



STADT RECKLINGHAUSEN

- FACHBEREICH 62 - INGENIEURWESEN -

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH



ISEK HILLERHEIDE – BAU DES HILLERSEES IN RECKLINGHAUSEN –

Heft 9.3: Ablaufbauwerk Vorstatik



Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Niederlassung Dortmund
Freie-Vogel-Straße 369, 44269 Dortmund
Telefon +49 231 5677099-0, bce-dortmund@bjoernsen.de
März 2021 -PB/2016352.15

Ingenieurbüro H. Berg &
Partner GmbH
Gewerbepark Brand 48
52078 Aachen

Inhaltsverzeichnis

| Position | Beschreibung | Seite |
|----------|---|-------|
| | Inhalt | 1 |
| L | Literatur | 2 |
| V | Vorbemerkung | 4 |
| A | Nachweis der Auftriebssicherheit | 7 |
| R1 | Rissbreitenbeschränkung_Schacht_Wände h = 50 cm | 8 |
| R2 | Rissbreitenbeschränkung_Schacht_Wände h = 35 cm | 11 |
| B1 | Vorbemessung Ablaufbauwerk | 14 |
| GiRo | Gitterrostabdeckung auf Betriebssteg | 112 |
| TR1 | Querträger Gitterrostabdeckung | 114 |
| S | Schlussseite | 118 |

Verwendete Literatur

- [1] DIN EN 1990:2010-12:
Grundlagen der Tragwerksplanung
- [2] DIN EN 1990/NA:2010-12:
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Grundlagen der Tragwerksplanung
- [3] DIN EN 1991-1-1:2010-12:
Einwirkungen auf Tragwerke
Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke
- [4] DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12:
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter
Einwirkungen auf Tragwerke
Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke
- [5] Handbuch Eurocode 1
Einwirkungen / Band 3 : Brückenlasten
1. Auflage 2013 IIN Deutsches Institut für Normung e.V
- [6] DIN EN 1992-1-1:2011-01:
Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [7] DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01:
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter
Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [8] Fingerloos/Hegger/Zilch
EUROCODE 2 für Deutschland
Kommentierte Fassung
1. Auflage 2012
- [9] Schneider
Bautabellen für Ingenieure
23. Auflage 2018
- [10] Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.
Merkblätter Bautechnik
Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau
Fassung Mai 2016
- [11] DIN EN 1997-1: 2004 + A1:2013:
Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Teil 1: Allgemeine Regeln

- [12] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V.:
Empfehlung des Arbeitskreises "Baugruben" EAB
5.Auflage 2012
- [13] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V
Empfehlung des Arbeitsausschusses "Ufereinfassung" EAU 2012
11. Auflage 2012

Verwendete Unterlagen

- [14] Bjoernsen Beratende Ingenieure GmbH
ISEK Hillerheide See-, Kanal- und Entwässerungsplanung Ehemalige
Trabrennbahn
Entwurfplanung
Ablaufbauwerk / Seeablauf
Entwurfsplan B - 3.3
Stand 13/21
- [15] HPC AG
ISEK Hillerheide - Entwicklung des ehemaligen Trabrennbahnareals
Baugrunduntersuchungen im Bereich des geplanten Sees
Baugrundgutachten
Stand 08.06.2020

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Vorbemerkungen

Im Zuge der Umplanung des Geländes der ehemaligen Trabrennbahn in Recklinghausen soll ein See gebaut werden. Die Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH (SER GmbH) hat die Björnsen Beratende Ingenieure GmbH und das Ingenieurbüro Berg mit der See und Entwässerungsplanung, sowie der hierfür erforderlichen Tragwerksplanung beauftragt.

Im Rahmen der Herstellung des Sees soll am südlichen Ufer des Sees ein Ablaufbauwerk zu Wasserstandsregulierung im See gebaut werden. Es handelt sich hierbei um einen Stahlbetonschacht in Ortbetonbauweise, mit den groben Abmessungen $B / L / H = 2,20 / 3,56 / 5,27$ m mit zwei unterschiedlichen Gründungsniveaus. Das Ablaufbauwerk soll mit einer befahrbaren Gitterrostabdeckung abgedeckt werden.

In der nachfolgenden Vorstatik wird das Ablaufbauwerk vorbemessen. Der Nachweis des Baugrubenverbaus ist nicht Gegenstand dieser Vorstatik, entsprechende Nachweise und Planungen sind gesondert zu erbringen.

Baugrund und Gründung

Als Grundlage für die Vorstatik wird das Baugrundgutachten der HPC AG [15] vom 08.06.2020 herangezogen.

Gründung des Schachtbauwerks

Für das geplante Ablaufbauwerk ist im vorgenannten Baugrundgutachten keine Gründungsempfehlung enthalten.

Der nächstgelegene Baugrundaufschluss ist gem. vorliegender Baugrunduntersuchungen RKS 5. Das Gründungsniveau des Ablaufbauwerks liegt auf 52.18 mNN im verwitterten Mergel.

In der nachfolgenden Vorstatik wird für die Bemessung der Bodenplatten folgender Bettungsmodul angenommen:

$$k_{s,k} = 20000 \text{ kN/m}^3$$

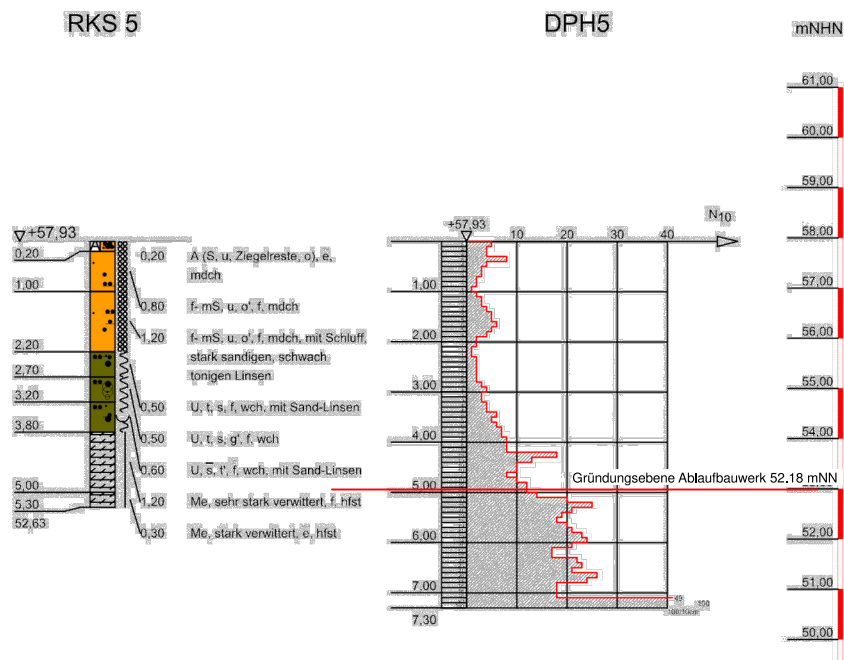
Diese Annahme ist im Rahmen der weiteren Genehmigungsplanung vom Baugrundgutachter zu bestätigen.

Die Gründungssohle des Schachtbauwerkes ist von einem Baugrundgutachter auf ihre ausreichende Tragfähigkeit hin zu beurteilen.

Gemäß Baugrundgutachten soll die Verfüllung von Arbeitsräumen mit Mineralgemisch der Körnung 0/32 oder 0/45 mm erfolgen. Für die Ermittlung des Erddrucks werden folgende Bodenkennwerte für das Hinterfüllmaterial angenommen:

$$\begin{array}{l} \gamma' = 20/10 \text{ kN/m}^3 \\ \alpha = 30^\circ \end{array}$$

Nächstgelegener Baugrundaufschluss gem. vorliegenden Baugrundgutachten:



Bauzustände und Baugrube:

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist vom ausführenden Unternehmer die Stabilität aller Bauteile durch Abstütungen und Versteifungen sicherzustellen. Die Bemessung des Baugrubenverbau sowie gegebenenfalls notwendiger Aussteifungen bzw. Verankerungen ist nicht Gegenstand dieser Vorstatik, sie ist gesondert zu erbringen. In dieser Vorstatik wird davon ausgegangen, dass in keinem Bauzustand Lasten aus dem Baugrubenverbau in die Stahlbetonbauteile eingeleitet werden.

Sollten sich im Verlauf der weiteren Ausführungsplanung Abweichungen von o.g. Annahmen ergeben, ist der Aufsteller dieser Vorstatik hierüber zu informieren.

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Bemessungswasserstände

Der max. Seewasserstand und damit der Bemessungswasserstand liegt gemäß Entwurfsplanung bei:

Bemessungswasserstand = 57.00 mNN (max. Wasserspiegel des Sees)

Baustoffe

Schachtbauwerk

| | |
|--------------------|---|
| Expositionsklassen | XC4, XD3, XF2, XA1, WA (umlaufend) |
| Festigkeitsklasse | C 30/37, $r < 0.3$ |
| Überwachungsklasse | 2 |
| Betonstahl | B 500 B |
| Betondeckung | $C_{nom} = C_{min} + \sqrt{C_{dev}}$ $C_{nom} = 50 + 10 = 60$ mm (Bodenplatte oben, Wände allseits) $C_{nom} = 60 + 20 = 80$ mm (Bodenplatte unten) |

Lastannahmen

- Eigengewicht Konstruktion:
Automatisch durch Bemessungsprogramm: Stahlbeton, $\therefore = 25$ kN/m³

- Hinterfüllung landseitigen Stützwand
 $\therefore \therefore = 20/10$ kN/m³
 $- ' = 30^\circ$

Erddruckansatz:

Stahlbetonbemessung: Erhöhter aktiver Erddruck

- Verkehrslast im Bereich des Ablaufbauwerks:

In der nachfolgenden Vorbemessung wird davon ausgegangen, dass der Verkehr im Revisionsfall die Lasten eines SLW 30 nicht überschreitet.

$$q_k = 16.7 \text{ kN/m}^2$$

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Pos. A

Nachweis der Auftriebssicherheit

Der Nachweis der Auftriebssicherheit wird für den Bemessungswasserstand

BHGW = 57.00 mNN geführt. Eine Teilfüllung wird auf der sicheren

Seite liegend nicht angesetzt.

Annahme Schieber am Zulauf geschlossen, Bauwerk im Revisionsfall leergepumpt

Bemessungswasserstand:

57.00 mNN

| Bauteil | Breite [m] | Länge [m] | Dicke [m] | Faktor [-] | Wichte [kN/m³] | Gewicht [kN] |
|------------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------|-----------------|
| Bodenplatte, h = 0.35 m | | | | | | |
| Bodenplatte, hoch | 1.55 | 2.00 | 0.35 | 1.0 | 24.0 | 26.04 |
| Bodenplatte, tief | 2.20 | 2.00 | 0.35 | 1.0 | 24.0 | 37.0 |
| Fläche Bodenplatte | 4.40 | | | | | |
| Wände, hm = 0.30 m | | | | | | |
| Seitenwand Hauptschacht | 2.05 | 4.92 | 0.35 | 2.0 | 24.0 | 169.4 |
| Seeseitige Wand Hauptschacht | 1.50 | 4.92 | 0.50 | 1.0 | 24.0 | 88.6 |
| Rückwand unter Rucksackschacht | 1.50 | 3.88 | 0.35 | 1.0 | 24.0 | 48.9 |
| Rückwand Rucksackschacht | 1.50 | 0.99 | 0.35 | 1.0 | 24.0 | 12.5 |
| Seitenwand Rucksackschacht | 1.55 | 0.99 | 0.35 | 2.0 | 24.0 | 2.0 |
| Rohrdurchführung Zulauf DN 500 Stb | 0.20 | 1.00 | 0.50 | -1.0 | 24.0 | -2.4 |
| Ablauf DN300 | 0.10 | 1.00 | 0.30 | -1.0 | 24.0 | -0.7 |
| Profilbeton Hauptschacht | 1.50 | 1.20 | 0.40 | 1.0 | 23.0 | 16.6 |
| Profilbeton Rucksackschacht | 1.50 | 1.20 | 0.15 | 1.0 | 23.0 | 6.2 |
| Summe Auflast | | | | | G_k = | 378.0 |
| Auftrieb bei BHGW = 57.00 mNN | | | | | | |
| 57.00 - 52.48 = 4.52 m | 2.20 | 2.00 | 4.52 | 1.0 | 10.0 | 198.9 |
| 57.00 - 56.53 = 0.47 m | 1.55 | 2.00 | 0.47 | 1.0 | 10.0 | 14.6 |
| Summe Auftrieb | | | | | Q_{A,k} = | 213.4 |

Ausnutzung der Auftriebsicherheit:

$$(Q_{A,k} * 1.05) / (G_k * 0.95) =$$

0.62

< 1.0

Der Nachweis der Auftriebssicherheit erfüllt.

Pos. R1

Rissbreitenbeschränkung Schacht Wände h = 50 cm

Nachfolgend wird für die seeseitig Wand (h = 50 cm) der Nachweis der Rissbreitenbeschränkung geführt.

Baustoffe:

Stahlbeton:

Expositionsklasse XC4, XD3, XF2, XA1, WA, WU

Beton C 30/37 r < 0.3

Überwachungsklasse 2

Betonstahl B 500 B

Betondeckung: $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Bemessungsgrundwasserstand:

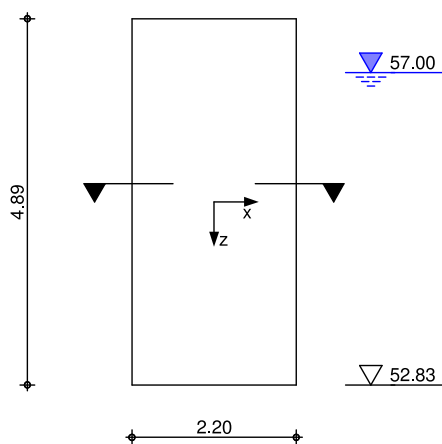
BHGW = 57.00 mNN

System

Wand

Ansicht

M 1:100

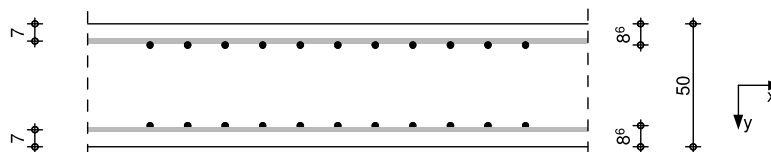


Querschnitt

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

M 1:30



| Abmessungen Mat./Querschnitt | Material | L [m] | H [m] | h [m] | L _{Fuge} [m] |
|---------------------------------|------------------|----------|----------|----------|--------------------------|
| | C 30/37, B 500SA | 2.20 | 4.89 | 0.50 | - |

Mat./Querschnitt

| Betondeckung | Seite | d' [mm] | C _{nom} [mm] |
|--------------|--------|------------|--------------------------|
| | aussen | 70 | 60 |
| | innen | 70 | 60 |

Material

Normalbeton C 30/37 WU

| | | | |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------------|
| 75% | f _{ctm} = | 2.90 | N/mm ² |
| E-Modul | f _{ct,eff} = | 2.18 | N/mm ² |
| Zementsorte | E _{cm} = | 33000 | N/mm ² |
| | | 32,5 R,42,5 N | |

Betonstahl B 500SA

| | | | |
|---------------|-------------------|--------|-------------------|
| Zugfestigkeit | f _{yk} = | 500 | N/mm ² |
| E-Modul | E = | 200000 | N/mm ² |

Querschnitt

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|-------|----|
| Bauteildicke | h = | 50.00 | cm |
| Mindestwanddicke | h _{min} = | 24.00 | cm |
| Größtkorndurchmesser | d _{g,vorh.} = | 16 | mm |
| | d _{g,zul.} = | 32 | mm |
| Abstand der Bewehrungslagen | b _w = | 31.60 | cm |
| Mindestmaß (d _g = 16mm) | b _{w,min} = | 14.00 | cm |

Die Mindestabmessungen werden eingehalten.

Der Größtkorndurchmesser wird eingehalten.

Nachweise (GZG)

Randbedingung

Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17),
DIN EN 1992-1-1:2011-01

Nutzungs-klasse

Nutzungs-klasse B

Beanspruchungs-klasse

drückendes Grundwasser
Beanspruchungs-klasse 1

zul. Rissweite

nach WU-Richtlinie (12/17), Tab.2

| | | | |
|------------------|----------------------------------|-------|----|
| Höhe Wasserstand | h _G = | 57.00 | m |
| 1/4 Wandhöhe | h _{w,h,1/4} = | 54.05 | m |
| Druckhöhe | h _w = | 2.95 | m |
| Druckgefälle | h _w /h _b = | 5.89 | - |
| zul. Rissweite | w _{zul} = | 0.20 | mm |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

| | | | |
|----------------------------------|----------------|------|-------------------|
| reiner Zug | $k_c =$ | 1.00 | - |
| innerer Zwang | $k =$ | 0.68 | - |
| manuelle Eingabe | $f_{ct,eff} =$ | 2.18 | N/mm ² |
| Zugspannung aus Betonfestigkeit | | | |
| Betonspannung ($c=f_{ct,eff}$) | $c =$ | 2.18 | N/mm ² |

Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

| Lage | d_s [mm] | d_s^* [mm] | s [N/mm ²] | A_{ct} [m ²] | k_{zt} | $a_{s,min}$ [cm ² /m] |
|----------|---------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------------|
| x-aussen | 20.00 | 26.61 | 161.74 | 0.25 | 1.00 | 22.91 |
| x-innen | 20.00 | 26.61 | 161.74 | 0.25 | 1.00 | 22.91 |

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

| Lage | Gl. | h/d_i | h_{eff} [m] | d_s^* [mm] | s [N/mm ²] | k_{zt} | $a_{s,min}$ [cm ² /m] |
|----------|-----|---------|------------------|-----------------|-----------------------------|----------|-------------------------------------|
| x-aussen | a | 7.14 | 0.19 | 26.61 | 161.74 | 1.00 | 25.61 |
| x-innen | a | 7.14 | 0.19 | 26.61 | 161.74 | 1.00 | 25.61 |

Bewerungswahl

Grundbewehrung

| Lage | Typ | d_s [mm] | s [cm] | a_s [cm ² /m] |
|----------|-------|---------------|-------------|-------------------------------|
| x-aussen | Stäbe | 20 | 10.0 | 31.42 |
| x-innen | Stäbe | 20 | 10.0 | 31.42 |

| Kommentar | Lage | $a_{s,erf}$ [cm ² /m] | $a_{s,vorh}$ [cm ² /m] | : |
|-------------|----------|-------------------------------------|--------------------------------------|------|
| Hydratation | x-aussen | 22.91 | 31.42 | 0.73 |
| Hydratation | x-innen | 22.91 | 31.42 | 0.73 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Lage | : |
|--------------------|---------------------------|------------------|
| | | [-] |
| Mindestabmessungen | Wanddicke | OK 0.48 |
| | Bewehrungsabstand | OK 0.44 |
| | Größtkorndurchmesser | OK 0.50 |
| Trennrisse | Mindestbewehrung-Zugzwang | x-aussen OK 0.73 |
| | Mindestbewehrung-Zugzwang | x-innen OK 0.73 |

Pos. R2 Rissbreitenbeschränkung Schacht Wände h = 35 cm

Nachfolgend wird für die seeseitig Wand (h = 35 cm) der Nachweis der Rissbreitenbeschränkung geführt.

