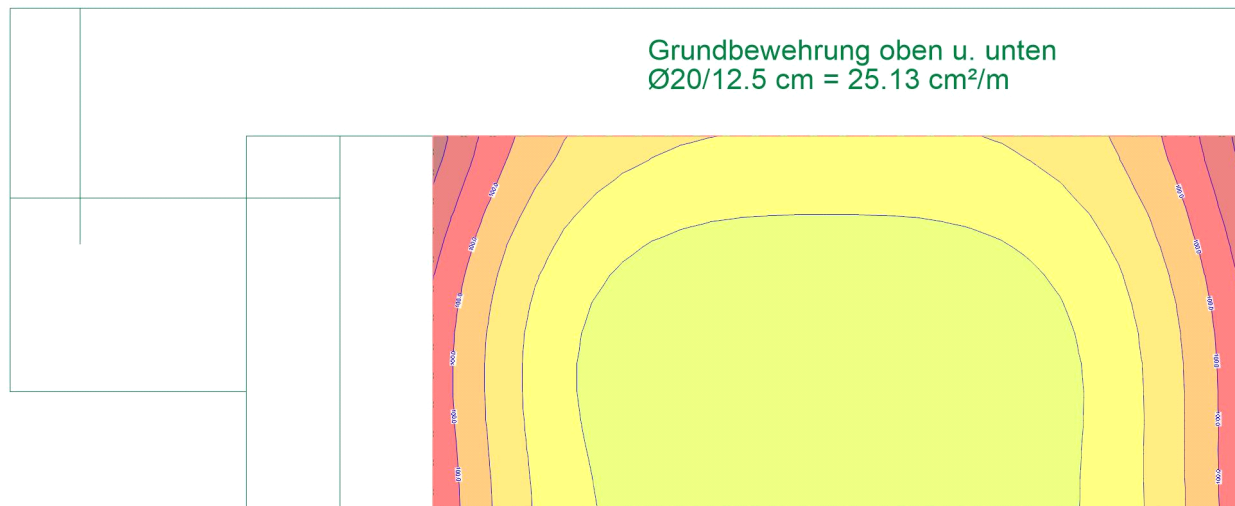
Max = 29.31, Min = 0, Step = 4

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



## Auflagerkräfte

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft



<b>Flächenpressungen</b>	Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]	 <b>IGKB</b>	Position	BP4-T Bodenplatte Bereich 4 - Temperatur im	Bauzustand
			Bauvorhaben	5720/25 Regenklärbecken Hegebrockstr. Stadt ohn	Maßstab: 1:130
aus Lastkombination LK-1 Max = 151.0 (Kn. 2), Min = 20.2 (Kn. 130), Step = 20		IGKB mbH	Kröger IIII Bretländer	Universitätsstrasse 74, 44789 Bochum	<div>Durch Vergleichsrechnung 20.02.2026 geprüft VI-481</div>

# Schlussblatt

zur Statischen Berechnung des Bauvorhabens:

5720/25 – Regenklärbecken Stadtlohn

aufgestellt in Bochum, den 20.02.2026



Geschäftsführung

Dr.-Ing. Thomas Bretländer  
IGKB®mbH – Ingenieurgesellschaft für Bautechnik  
Kröger IIII Bretländer mbH  
Universitätsstraße 74  
44789 Bochum

Projektbearbeiter

Jonas Silberberg, M. Sc.

Durch  
Vergleichsrechnung  
geprüft