Baustoffe:

Stahlbeton:

Expositionsklasse XC4, XD3, XF2, XA1, WA, WU
Beton C 30/37 r < 0.3
Überwachungsklasse 2
Betonstahl B 500 B

Betondeckung: $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Bemessungsgrundwasserstand:

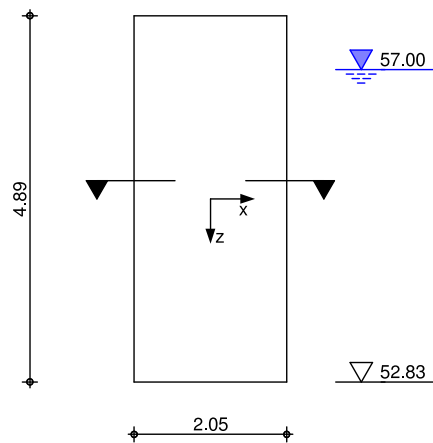
BHGW = 57.00 mNN

System

Wand

Ansicht

M 1:100

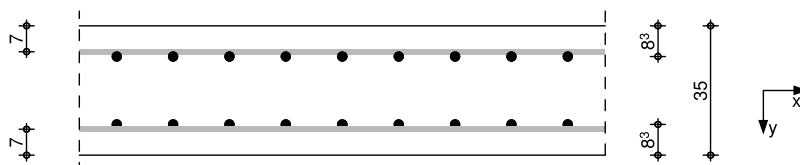


Querschnitt

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

M 1:20



| Abmessungen Mat./Querschnitt | Material | L [m] | H [m] | h [m] | L _{Fuge} [m] |
|---------------------------------|------------------|----------|----------|----------|--------------------------|
| | C 30/37, B 500SA | 2.05 | 4.89 | 0.35 | - |

Mat./Querschnitt

| Betondeckung | Seite | d' [mm] | c _{nom} [mm] |
|--------------|-------|------------|--------------------------|
| aussen | | 70 | 60 |
| innen | | 70 | 60 |

Material

Normalbeton C 30/37 WU

| | | | |
|-------------|-----------------------|----------------|-------------------|
| 75% | f _{ctm} = | 2.90 | N/mm ² |
| E-Modul | f _{ct,eff} = | 2.18 | N/mm ² |
| Zementsorte | E _{cm} = | 33000 | N/mm ² |
| | | 32,5 R, 42,5 N | |

Betonstahl B 500SA

| | | | |
|---------------|-------------------|--------|-------------------|
| Zugfestigkeit | f _{yk} = | 500 | N/mm ² |
| E-Modul | E = | 200000 | N/mm ² |

Querschnitt

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|-------|----|
| Bauteildicke | h = | 35.00 | cm |
| Mindestwanddicke | h _{min} = | 24.00 | cm |
| Größtkorndurchmesser | d _{g,vorh.} = | 16 | mm |
| | d _{g,zul.} = | 32 | mm |
| Abstand der Bewehrungslagen | b _w = | 17.20 | cm |
| Mindestmaß (d _g = 16mm) | b _{w,min} = | 14.00 | cm |

Die Mindestabmessungen werden eingehalten.

Der Größtkorndurchmesser wird eingehalten.

Nachweise (GZG)

Randbedingung

Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17),
DIN EN 1992-1-1:2011-01

Nutzungs-kategorie Nutzungs-kategorie B

Beanspruchungs-kategorie drückendes Grundwasser
Beanspruchungs-kategorie 1

zul. Rissweite nach WU-Richtlinie (12/17), Tab.2

| | | | |
|------------------|----------------------------------|-------|----|
| Höhe Wasserstand | h _G = | 57.00 | m |
| 1/4 Wandhöhe | h _{wh,1/4} = | 54.05 | m |
| Druckhöhe | h _w = | 2.95 | m |
| Druckgefälle | h _w /h _b = | 8.42 | - |
| zul. Rissweite | w _{zul} = | 0.20 | mm |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| | | |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| <u>Trennrisse (Zwang)</u> | nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 | Hydratation |
| | reiner Zug | $k_c = 1.00$ - |
| | innerer Zwang | $k = 0.77$ - |
| | manuelle Eingabe | $f_{ct,eff} = 2.18$ N/mm ² |
| | Zugspannung aus Betonfestigkeit | |
| | Betonspannung ($\sigma_c = f_{ct,eff}$) | $\sigma_c = 2.18$ N/mm ² |

| | |
|------------------|--|
| Mindestbewehrung | nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1) |
| Lage | d_s d_s^* s A_{ct} k_{zt} $a_{s,min}$ |
| | [mm] [mm] [N/mm ²] [m ²] [cm ² /m] |
| x-aussen | 14.00 18.62 193.32 0.17 1.00 15.20 |
| x-innen | 14.00 18.62 193.32 0.17 1.00 15.20 |

| | |
|----------|--|
| | nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1) |
| Lage | Gl. h/d_i h_{eff} d_s^* s k_{zt} $a_{s,min}$ |
| | [m] [mm] [N/mm ²] [cm ² /m] |
| x-aussen | a 5.00 0.17 18.62 193.32 1.00 19.73 |
| x-innen | a 5.00 0.17 18.62 193.32 1.00 19.73 |

Bewehrungswahl

| | | | | | |
|----------------|-------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Grundbewehrung | Lage | Typ | d_s | s | a_s |
| | | | [mm] | [cm] | [cm ² /m] |
| | x-aussen | Stäbe | 14 | 10.0 | 15.39 |
| | x-innen | Stäbe | 14 | 10.0 | 15.39 |
| | Kommentar | Lage | $a_{s,erf}$ | $a_{s,vorh}$ | : |
| | | | [cm ² /m] | [cm ² /m] | |
| | Hydratation | x-aussen | 15.20 | 15.39 | 0.99 |
| | Hydratation | x-innen | 15.20 | 15.39 | 0.99 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| | | | |
|--------------------|---------------------------|-------------|------|
| | Nachweis | Lage | : |
| | | | [-] |
| Mindestabmessungen | Wanddicke | OK | 0.69 |
| | Bewehrungsabstand | OK | 0.81 |
| | Größtkorndurchmesser | OK | 0.50 |
| Trennrisse | Mindestbewehrung-Zugzwang | x-aussen OK | 0.99 |
| | Mindestbewehrung-Zugzwang | x-innen OK | 0.99 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Pos. B1

Vorbemessung Ablaufbauwerk

Das Ablaufbauwerk wird nachfolgend in einem räumlichen Gesamtsystem mit FE-Methode vorberechnen.

Schachtbauwerk:

| | |
|--------------------|--|
| Expositionsklassen | XC4, XD3, XF2, XA1, WA (umlaufend) |
| Festigkeitsklasse | C 30/37, $r < 0.3$ |
| Überwachungsklasse | 2 |
| Betonstahl | B 500 B |
| Betondeckung | $c_{nom} = c_{min} + \sqrt{c_{dev}}$ |
| | $c_{nom} = 50 + 10 = 60$ mm (Bodenplatte oben, Wände allseits) |
| | $c_{nom} = 60 + 20 = 80$ mm (Bodenplatte unten) |

Bemessungswasserstand

Gemäß Angabe Baugrundgutachten :

Wsp.- See = 57.00 mNN (Bemessungswasserstand)

Verfüllmaterial

Für die Erddruckermittlung des Schachtbauwerks ist gem. Baugrundgutachten von folgenden Bodenkennwerten auszugehen.

$$\therefore \therefore = 20 / 10$$

$$-k = 30^\circ$$

Erddruckansatz

Bei der nachfolgenden Vorbemessung des Bauwerkes wird der erhöht aktive Erddruck angesetzt.

$$E_{agh} = 0.5 \times E_0 + 0.5 \times E_{agh}$$

Erddruckbeiwerte

$$k_{agh} = 0.28 \quad (30^\circ, 2/3 -)$$

$$k_{0gh} = 1 - \sin - = 1 - \sin 30^\circ = 0.50$$

$$\rightarrow k_{agh} = 0.5 \times k_{agh} + 0.5 \times k_{0gh} = 0.5 \times 0.28 + 0.5 \times 0.50 = 0.39$$

Lastzusammenstellung

Lastfall 1: Ständige Lasten

Das Eigengewicht wird vom verwendeten FEM Programm ermittelt.

Lastfall 2: Erddruck

GOK = 57.69 mNN

erhöht aktiver Erddruck,
 $k_{agh} = 0.39$

GOK= 57.69mNN

$e_{0gh1} = 0$

Bodenplattenachse 56.70 mNN

$$e_{0gh2} = (57.69 - 56.70) * 20 \text{ kN/m}^3 * 0.39 = 7.7 \text{ kN/m}^2$$

Bodenplattenachse 52.66 mNN

$$e_{0gh3} = (57.69 - 52.66) * 20 \text{ kN/m}^3 * 0.39 = 40.0 \text{ kN/m}^2$$

Verdichtungserddruck

$$e_{vgh} = 25 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{vgh} = 25 \text{ kN/m}^2 - (0 + 6.5) = 18.5 \text{ kN/m}^2$$

wirksame Tiefe:

$$t = 18.5 \text{ kN/m}^2 / (20 * 0.39) = 2.40 \text{ m}$$

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Lastfall 3 Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck (Differenzlastfall zu LF2)

Wsp See = 57.00 mNN (Bemessungswasserstand See)

Hier wird die Differenzlast zu Lastfall 2 ermittelt und angesetzt.

-> Höhe BHGW = 57.00 mNN:

$$e_{0gh,1}' = (57.69 - 57.00) * 20 * 0.39 = 5.4 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{wh,1} = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{0gh,1}' + q_{wh,1} = 5.4 \text{ kN/m}^2$$

$$Dq_{wh,1} = (e_{0gh,1}' + q_{wh,1}) - e_{0gh,1} = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

-> Bodenplattenachse 56.70 mNN:

$$e_{0gh,2}' = (57.69 - 57.00) * 20 * 0.39 + (57.00 - 56.70) * 10 * 0.39 = 6.55 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{wh,2} = (57.00 - 56.70) * 10 = 3.00 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{0gh,2}' + q_{wh,2} = 9.55 \text{ kN/m}^2$$

$$Dq_{wh,2} = (e_{0gh,2}' + q_{wh,2}) - e_{0gh,2} = 9.55 - 7.7 = 1.85 \text{ kN/m}^2$$

-> Auftrieb UK Bodenplatte 56.53 mNN

$$q_{w,A} = (57.00 - 56.53) * 10 = 4.7 \text{ kN/m}^2$$

-> Bodenplattenachse 52.66 mNN:

$$e_{0gh,2}' = (57.69 - 57.00) * 20 * 0.39 + (57.00 - 52.66) * 10 * 0.39 = 22.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{wh,2} = (57.00 - 52.66) * 10 = 43.40 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{0gh,2}' + q_{wh,2} = 65.8 \text{ kN/m}^2$$

$$Dq_{wh,2} = (e_{0gh,2}' + q_{wh,2}) - e_{0gh,2} = 65.80 - 40.0 = 25.80 \text{ kN/m}^2$$

-> Auftrieb UK Bodenplatte 52.48 mNN

$$q_{w,A} = (57.00 - 52.48) * 10 = 45.2 \text{ kN/m}^2$$

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Lastfall 4: Verkehrslast

Annahme: Maximale Befahrung mit Dienstfahrzeug q_k 16.7 kN/m² (SLW 30)

$$q_k = 16.3 \text{ kN/m}^2$$

Befahrung des Gitterrostes

$$A = 3,56 * 2,20 = 7.8 \text{ m}^2$$

$$Q_k = 7.8 \text{ m}^2 * 16.7 \text{ kN/m}^2 = 130 \text{ kN}$$

angesetzt als Linienlast auf alle Außenwänden:

$$q_k = Q_k / U = 130 \text{ kN} / 9.97 \text{ m} = 13.0 \text{ kN/m}$$

Lastfall 5: Erddruck aus Verkehr, y-Richtung

$$e_{aqw} = 16.7 \text{ kN/m}^2 * 0.39 = 6.5 \text{ kN/m}$$

Lastfall 6: Erddruck aus Verkehr, x- Richtung

$$e_{aqw} = 16.7 \text{ kN/m}^2 * 0.39 = 6.5 \text{ kN/m}$$

Lastfall 7: Wasserdruck innen

max. Wsp, innen = 57.00 mNN

Wasserauflast Bodenplatte

$$q_w = (57.00 - 52.82) * 10 = 41.8 \text{ kN/m}^2$$

Wasserdruck, innen

$$q_{w,h,k} = (57.00 - 52.82) * 10 \text{ kN/m}^3 = 41.8 \text{ kN/m}^2$$

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Bewehrungswahl:

Bodenplatte: Ø12-15 #, unten und oben
(7.54 cm²/m)

Wände: horizontal:
Wand h = 50 cm
Ø20 - 10 innen und außen
(31.4 cm²/m)

Wand h = 35 cm
Ø14 - 10 innen und außen
(15.39 cm²/m)

vertikal:
Ø12 -15 innen
(7.54 cm²/m)

System

Positionsplan

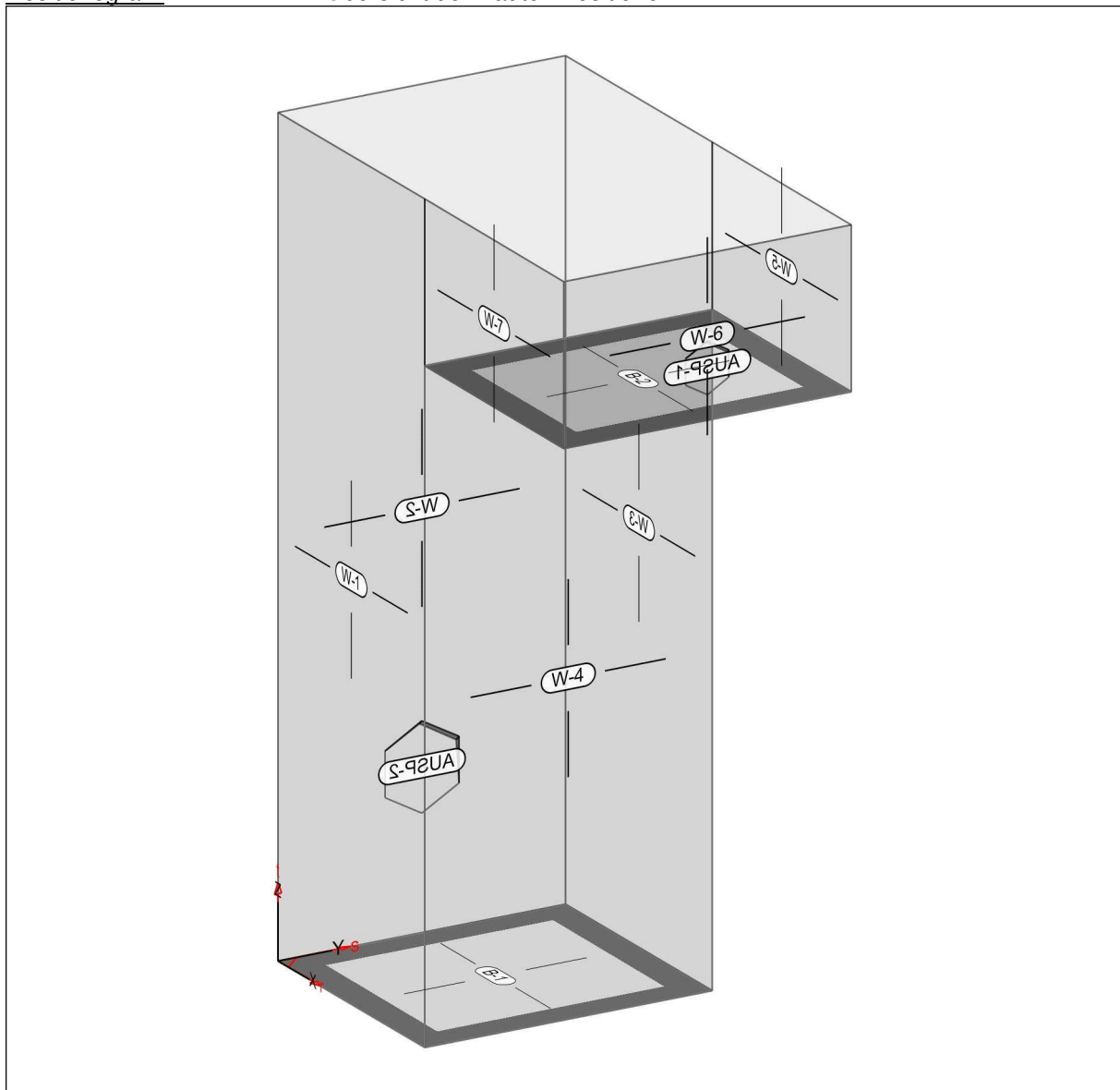
Positionsplan(3D)

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Flächen

Flächen-Positionen

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Stahlbeton

| Position | Art | Exz. [cm] | Material | | Dicke [cm] |
|---------------|-----|--------------|-----------|---------|---------------|
| | | | Längs | Quer | |
| B-1, B-2, W-1 | iso | 0.0 | C 30/37 Q | B 500SB | 35.0 |
| W-2 | iso | 0.0 | C 30/37 Q | B 500SB | 50.0 |
| W-3..W-7 | iso | 0.0 | C 30/37 Q | B 500SB | 35.0 |

iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit
Exz.: Exzentrizität e

Koordinaten

| Position | x [m] | y [m] | z [m] |
|----------|----------|----------|----------|
| B-1 | 0.00 | 1.85 | 0.00 |
| | 1.63 | 1.85 | 0.00 |
| | 1.63 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| B-2 | 3.18 | 1.85 | 4.04 |
| | 1.63 | 1.85 | 4.04 |
| | 1.63 | 0.00 | 4.04 |
| | 3.18 | 0.00 | 4.04 |
| W-1 | 1.63 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.00 | 0.00 | 5.03 |
| | 1.63 | 0.00 | 5.03 |
| W-2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.00 | 1.85 | 0.00 |
| | 0.00 | 1.85 | 5.03 |
| | 0.00 | 0.00 | 5.03 |
| W-3 | 0.00 | 1.85 | 0.00 |
| | 1.63 | 1.85 | 0.00 |
| | 1.63 | 1.85 | 5.03 |
| | 0.00 | 1.85 | 5.03 |
| W-4 | 1.63 | 1.85 | 0.00 |
| | 1.63 | 0.00 | 0.00 |
| | 1.63 | 0.00 | 4.04 |
| | 1.63 | 1.85 | 4.04 |
| W-5 | 3.18 | 1.85 | 4.04 |
| | 1.63 | 1.85 | 4.04 |
| | 1.63 | 1.85 | 5.03 |
| | 3.18 | 1.85 | 5.03 |
| W-6 | 3.18 | 0.00 | 4.04 |
| | 3.18 | 1.85 | 4.04 |
| | 3.18 | 1.85 | 5.03 |
| | 3.18 | 0.00 | 5.03 |
| W-7 | 1.63 | 0.00 | 4.04 |
| | 3.18 | 0.00 | 4.04 |
| | 3.18 | 0.00 | 5.03 |
| | 1.63 | 0.00 | 5.03 |

Aussparungen

| Position | x [m] | y [m] | z [m] |
|----------|----------|----------|----------|
| AUSP-1 | 3.18 | 0.93 | 4.19 |
| | 3.18 | 0.79 | 4.27 |
| | 3.18 | 0.79 | 4.43 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
 ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

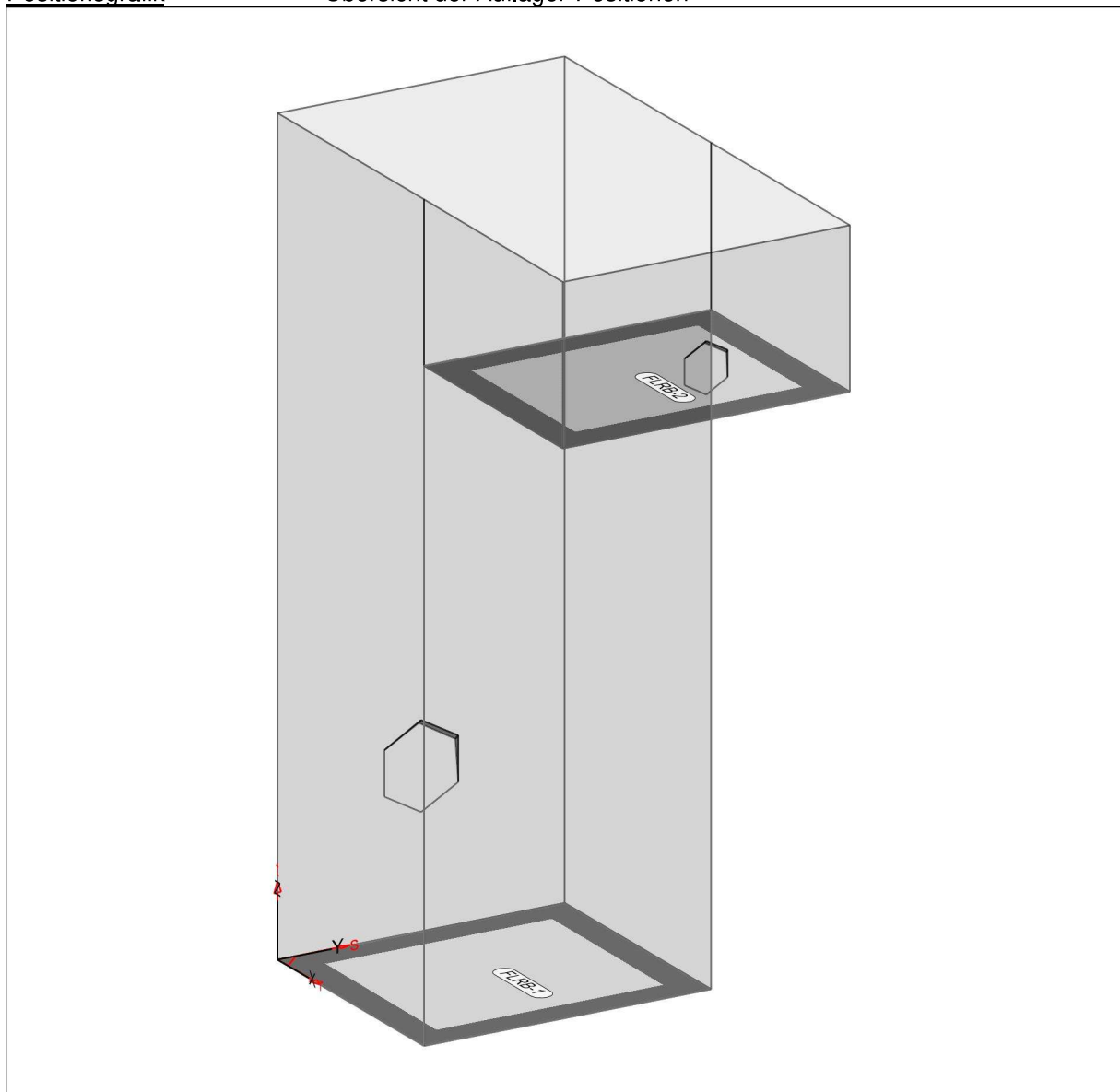
| Position | x [m] | y [m] | z [m] |
|----------|----------|----------|----------|
| | 3.18 | 0.93 | 4.51 |
| | 3.18 | 1.06 | 4.43 |
| | 3.18 | 1.06 | 4.27 |
| AUSP-2 | 0.00 | 0.93 | 0.71 |
| | 0.00 | 0.69 | 0.84 |
| | 0.00 | 0.69 | 1.12 |
| | 0.00 | 0.93 | 1.26 |
| | 0.00 | 1.16 | 1.12 |
| | 0.00 | 1.16 | 0.84 |

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

| Position | | $K_{T,r}$ [kN/m ³] | | $K_{T,s}$ [kN/m ³] | | $K_{T,t}$ [kN/m ³] |
|----------|-----|-----------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|-----------------------------------|
| FLRB-1 | +/- | 2000 | +/- | 2000 | +/- | 20000 |
| FLRB-2 | +/- | 2000 | +/- | 2000 | +/- | 20000 |

Koordinaten

| Position | x [m] | y [m] | z [m] |
|----------|----------|----------|----------|
| FLRB-1 | 1.63 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 0.00 | 1.85 | 0.00 |
| | 1.63 | 1.85 | 0.00 |
| FLRB-2 | 3.18 | 1.85 | 4.04 |
| | 1.63 | 1.85 | 4.04 |
| | 1.63 | 0.00 | 4.04 |
| | 3.18 | 0.00 | 4.04 |

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

| Position | Material | Wichte [kN/m ³] | E_{cm} G [N/mm ²] | f_{ck} f_{ctm} [N/mm ²] |
|--------------------|-----------|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| B-1, B-2, W-1..W-7 | C 30/37 Q | 25.00 | 33000 13750 | 30.00 2.90 |

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl DIN EN 1992-1-1

| Position | Material | Wichte [kN/m ³] | E_s G [N/mm ²] | f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm ²] |
|--------------------|----------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| B-1, B-2, W-1..W-7 | B 500SB | 78.50 | 200000 77000 | 500.00 525.00 |

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

| Position | Dicke [cm] | Fläche [m ²] | Volumen [m ³] |
|----------|---------------|-----------------------------|------------------------------|
| B-1 | 35.0 | 3.02 | 1.06 |
| B-2 | 35.0 | 2.87 | 1.00 |
| W-1 | 35.0 | 8.20 | 2.87 |
| W-2 | 50.0 | 9.11 | 4.55 |
| W-3 | 35.0 | 8.20 | 2.87 |
| W-4 | 35.0 | 7.47 | 2.62 |
| W-5 | 35.0 | 1.53 | 0.54 |
| W-6 | 35.0 | 1.76 | 0.62 |
| W-7 | 35.0 | 1.53 | 0.54 |

Belastungen

Lastplan (lastfallweise)

Lasten des FE-Modells

LF-1

Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht
in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten

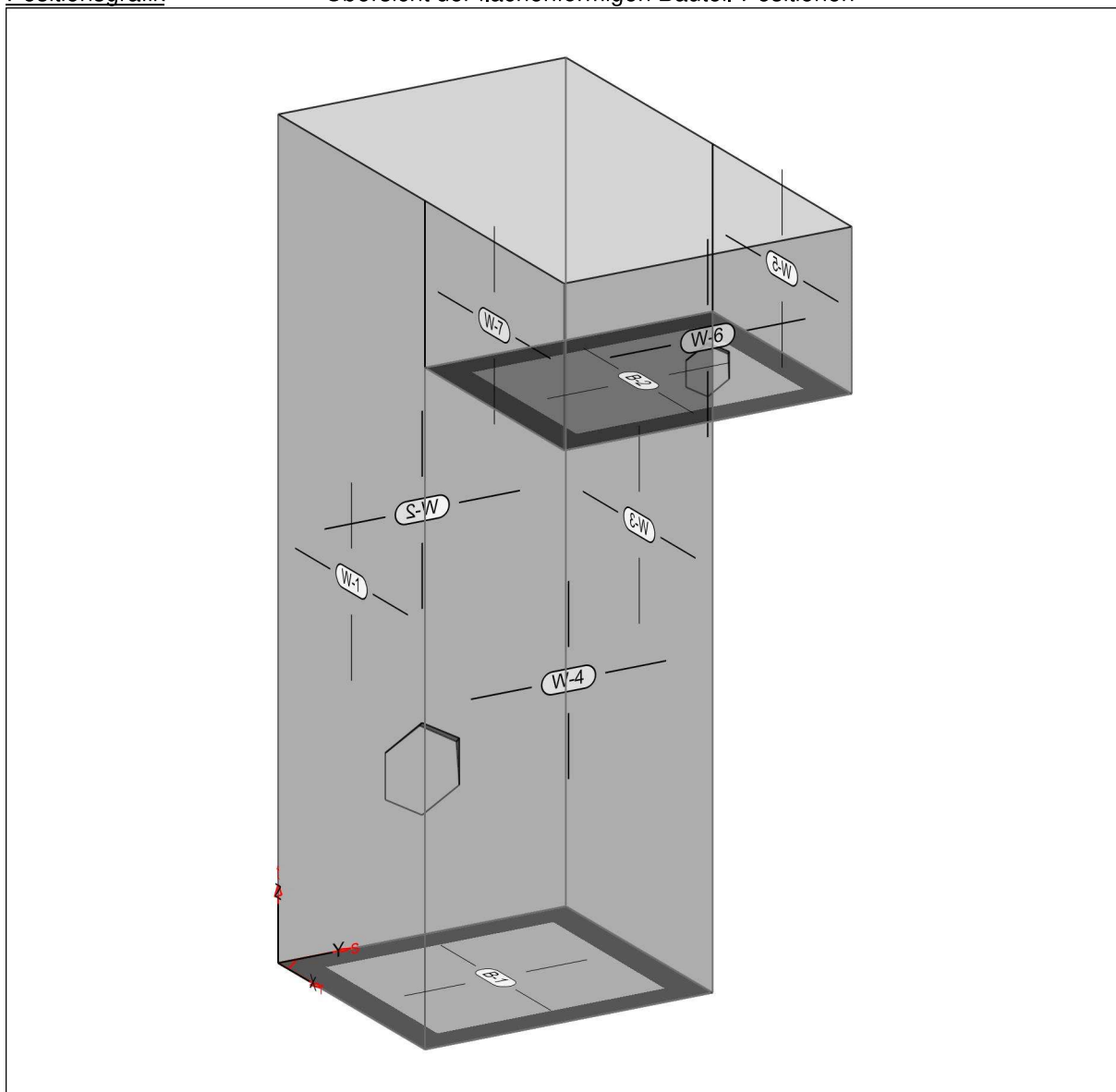
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

| Position | EW | Lastfall | Art | g [kN/m ²] |
|---------------|----|----------|-----|---------------------------|
| B-1, B-2, W-1 | Gk | LF-1 | PGr | 8.75 |
| W-2 | Gk | LF-1 | PGr | 12.50 |
| W-3..W-7 | Gk | LF-1 | PGr | 8.75 |

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

LF-2

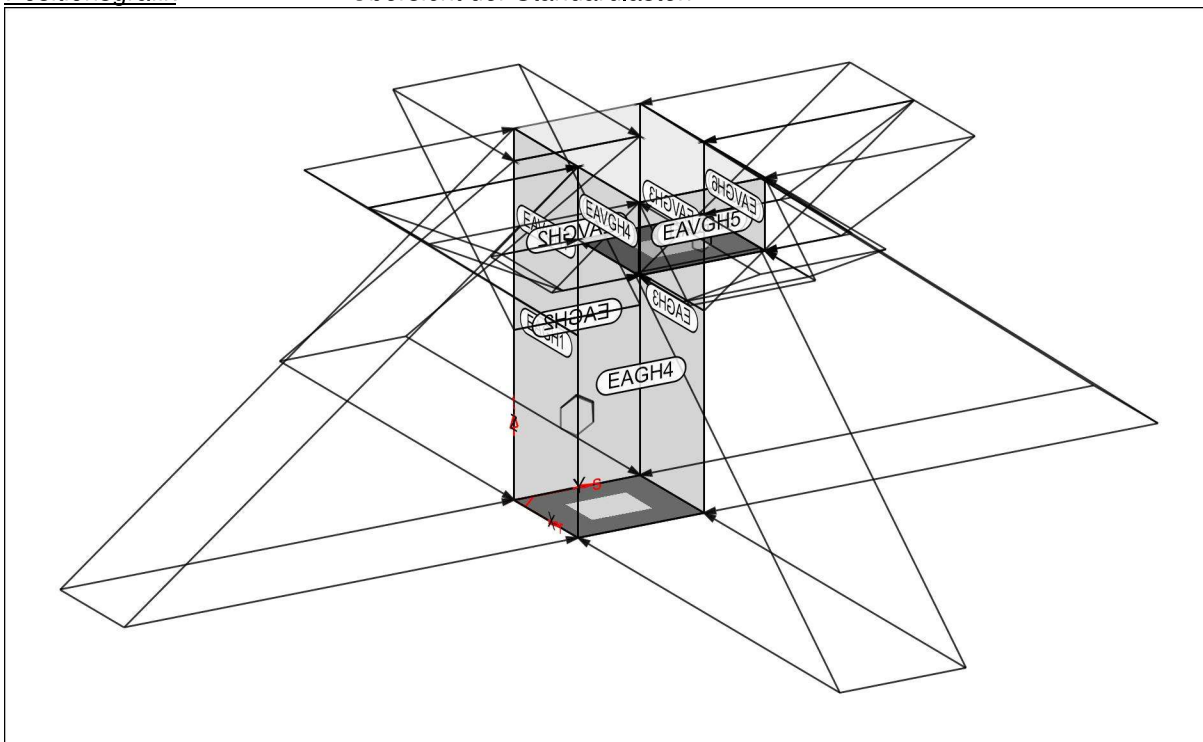
Lasten im Lastfall LF-2 - Erddruck
in Einwirkung Gk.E - Erddruck

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Trapezflächenlasten

| Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------|------------------------------|----------|-----|---------------------------|
| EAGH1 | Erddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAGH2 | Erddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAGH3 | Erddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAGH4 | Erddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAGH5 | Erddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAGH6 | Erddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAGH7 | Erddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAVGH1 | Verdichtungserddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAVGH2 | Verdichtungserddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------|------------------------------|----------|-----|---------------------------|
| EAVGH3 | Verdichtungserddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAVGH4 | Verdichtungserddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAVGH5 | Verdichtungserddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |
| EAVGH6 | Verdichtungserddruck Gk.E | LF-2 | pt | Trapez |

pt: in lokaler t-Richtung

Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

| Position | Punkt | r [m] | s [m] | p [kN/m ²] |
|----------|-------|----------|----------|---------------------------|
| EAGH1 | P-1 | 0.00 | 0.00 | -40.00 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | -40.00 |
| | P-3 | -1.63 | 5.03 | 0.00 |
| EAGH2 | P-1 | 0.00 | 0.00 | -35.80 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | -35.80 |
| | P-3 | -1.85 | 4.59 | 0.00 |
| EAGH3 | P-1 | 0.00 | 0.00 | -40.00 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | -40.00 |
| | P-3 | -1.63 | 5.03 | 0.00 |
| EAGH4 | P-1 | 0.00 | 0.00 | -40.00 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | -40.00 |
| | P-3 | -1.85 | 5.14 | 0.00 |
| EAGH5 | P-1 | 0.00 | -0.11 | -7.70 |
| | P-2 | 1.55 | -0.11 | -7.70 |
| | P-3 | 0.00 | 0.88 | 0.00 |
| EAGH6 | P-1 | 1.85 | -0.11 | -7.70 |
| | P-2 | 0.01 | -0.11 | -7.70 |
| | P-3 | 1.85 | 0.88 | 0.00 |
| EAGH7 | P-1 | 1.57 | -0.11 | -7.70 |
| | P-2 | 0.00 | -0.11 | -7.70 |
| | P-3 | 1.55 | 0.88 | 0.00 |
| EAVGH1 | P-1 | 0.00 | 2.74 | 0.00 |
| | P-2 | -1.63 | 2.74 | 0.00 |
| | P-3 | 0.00 | 5.03 | -18.50 |
| EAVGH2 | P-1 | 0.00 | 2.30 | 0.00 |
| | P-2 | -1.63 | 2.30 | 0.00 |
| | P-3 | 0.00 | 4.59 | -18.50 |
| EAVGH3 | P-1 | 0.00 | 2.74 | 0.00 |
| | P-2 | -1.63 | 2.74 | 0.00 |
| | P-3 | 0.00 | 5.03 | -18.50 |
| EAVGH4 | P-1 | 1.55 | -0.11 | -6.70 |
| | P-2 | 0.00 | -0.11 | -6.70 |
| | P-3 | 1.55 | 0.88 | -18.50 |
| EAVGH5 | P-1 | 0.00 | -0.11 | -6.70 |
| | P-2 | 1.85 | -0.11 | -6.70 |
| | P-3 | 1.55 | 0.88 | -18.50 |
| EAVGH6 | P-1 | 0.00 | -0.11 | -6.70 |
| | P-2 | 1.55 | -0.11 | -6.70 |
| | P-3 | 1.55 | 0.88 | -18.50 |

LF-3

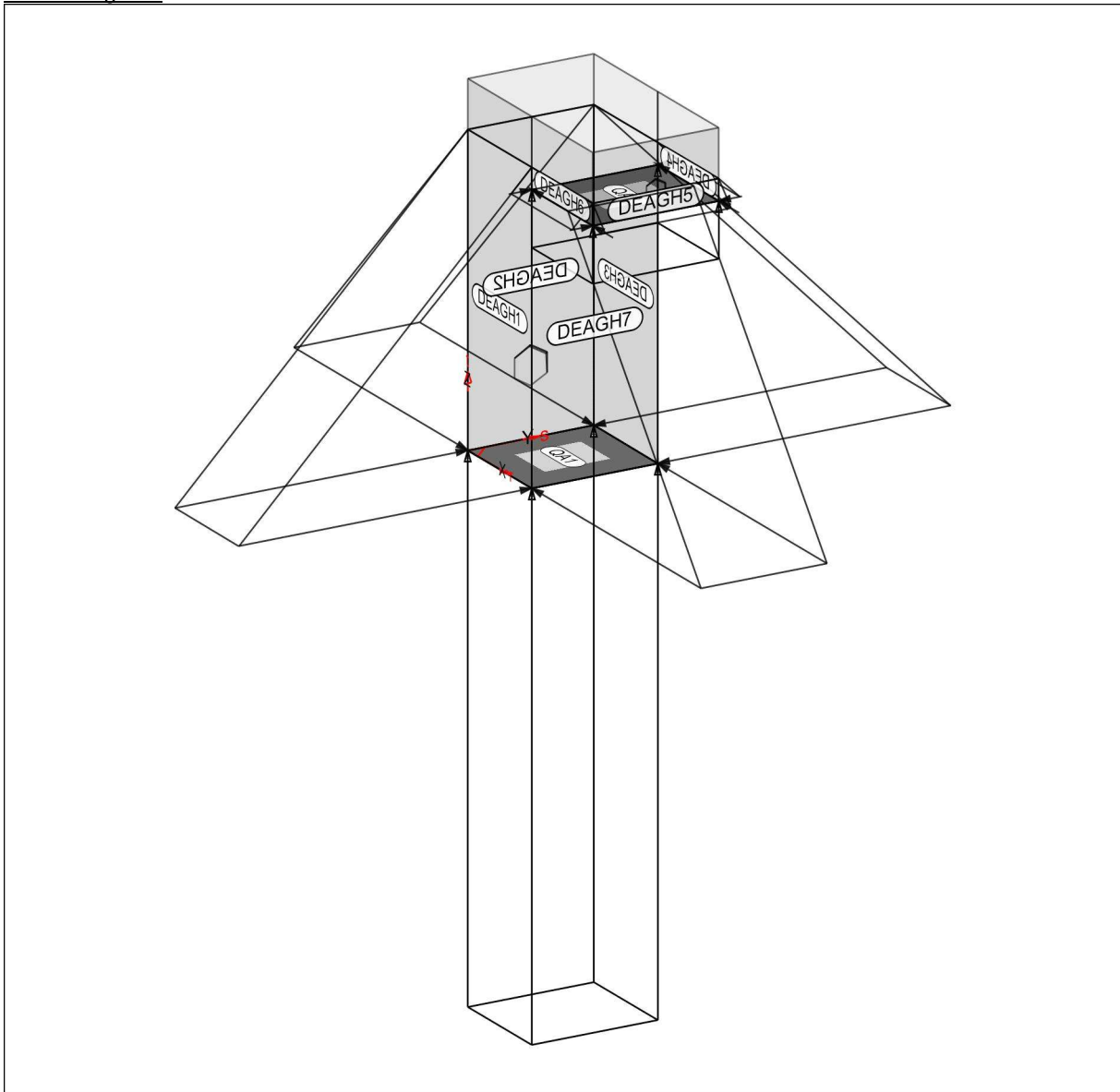
Lasten im Lastfall LF-3 - Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck
in Einwirkung Gk.H - Wasserdruck

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Gleichflächenlasten

| Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------|------|----------|-----|---------------------------|
| QA1 | Gk.H | LF-3 | pt | 45.20 |
| QA2 | Gk.H | LF-3 | pt | 4.70 |

pt: in lokaler t-Richtung

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Trapezflächenlasten

| Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------|--|----------|-----|---------------------------|
| DEAGH1 | <i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> | | | |
| | Gk.H | LF-3 | pt | Trapez |
| DEAGH2 | <i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> | | | |
| | Gk.H | LF-3 | pt | Trapez |
| DEAGH3 | <i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> | | | |
| | Gk.H | LF-3 | pt | Trapez |
| DEAGH4 | <i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> | | | |
| | Gk.H | LF-3 | pt | Trapez |
| DEAGH5 | <i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> | | | |
| | Gk.H | LF-3 | pt | Trapez |
| DEAGH6 | <i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> | | | |
| | Gk.H | LF-3 | pt | Trapez |
| DEAGH7 | <i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> | | | |
| | Gk.H | LF-3 | pt | Trapez |

pt: in lokaler t-Richtung

Trapezlasten

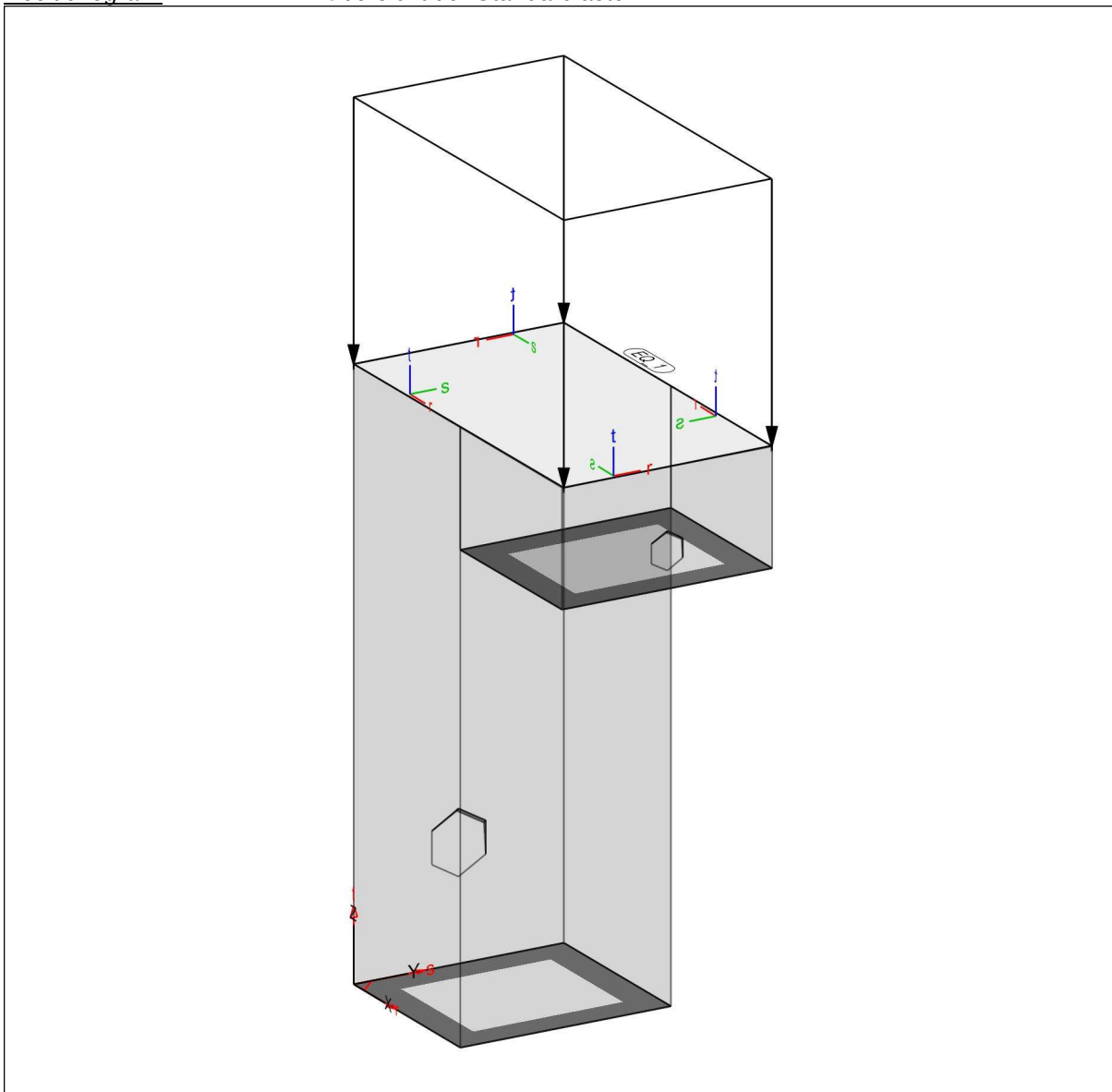
Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

| Position | Punkt | r [m] | s [m] | p [kN/m ²] |
|----------|-------|----------|----------|---------------------------|
| DEAGH1 | P-1 | 0.00 | 0.00 | -25.80 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | -25.80 |
| | P-3 | -1.63 | 4.34 | 0.00 |
| DEAGH2 | P-1 | 0.00 | 0.00 | -26.50 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | -26.50 |
| | P-3 | -1.63 | 4.34 | 0.00 |
| DEAGH3 | P-1 | 0.00 | 0.00 | -25.80 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | -25.80 |
| | P-3 | -1.63 | 4.34 | 0.00 |
| DEAGH4 | P-1 | 0.00 | -0.11 | -1.85 |
| | P-2 | 1.55 | -0.11 | -1.85 |
| | P-3 | 0.00 | 0.19 | 0.00 |
| DEAGH5 | P-1 | 0.00 | -0.11 | -1.85 |
| | P-2 | 1.85 | -0.11 | -1.85 |
| | P-3 | 1.85 | 0.19 | 0.00 |
| DEAGH6 | P-1 | 0.00 | -0.11 | -1.85 |
| | P-2 | 1.55 | -0.11 | -1.85 |
| | P-3 | 1.55 | 0.19 | 0.00 |
| DEAGH7 | P-1 | 0.00 | 0.00 | -25.80 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | -25.80 |
| | P-3 | -1.63 | 5.14 | 0.00 |

LF-4 Lasten im Lastfall LF-4 - Verkehrslast
 in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

| Position | EW | Lastfall | Art | $p_{A,mA}$ [kN/m] | $p_{E,mE}$ [kNm/m] |
|----------|-----------------------|------------------|-----|----------------------|-----------------------|
| EQ_1 | Verkehrslast | Schachtabdeckung | | | |
| | Qk.N | LF-4 | pt | -13.00 | -13.00 |
| pt: | in lokaler t-Richtung | | | | |

LF-5

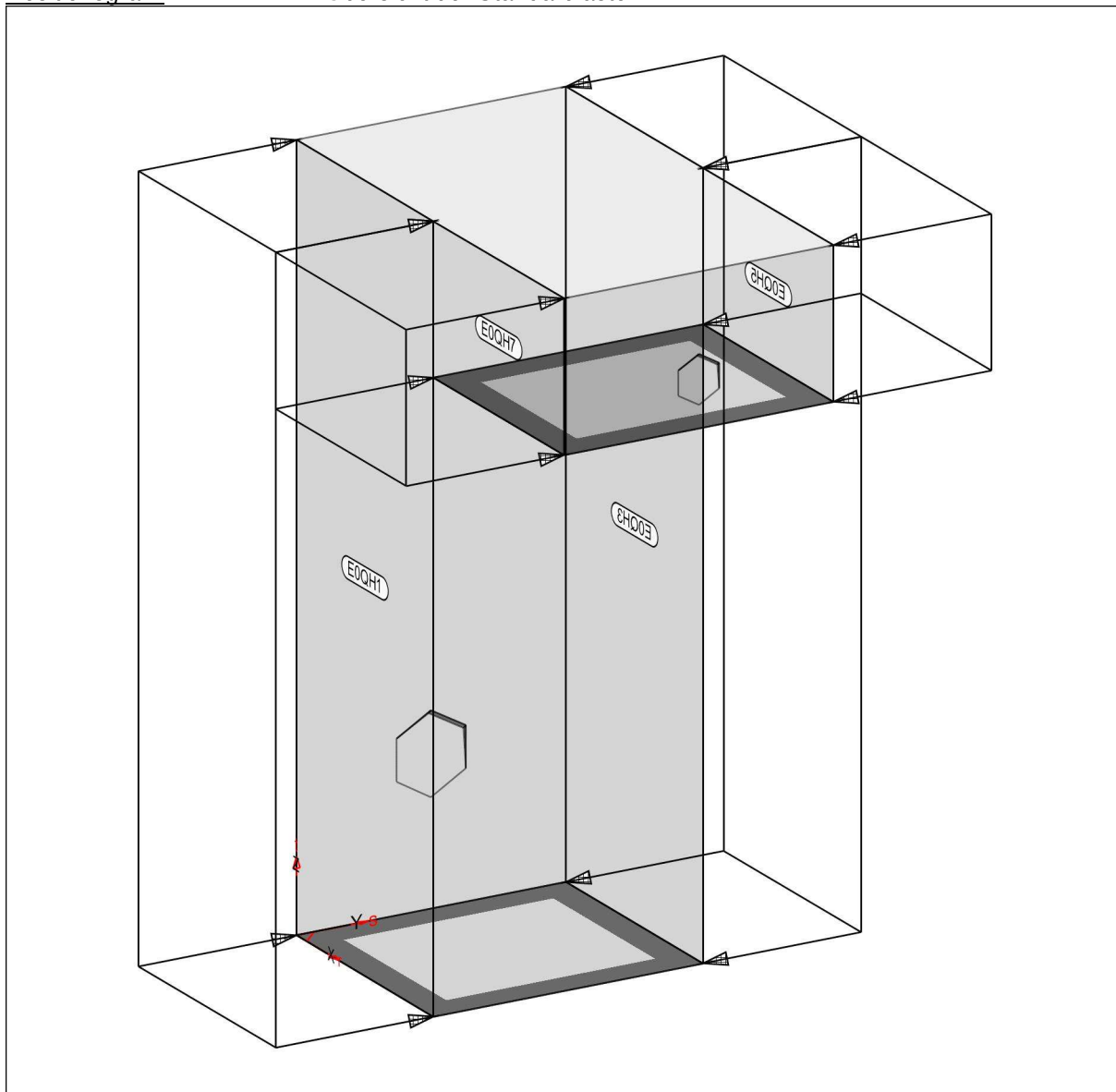
Lasten im Lastfall LF-5 - Erddruck aus Verkehrslast y Richtung in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Gleichflächenlasten

| Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------|-------------------------------------|----------|-----|---------------------------|
| E0QH1 | <i>Erddruck aus Verkehr</i> Qk.N | LF-5 | pt | -6.50 |
| E0QH3 | <i>Erddruck aus Verkehr</i> Qk.N | LF-5 | pt | -6.50 |
| E0QH5 | <i>Erddruck aus Verkehr</i> Qk.N | LF-5 | pt | -6.50 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------|-----------------------------|----------|-----|---------------------------|
| E0QH7 | <i>Erddruck aus Verkehr</i> | | | |
| | Qk.N | LF-5 | pt | -6.50 |

pt: in lokaler t-Richtung

LF-6

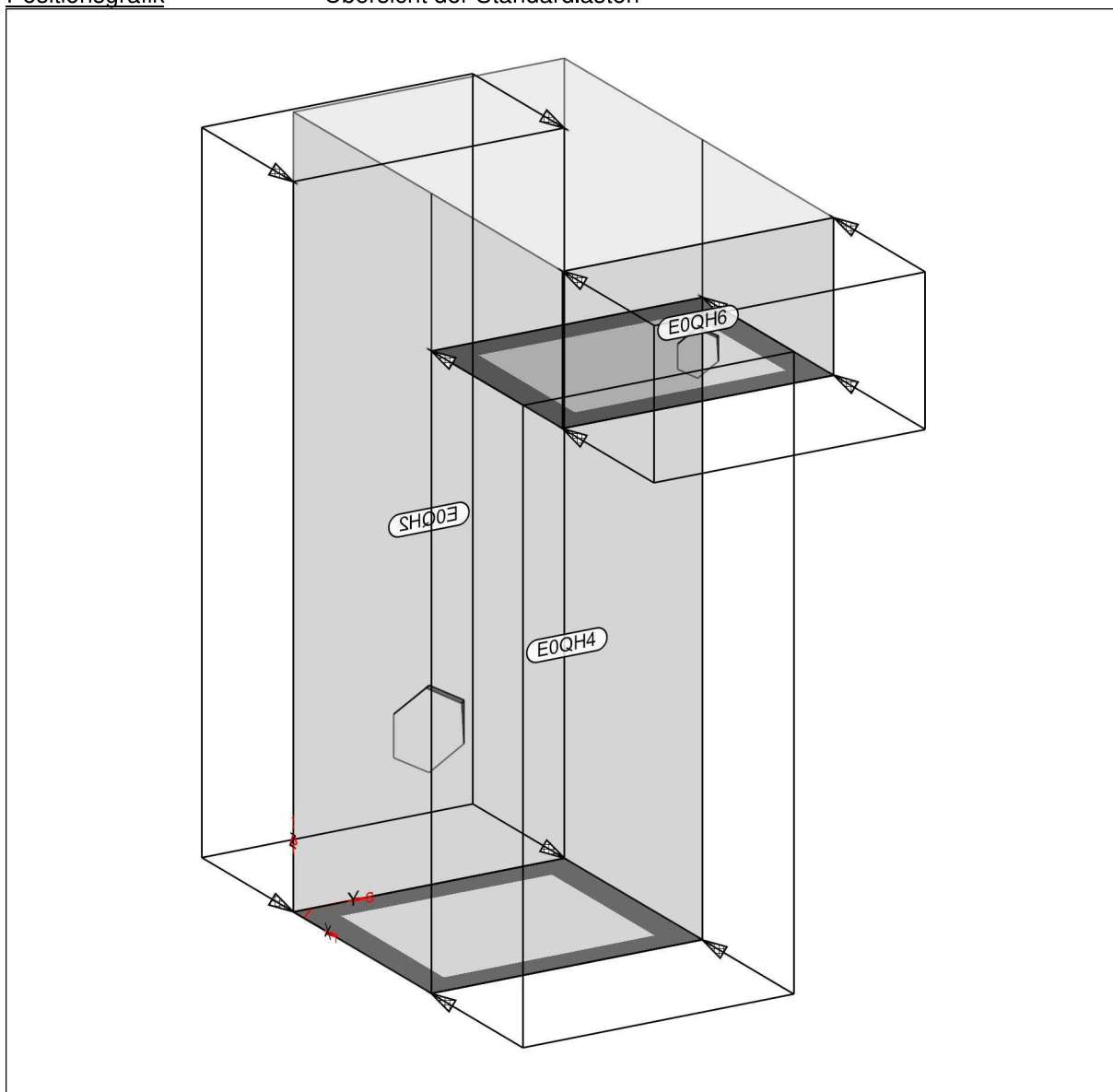
Lasten im Lastfall LF-6 - Erddruck aus Verkehrslast x Richtung in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

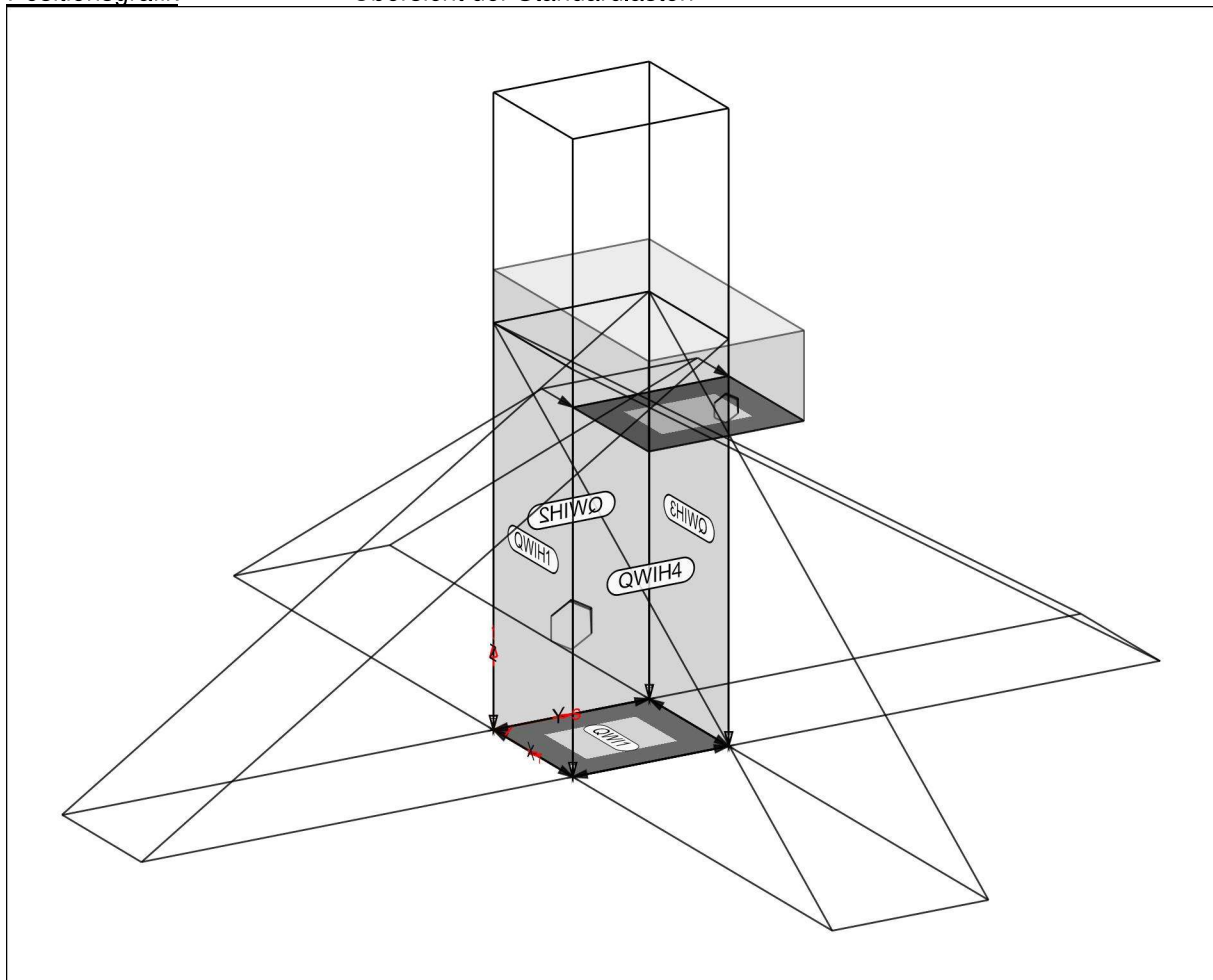
| <u>Gleichflächenlasten</u> | Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------------------------|----------|-----------------------------|----------|-----|---------------------------|
| E0QH2 | | <i>Erddruck aus Verkehr</i> | | | |
| | | Qk.N | LF-6 | pt | -6.50 |
| E0QH4 | | <i>Erddruck aus Verkehr</i> | | | |
| | | Qk.N | LF-6 | pt | -6.50 |
| E0QH6 | | <i>Erddruck aus Verkehr</i> | | | |
| | | Qk.N | LF-6 | pt | -6.50 |

pt: in lokaler t-Richtung

LF-7 Lasten im Lastfall LF-7 - Wasserdruck, innen in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



| <u>Gleichflächenlasten</u> | Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------------------------|----------|------|----------|-----|---------------------------|
| QWI1 | | Qk.N | LF-7 | pt | -41.80 |

pt: in lokaler t-Richtung

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| <u>Trapezflächenlasten</u> | Position | EW | Lastfall | Art | p [kN/m ²] |
|----------------------------|----------|--------------------------|----------|-----|---------------------------|
| | QWIH1 | <i>Wasserdruck innen</i> | | | |
| | | Qk.N | LF-7 | pt | Trapez |
| | QWIH2 | <i>Wasserdruck innen</i> | | | |
| | | Qk.N | LF-7 | pt | Trapez |
| | QWIH3 | <i>Wasserdruck innen</i> | | | |
| | | Qk.N | LF-7 | pt | Trapez |
| | QWIH4 | <i>Wasserdruck innen</i> | | | |
| | | Qk.N | LF-7 | pt | Trapez |

pt: in lokaler t-Richtung

| <u>Trapezlasten</u> | Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert | | | | p [kN/m ²] |
|---------------------|--|----------|----------|--|---------------------------|
| Position | Punkt | r [m] | s [m] | | |
| QWIH1 | P-1 | 0.00 | 0.00 | | 41.80 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | | 41.80 |
| | P-3 | -1.63 | 4.45 | | 0.00 |
| QWIH2 | P-1 | 0.00 | 0.00 | | 41.80 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | | 41.80 |
| | P-3 | -1.63 | 4.45 | | 0.00 |
| QWIH3 | P-1 | 0.00 | 0.00 | | 41.80 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | | 41.80 |
| | P-3 | -1.63 | 4.45 | | 0.00 |
| QWIH4 | P-1 | 0.00 | 0.00 | | 41.80 |
| | P-2 | -1.63 | 0.00 | | 41.80 |
| | P-3 | -1.63 | 4.45 | | 0.00 |

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.E | Erddruck Ständiger Erddruck |
| Gk.H | Wasserdruck Ständiger Wasserdruck |

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

| | |
|------|---------------------------------|
| Gk | LF-1 |
| Qk.N | LF-4, LF-7 LG-1 (LF-5, LF-6) |
| Gk.E | LF-2 |
| Gk.H | LF-3 |

Bemessung (GZT+GZG)

Biegung F-As-erf-Iso

Biegebemessung Flächenbereiche

B-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) B-1

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

| | | | | |
|------------------|-------------|--------|------|--------------------|
| Bew.-Abstände | d',ru/su = | 8.1 / | 9.3 | cm |
| | d',ro/so = | 6.1 / | 7.3 | cm |
| Grundbewehrung | asg,ru/su = | 0.00 / | 0.00 | cm ² /m |
| | asg,ro/so = | 0.00 / | 0.00 | cm ² /m |
| Bemessungswinkel | w,ru/su = | 0.0 / | 90.0 | ° |
| | w,ro/so = | 0.0 / | 90.0 | ° |

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_{k,u/o} = 0.20/0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
 $d_{s,ru/su/ro/so} = 12.0/12.0/12.0/12.0$ mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct,eff} = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 35.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig*

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

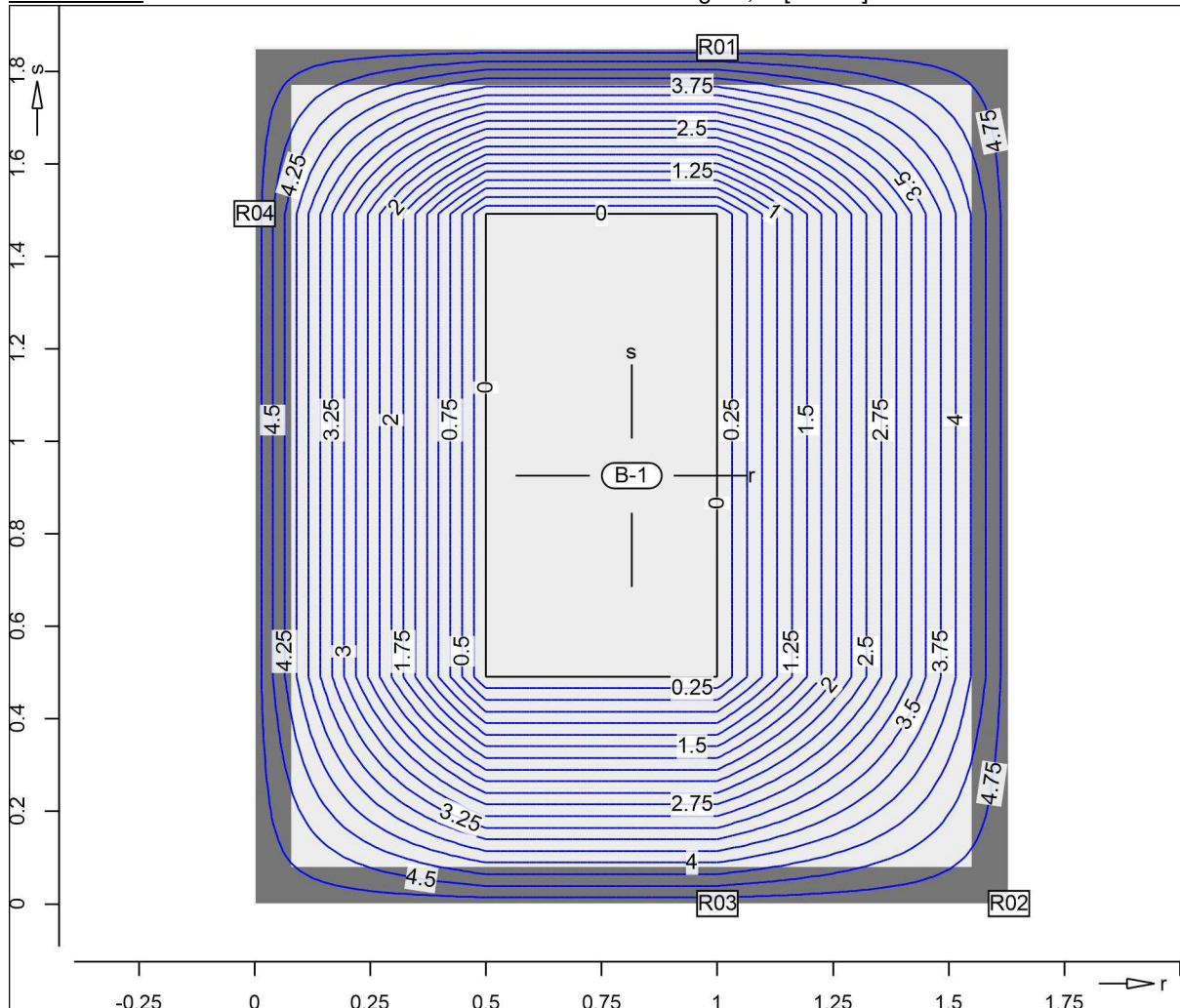
| | |
|-----|---|
| Ew | Einwirkungsname |
| Lkn | Lastkombinationsnummer |
| ! | vorherrschende veränderliche Einwirkung |

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|-----|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-2 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 3-5 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 6-7 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 8-9 | 1.35 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |

Erf. Bew. ru

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.1$ cm

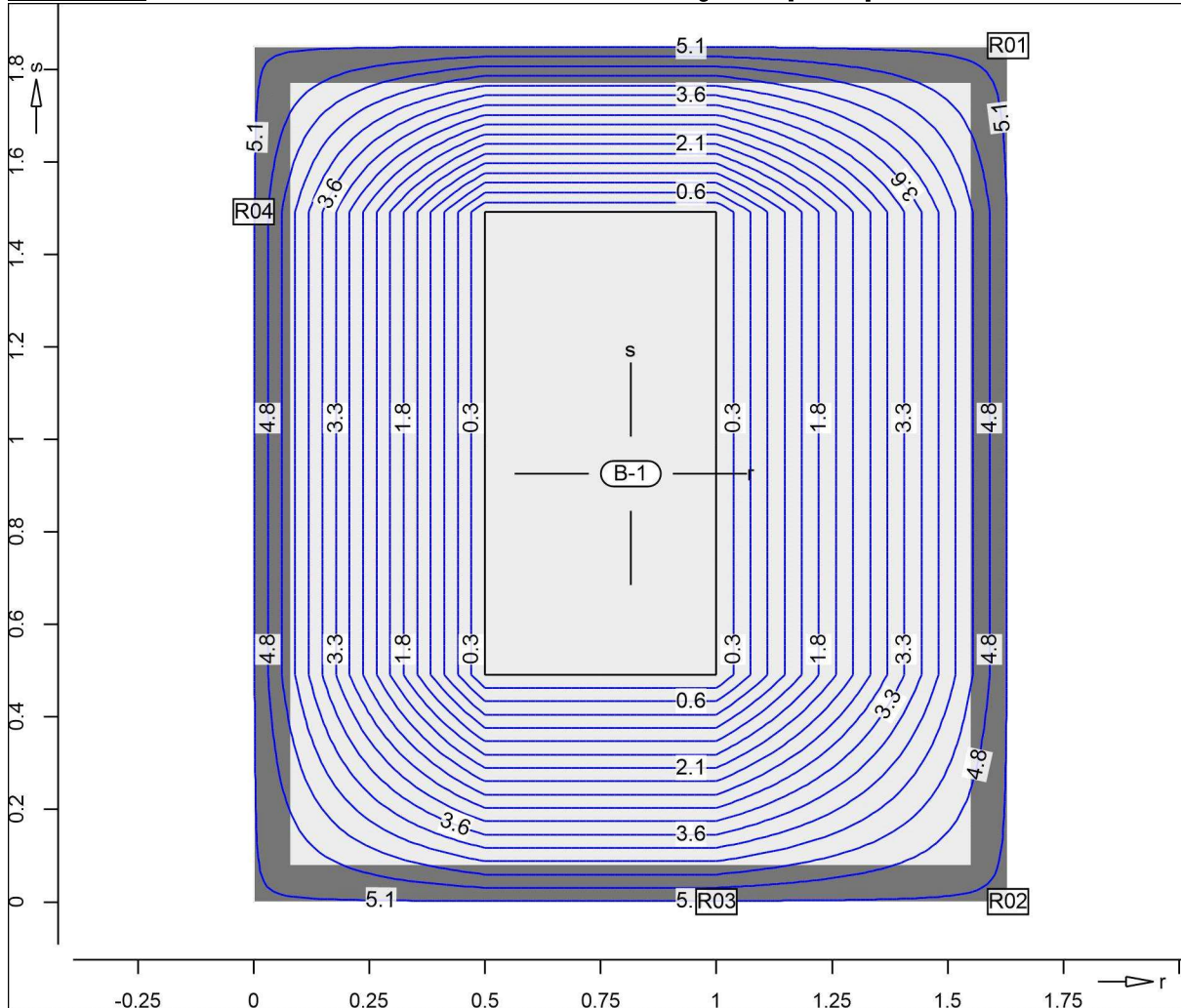
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| R01 | 1.00 | 1.85 | -0.10 2.26 | -0.15 13.82 | 0.00 0.66 | 0.00 2.92 | 4.89 | 1 |
| R02 | 1.63 | 0.00 | 0.01 1.91 | -0.02 1.95 | 0.01 -0.51 | 2.79 2.42 | 4.91 | 3 |
| R03 | 1.00 | 0.00 | -0.10 -0.19 | -0.12 11.32 | 0.01 -0.34 | 0.00 0.16 | 4.89 | 4 |
| R04 | 0.00 | 1.49 | -0.13 12.36 | -0.09 1.15 | -0.01 -1.63 | 0.00 13.99 | 4.89 | 1 |

Erf. Bew. su

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su}$ [cm²/m]



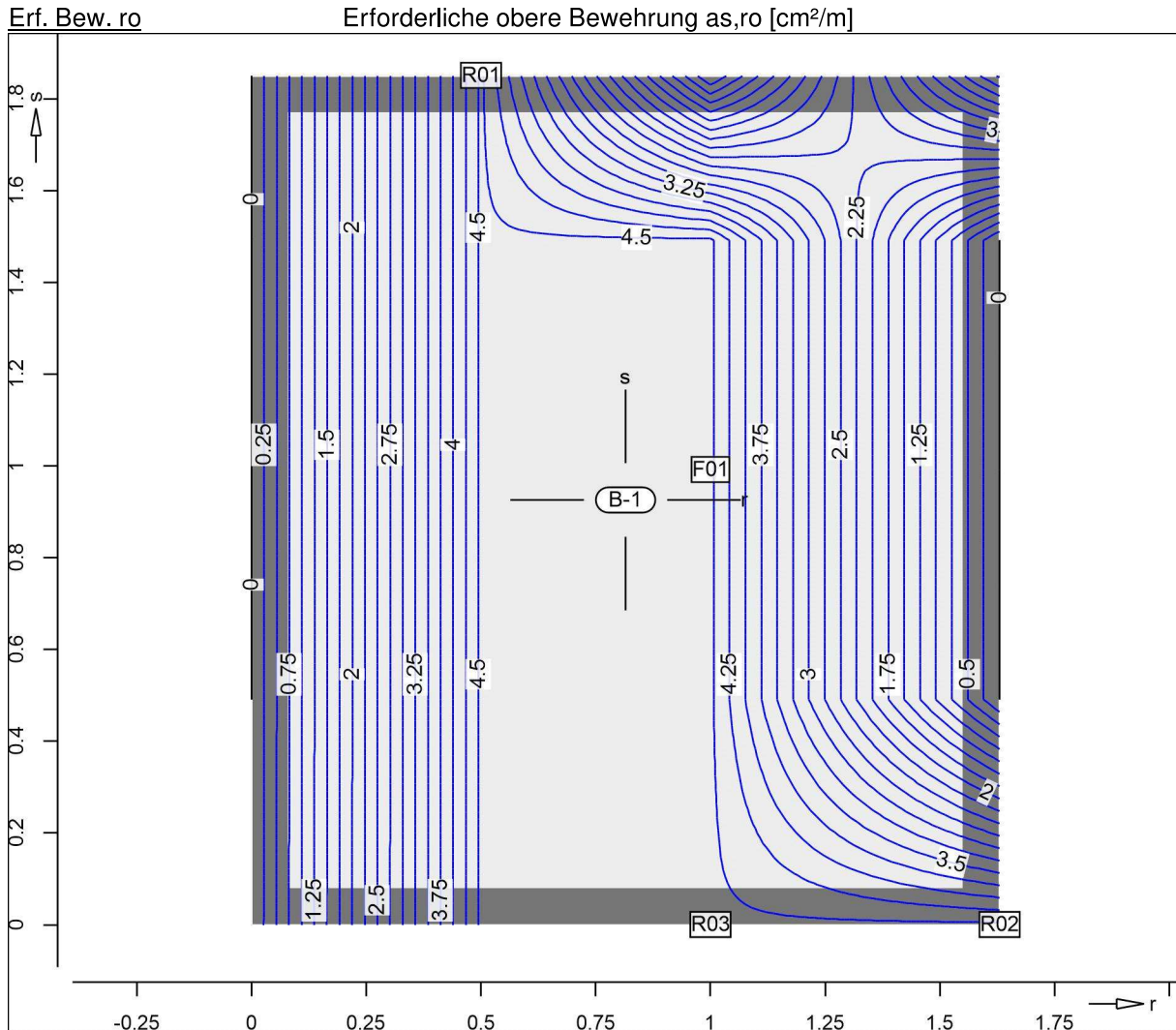
Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 9.3$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,su}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| R01 | 1.63 | 1.85 | -0.03 2.20 | 0.02 1.55 | 0.00 -0.48 | 6.26 2.03 | 5.17 | 5 |
| R02 | 1.63 | 0.00 | -0.01 1.52 | 0.00 2.25 | 0.01 -0.52 | 0.75 2.77 | 5.13 | 5 |
| R03 | 1.00 | 0.00 | -0.13 -0.54 | -0.16 15.15 | 0.01 -0.42 | 0.00 15.48 | 5.12 | 2 |
| R04 | 0.00 | 1.49 | -0.13 12.36 | -0.09 1.15 | -0.01 -1.63 | 0.00 2.79 | 5.12 | 1 |



Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{ro} = 6.1 cm

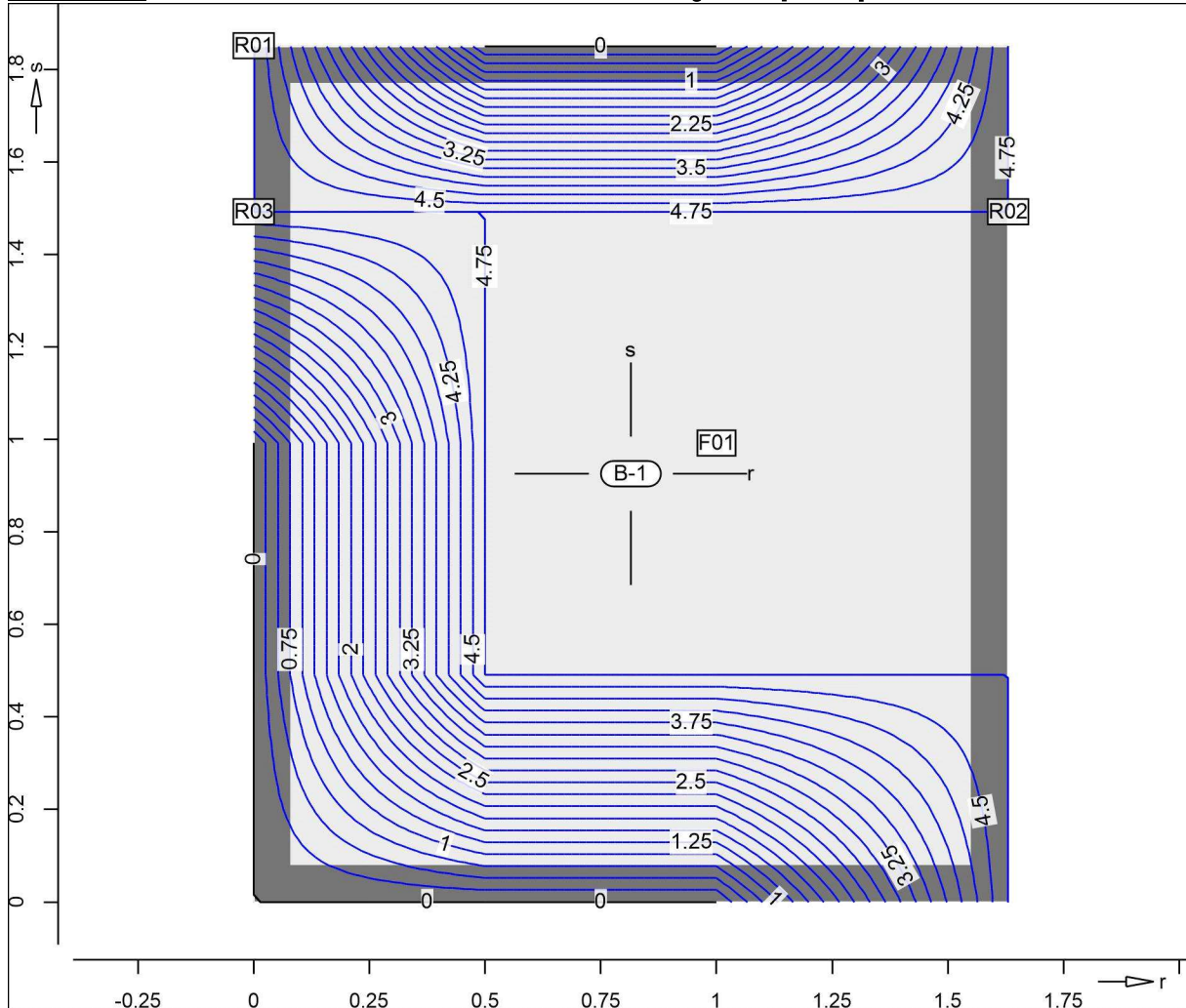
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,ro} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--|--|---|---|---|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | 1.00 | 0.99 | -0.06 -13.45 | -0.05 -12.38 | 0.00 0.33 | 0.00 -13.78 | 4.55 | 8 |
| R01 | 0.50 | 1.85 | -0.04 -0.83 | -0.06 8.91 | 0.01 -2.10 | 0.00 -1.32 | 4.55 | 6 |
| R02 | 1.63 | 0.00 | -0.04 -0.19 | -0.02 1.37 | 0.01 -2.26 | 0.00 -2.45 | 4.55 | 7 |
| R03 | 1.00 | 0.00 | -0.05 -1.56 | -0.02 10.30 | 0.00 -1.20 | 0.00 -1.70 | 4.55 | 6 |

Erf. Bew. so

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



Isolinienstufen = $0.25 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 7.3 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,so}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | 1.00 | 0.99 | -0.13 -13.29 | -0.12 -12.43 | 0.00 0.39 | 0.00 -12.82 | 4.75 | 9 |
| R01 | 0.00 | 1.85 | -0.03 1.21 | 0.00 0.63 | -0.01 1.05 | 1.74 -0.28 | 4.76 | 5 |
| R02 | 1.63 | 1.49 | -0.05 7.08 | -0.04 -1.80 | -0.01 3.24 | 0.00 -3.28 | 4.75 | 6 |
| R03 | 0.00 | 1.49 | -0.05 10.27 | -0.03 -0.05 | 0.00 -2.33 | 0.00 -0.57 | 4.75 | 6 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

B-2

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) B-2

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

| | | |
|------------------|---------------------------|--------------------|
| Bew.-Abstände | $d',ru/su = 8.1 / 9.3$ | cm |
| | $d',ro/so = 6.1 / 7.3$ | cm |
| Grundbewehrung | $asg,ru/su = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| | $asg,ro/so = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| Bemessungswinkel | $w,ru/su = 0.0 / 90.0$ | ° |
| | $w,ro/so = 0.0 / 90.0$ | ° |

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_{k,u/o} = 0.20/0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
 $ds,ru/su/ro/so = 12.0/12.0/12.0/12.0$ mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct,eff} = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 35.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig*

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

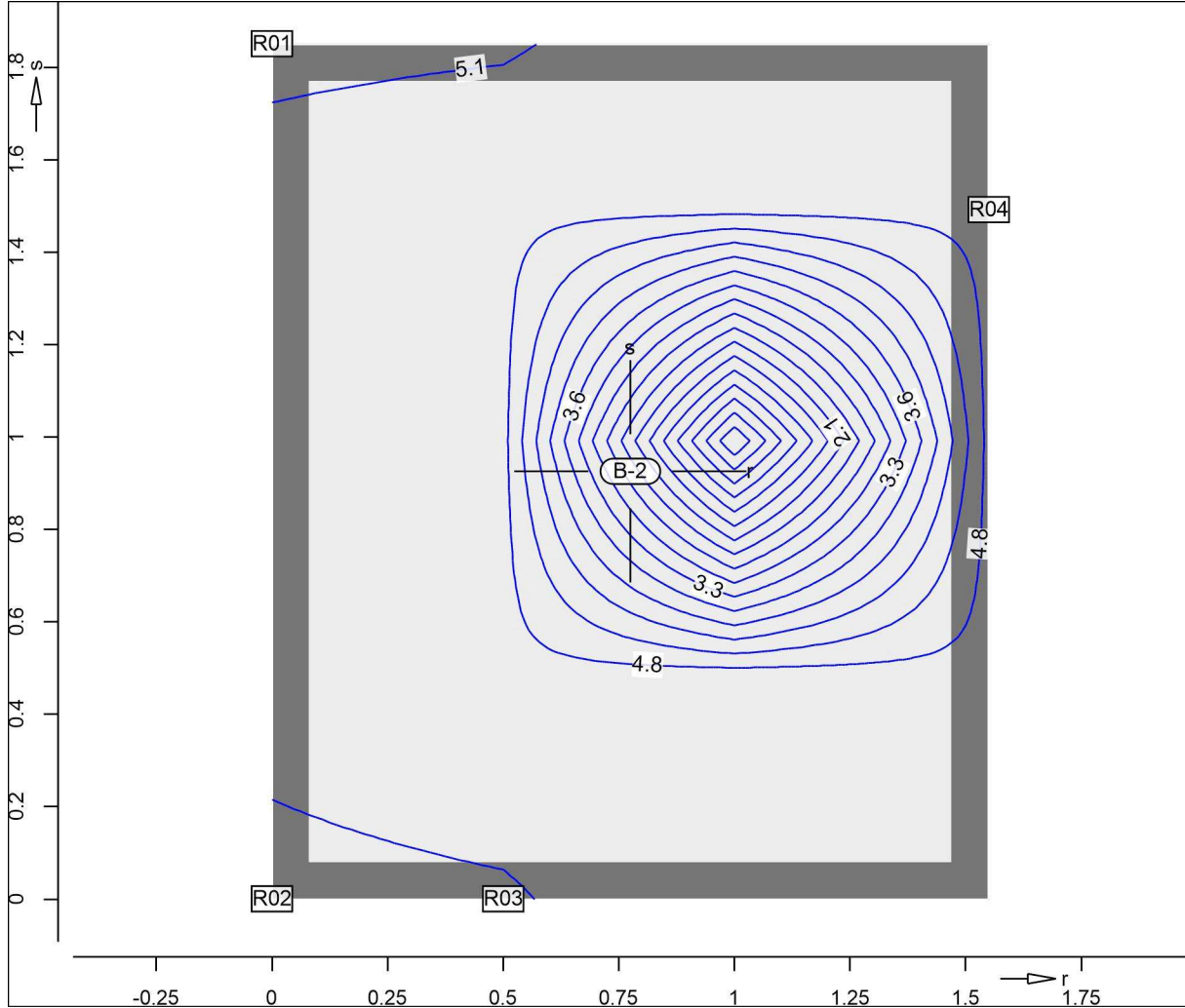
| | |
|-----|---|
| Ew | Einwirkungsname |
| Lkn | Lastkombinationsnummer |
| ! | vorherrschende veränderliche Einwirkung |

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|-----|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-4 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 5-6 | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |
| 7 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 8 | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |
| 9 | 1.35 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 10 | 1.00 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |

Erf. Bew. ru

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]



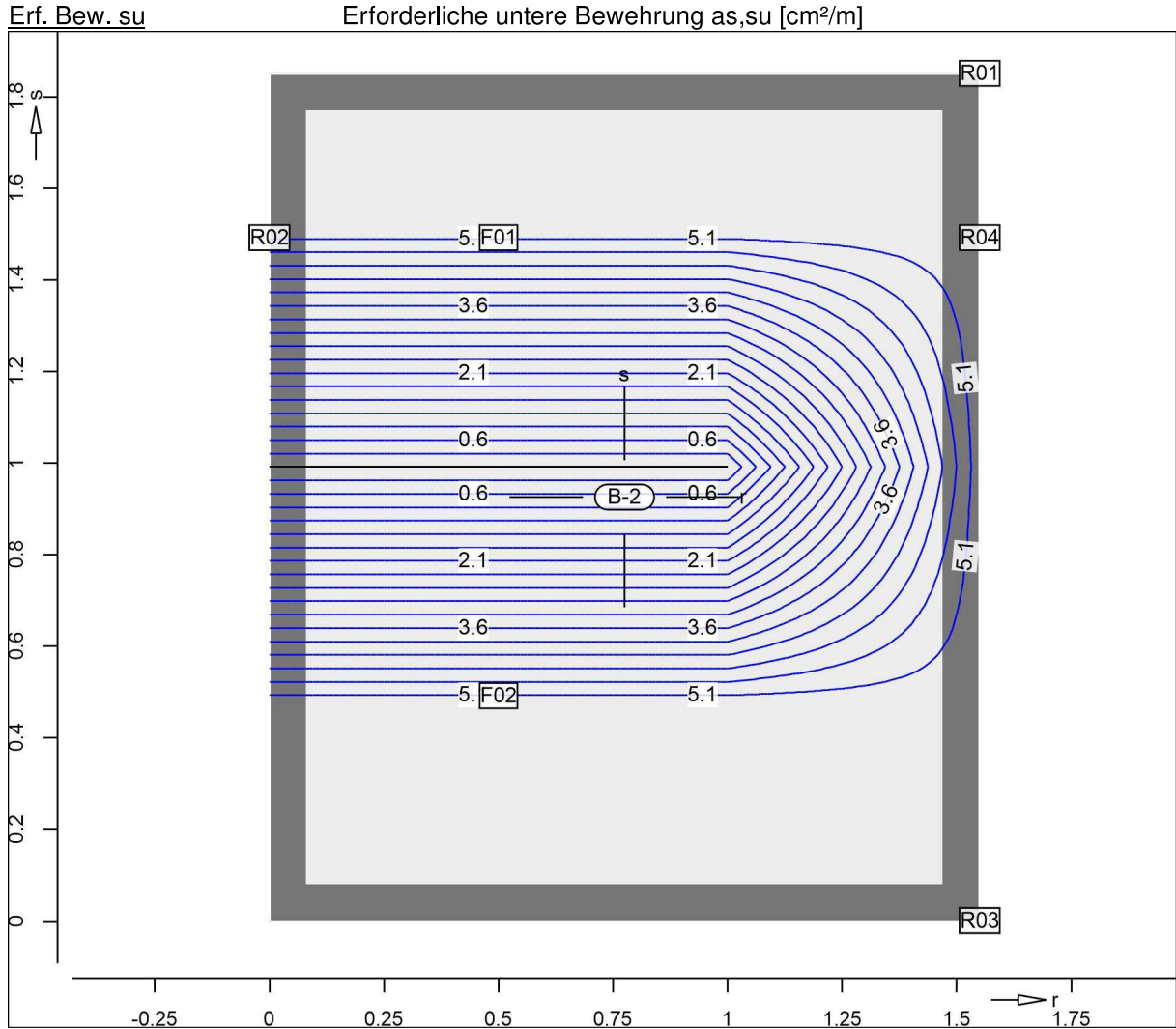
Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.1$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| R01 | 0.00 | 1.85 | 0.10 7.80 | -0.26 13.77 | 0.00 -1.75 | 36.20 9.55 | 5.16 | 1 |
| R02 | 0.00 | 0.00 | 0.11 8.33 | -0.26 12.93 | 0.01 1.05 | 37.97 9.38 | 5.17 | 2 |
| R03 | 0.50 | 0.00 | 0.09 0.26 | -0.09 10.16 | 0.02 1.38 | 32.50 1.64 | 5.13 | 5 |
| R04 | 1.55 | 1.49 | -0.02 2.72 | -0.01 0.42 | 0.00 0.66 | 0.00 3.38 | 4.89 | 3 |



Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{su} = 9.3 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

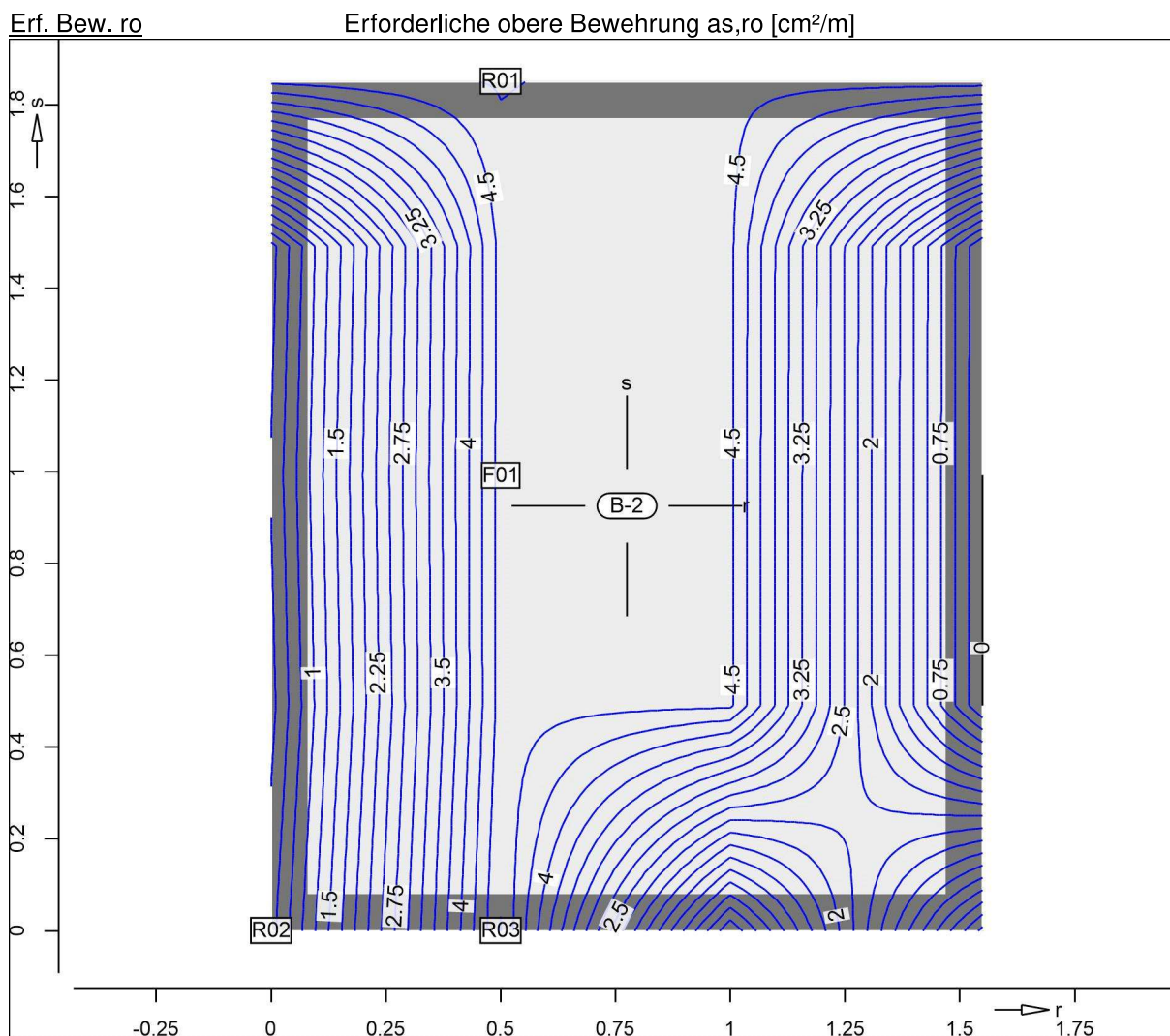
R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,su} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--|--|---|---|---|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | 0.50 | 1.49 | -0.02 0.69 | -0.11 2.67 | 0.00 0.27 | 0.00 2.94 | 5.12 | 7 |
| F02 | 0.50 | 0.49 | -0.01 0.63 | -0.12 0.93 | 0.00 -0.24 | 0.00 1.18 | 5.12 | 7 |
| R01 | 1.55 | 1.85 | 0.00 0.36 | 0.05 0.00 | 0.00 -0.88 | 19.89 0.88 | 5.28 | 7 |
| R02 | 0.00 | 1.49 | -0.02 2.93 | -0.31 1.15 | 0.03 1.17 | 0.00 2.32 | 5.12 | 8 |
| R03 | 1.55 | 0.00 | -0.01 0.37 | 0.05 0.08 | 0.00 1.12 | 18.93 1.20 | 5.27 | 7 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,su} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--|--|---|---|---|-----|
| R04 | 1.55 | 1.49 | -0.01 0.54 | 0.06 1.27 | -0.01 0.10 | 21.33 1.37 | 5.29 | 7 |



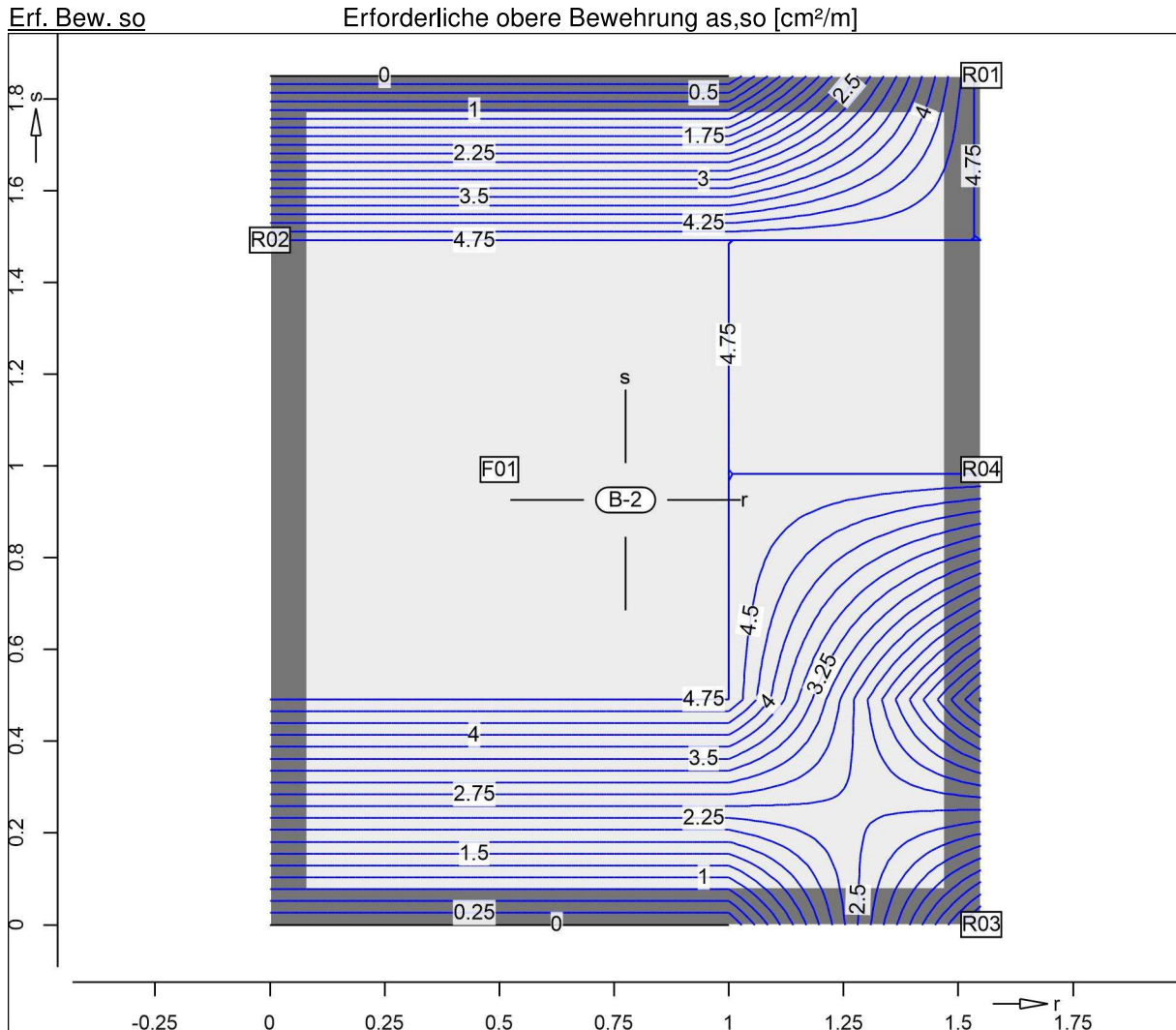
Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{ro} = 6.1 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,ro} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--|--|---|---|---|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | 0.50 | 0.99 | 0.02 | -0.05 | 0.00 | 7.50 | 4.60 | 9 |
| R01 | 0.50 | 1.85 | -2.99 | -3.92 | -0.29 | 31.89 | 4.77 | 6 |
| R02 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | -0.16 | 0.01 | 34.27 | 0.41 | 4 |
| R03 | 0.50 | 0.00 | 7.36 | 8.63 | 1.03 | 0.00 | | |
| | | | 0.08 | -0.09 | 0.02 | 31.03 | 4.76 | 6 |
| | | | 0.24 | 9.36 | 1.65 | -0.05 | | |



Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 7.3$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,so}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | 0.50 | 0.99 | 0.01 | -0.08 | -0.01 | 0.00 | 4.75 | 2 |
| R01 | 1.55 | 1.85 | -4.26 | -5.30 | -0.33 | 19.89 | 4.89 | 7 |
| R02 | 0.00 | 1.49 | 0.36 | 0.00 | -0.88 | -0.87 | 4.75 | 10 |
| R03 | 1.55 | 0.00 | 1.02 | -2.45 | 0.84 | -3.14 | 4.89 | 7 |
| R04 | 1.55 | 0.99 | -0.01 | 0.05 | 0.00 | 18.93 | 4.89 | 7 |
| | | | 0.37 | 0.08 | 1.12 | -1.03 | 4.83 | 1 |
| | | | 2.79 | -0.01 | 0.05 | -0.02 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) W-1

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

Bew.-Abstände $d',ru/su = 8.1 / 9.3$ cm

$d',ro/so = 6.1 / 7.3$ cm

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

$asg,ro/so = 0.00 / 0.00$ cm²/m

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

$w,ro/so = 0.0 / 90.0$ °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

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

- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:

$ds,ru/su/ro/so = 14.0/14.0/14.0/14.0$ mm

- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:

$fct,eff = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von $fctm$)

- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 35.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination

- Quasi-ständig*

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

Ew Einwirkungsname

Lkn Lastkombinationsnummer

! vorherrschende veränderliche Einwirkung

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|-------|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-5 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 6-7 | 1.00 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 8-9 | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |
| 10 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 11-12 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 13-14 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |

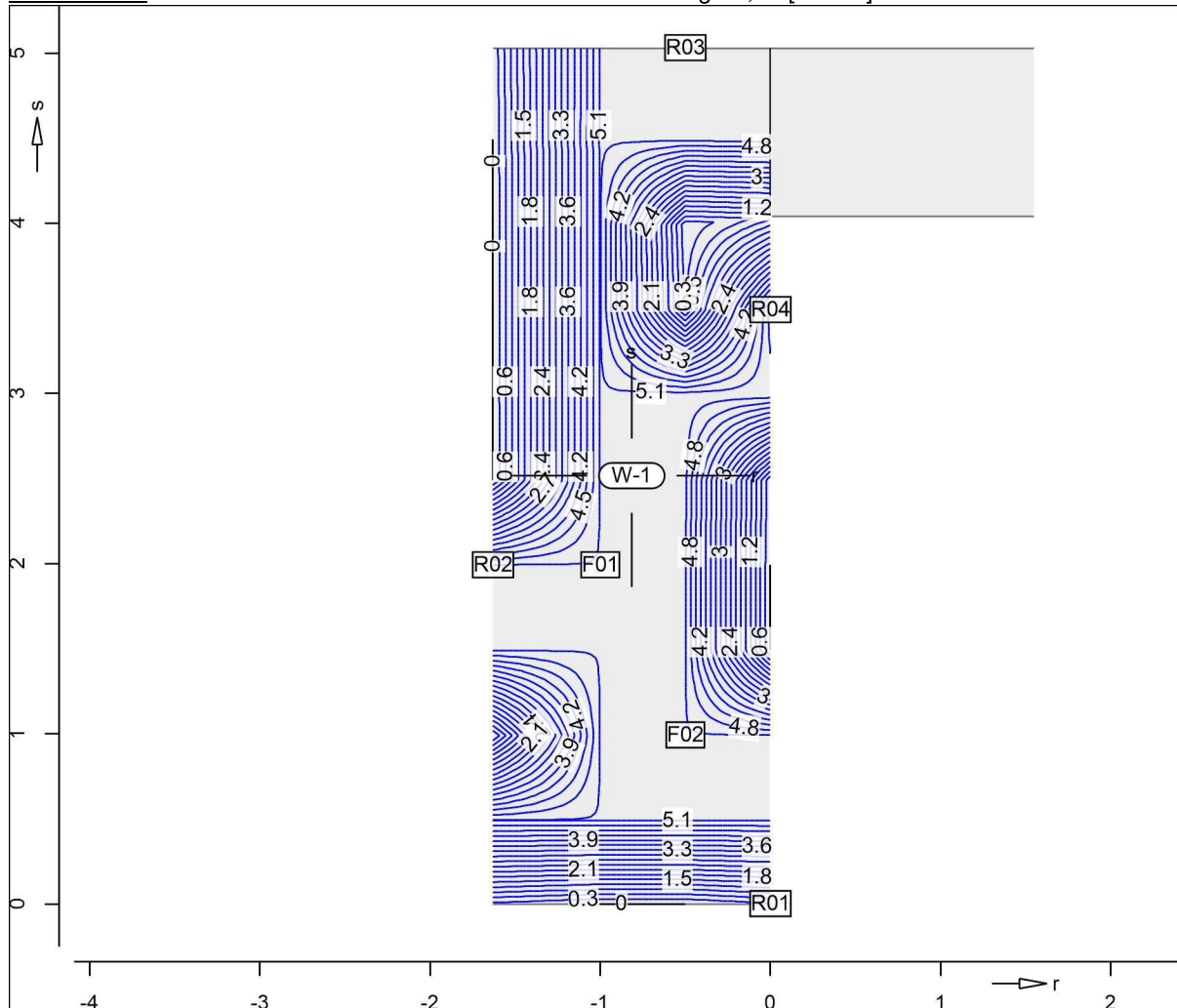
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s [m] | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|----------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| R04 | 0.00 | 0.49 | 0.05 2.21 | 0.00 -1.00 | -0.01 0.50 | 19.72 2.46 | 5.04 | 2 |

Erf. Bew. su

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



Isolinienstufen = $0.30 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 9.3 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

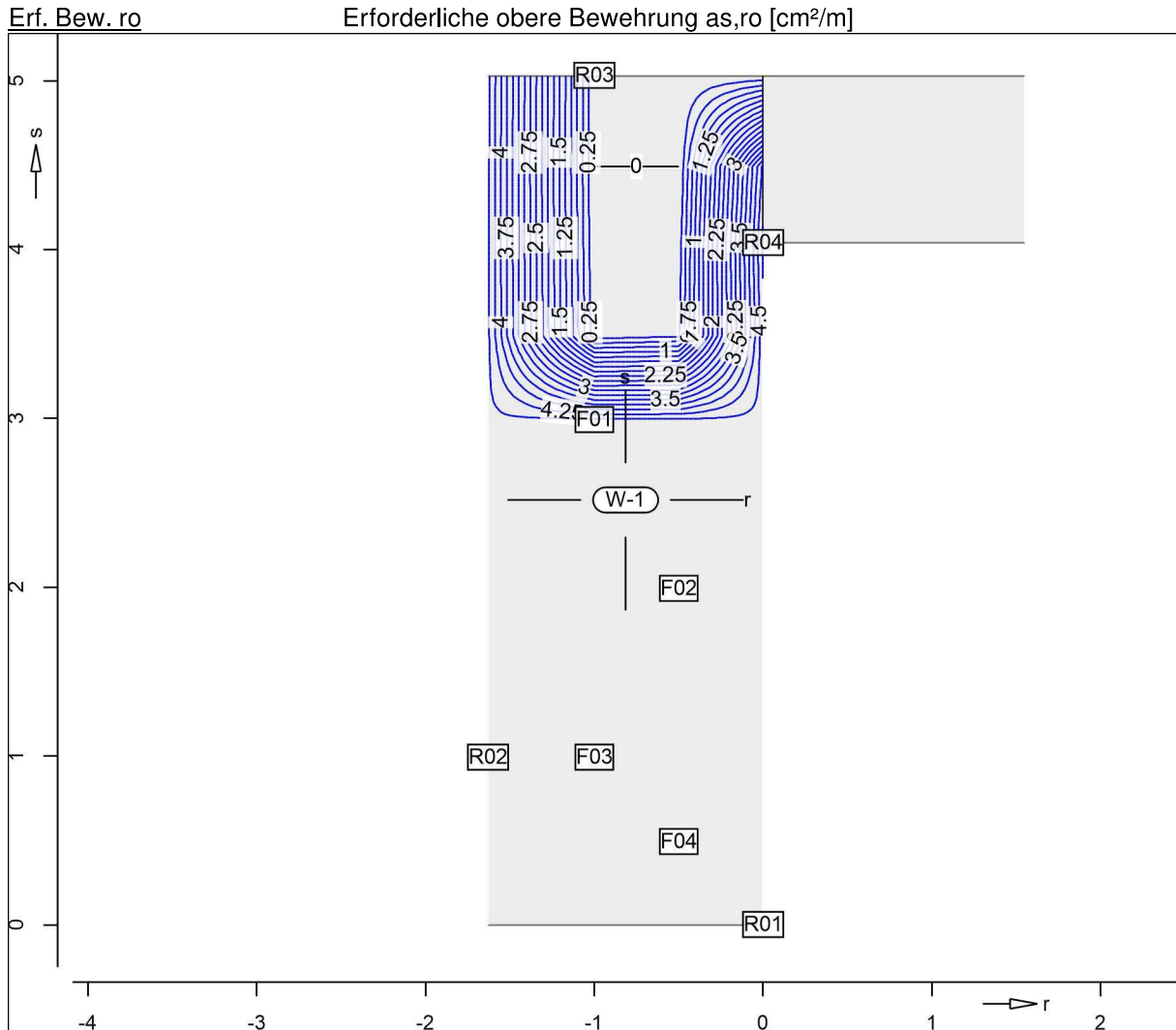
R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s [m] | $S_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ | n_{Ed} | $a_{s,su}$ [cm^2/m] | Lkn |
|-------|-------|----------|------------|------------|---|---|--|-----|
| | | | $m_{r,Ed}$ | $m_{s,Ed}$ | $m_{rs,Ed}$ | m_{Ed} | | |
| | | | | | [N/mm^2] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | -1.00 | 1.99 | -0.14 | -0.08 | 0.02 | 0.00 | 5.12 | 10 |
| F02 | -0.50 | 0.99 | 7.58 | 1.49 | 0.16 | 1.65 | 5.12 | 11 |
| | | | 5.72 | 2.97 | 0.65 | 3.63 | | |
| R01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.06 | 0.00 | 21.10 | 0.26 | 2 |
| | | | 0.28 | -3.51 | -1.35 | 0.00 | | |
| R02 | -1.63 | 1.99 | 0.00 | -0.12 | 0.01 | 0.00 | 5.12 | 2 |
| | | | 0.12 | 0.21 | 0.14 | 0.35 | | |
| R03 | -0.50 | 5.03 | -0.14 | -0.01 | -0.01 | 0.00 | 5.12 | 8 |
| | | | 6.88 | 0.60 | -2.56 | 3.16 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s [m] | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,su} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|----------|--|--|---|---|---|-----|
| R04 | 0.00 | 3.49 | 0.02 0.10 | 0.12 -0.41 | 0.03 0.65 | 52.86 0.24 | 5.54 | 4 |



Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: d'ro = 6.1 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

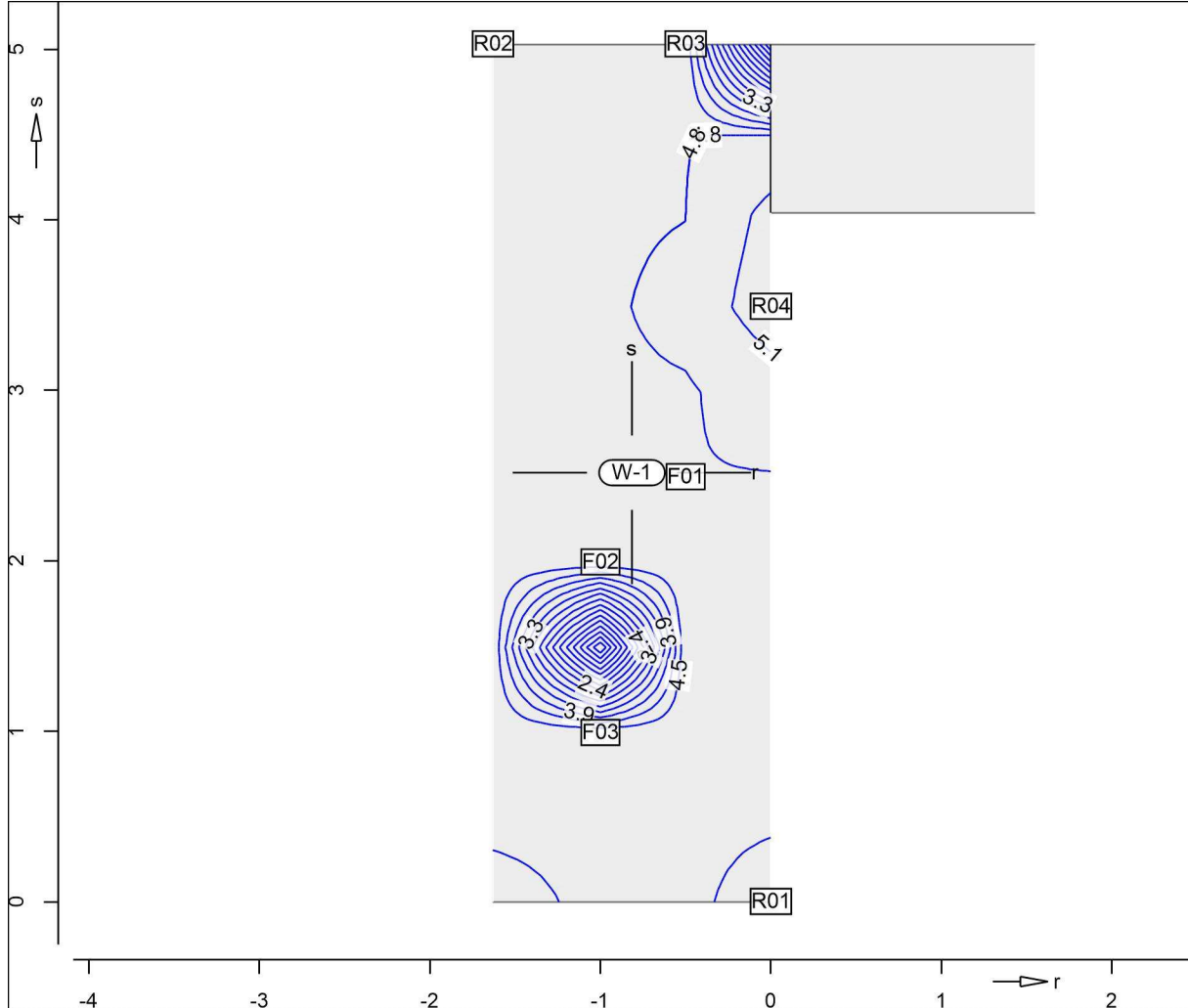
| Punkt | r | s [m] | Sr,Ed | Ss,Ed | Srs,Ed | nEd | as,ro [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|----------|-------------------|-------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|-----|
| | | | m _{r,Ed} | m _{s,Ed} | m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | -1.00 | 2.99 | -0.03 | -0.03 | 0.02 | 0.00 | 4.55 | 14 |
| | | | 0.19 | -0.31 | -0.23 | -0.04 | | |
| F02 | -0.50 | 1.99 | -0.04 | -0.03 | 0.02 | 0.00 | 4.55 | 14 |
| | | | -0.85 | -0.27 | 0.04 | -0.88 | | |
| F03 | -1.00 | 0.99 | 0.04 | -0.13 | 0.02 | 13.83 | 4.65 | 2 |
| | | | -0.21 | 0.18 | -0.05 | -0.23 | | |
| F04 | -0.50 | 0.49 | 0.03 | -0.13 | -0.02 | 12.50 | 4.64 | 2 |
| | | | -1.09 | -2.19 | 0.18 | -1.27 | | |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | -0.01 | 0.00 | 13.25 | 4.64 | 12 |
| | | | -1.42 | -3.39 | -1.49 | -2.91 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
 ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s [m] | S _{r,Ed} | S _{s,Ed} | S _{rs,Ed} | n _{Ed} | a _{s,ro} | Lkn |
|-------|-------|----------|-------------------|-------------------|---|--------------------------------------|----------------------|-----|
| | | | m _{r,Ed} | m _{s,Ed} | m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | [cm ² /m] | |
| R02 | -1.63 | 0.99 | 0.02 -0.34 | -0.05 -0.32 | 0.01 -0.20 | 7.85 -0.54 | 4.61 | 13 |
| R03 | -1.00 | 5.03 | 0.00 1.71 | -0.01 0.23 | 0.00 -1.38 | 1.49 0.00 | 0.02 | 6 |
| R04 | 0.00 | 4.04 | 0.08 -3.69 | 0.13 -7.50 | 0.02 -0.10 | 36.10 -3.79 | 4.80 | 3 |

Erf. Bew. so

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



Isolinienstufen = $0.30 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 7.3 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,so}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -0.50 | 2.49 | -0.03 0.98 | -0.02 -0.16 | 0.03 0.04 | 5.35 -0.16 | 4.79 | 9 |
| F02 | -1.00 | 1.99 | -0.03 -0.23 | -0.05 -0.10 | 0.02 -0.03 | 0.00 -0.13 | 4.75 | 14 |
| F03 | -1.00 | 0.99 | 0.01 -0.72 | -0.11 -0.02 | 0.02 -0.01 | 0.00 -0.02 | 4.75 | 5 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 0.06 | 0.06 -3.46 | 0.00 -1.63 | 21.40 -5.09 | 4.90 | 1 |
| R02 | -1.63 | 5.03 | 0.00 -12.84 | 0.01 -1.52 | -0.01 -1.71 | 5.10 -3.23 | 4.79 | 10 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,so} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--|--|---|---|---|-----|
| R03 | -0.50 | 5.03 | -0.01 5.51 | -0.01 0.44 | 0.00 -2.18 | 0.00 -0.42 | 4.75 | 7 |
| R04 | 0.00 | 3.49 | 0.00 -2.27 | 0.18 -1.41 | 0.03 1.00 | 74.15 -2.41 | 5.28 | 8 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-2

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) W-2

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

| | | |
|------------------|---------------------------|--------------------|
| Bew.-Abstände | $d',ru/su = 8.1 / 9.3$ | cm |
| | $d',ro/so = 6.1 / 7.3$ | cm |
| Grundbewehrung | $asg,ru/su = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| | $asg,ro/so = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| Bemessungswinkel | $w,ru/su = 0.0 / 90.0$ | ° |
| | $w,ro/so = 0.0 / 90.0$ | ° |

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_{k,u/o} = 0.20/0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
 $ds,ru/su/ro/so = 20.0/20.0/20.0/20.0$ mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct,eff} = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 50.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig*

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

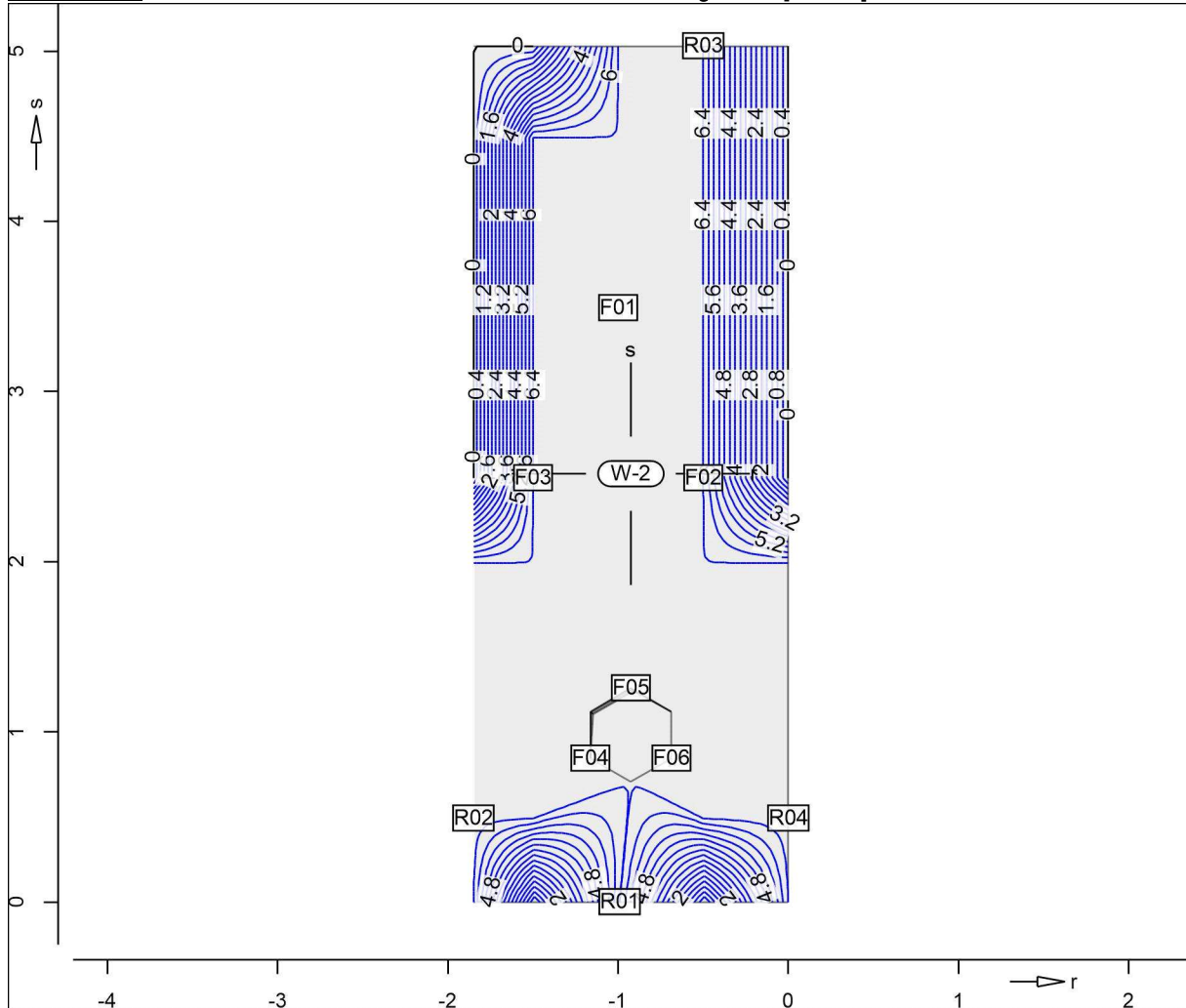
| | |
|-----|---|
| Ew | Einwirkungsname |
| Lkn | Lastkombinationsnummer |
| ! | vorherrschende veränderliche Einwirkung |

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|-------|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-3 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 4-7 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 8 | 1.35 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 9-10 | 1.00 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 11-12 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 13 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 14 | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |
| 15 | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |

Erf. Bew. ru

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.40 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.1$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

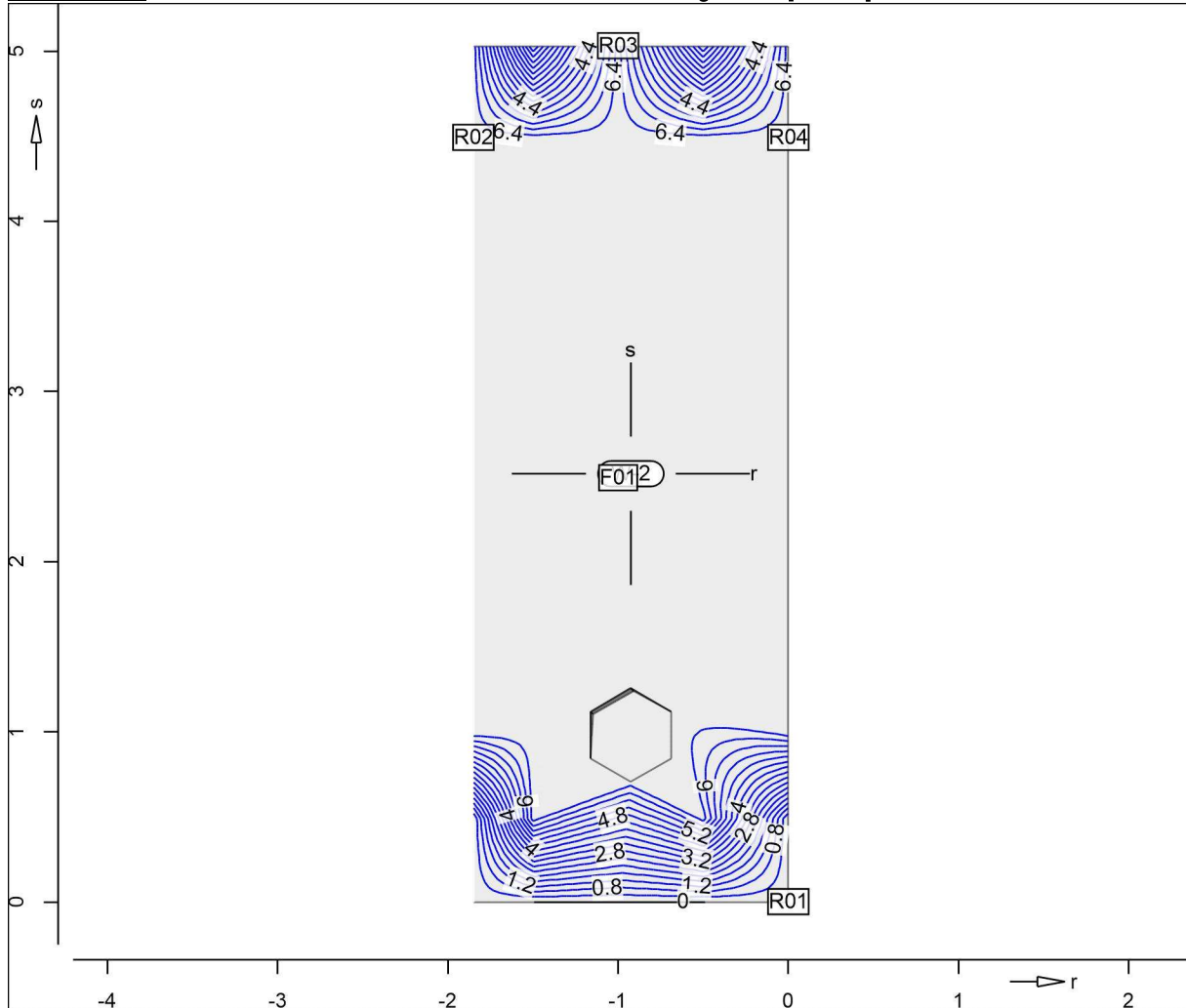
| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -1.00 | 3.49 | -0.05 8.14 | -0.07 3.02 | 0.00 0.37 | 0.00 8.51 | 6.41 | 2 |
| F02 | -0.50 | 2.49 | -0.07 6.92 | -0.07 1.81 | 0.00 -0.45 | 0.00 7.37 | 6.41 | 2 |
| F03 | -1.50 | 2.49 | -0.07 2.97 | -0.05 0.74 | -0.01 0.62 | 0.00 3.59 | 6.41 | 1 |
| F04 | -1.16 | 0.84 | -0.09 6.09 | -0.11 3.89 | 0.03 -2.71 | 0.00 8.80 | 6.41 | 1 |
| F05 | -0.93 | 1.26 | 0.11 0.85 | -0.09 0.73 | 0.00 -0.13 | 53.86 0.98 | 6.76 | 5 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
 ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,ru} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--|--|---|---|---|-----|
| F06 | -0.69 | 0.84 | -0.08 5.82 | -0.12 3.84 | -0.04 3.66 | 0.00 9.48 | 6.41 | 1 |
| R01 | -0.99 | 0.00 | -0.13 0.43 | -0.14 -13.29 | 0.00 -0.11 | 0.00 0.43 | 6.41 | 1 |
| R02 | -1.85 | 0.49 | 0.04 3.31 | -0.04 -4.41 | 0.01 0.83 | 22.72 3.47 | 6.56 | 4 |
| R03 | -0.50 | 5.03 | -0.05 -0.42 | -0.01 -0.73 | 0.00 -0.59 | 0.00 0.05 | 6.41 | 8 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | 0.06 2.84 | -0.03 -3.98 | -0.01 -0.64 | 31.31 2.94 | 6.62 | 4 |

Erf. Bew. su

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su}$ [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.40 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 9.3$ cm

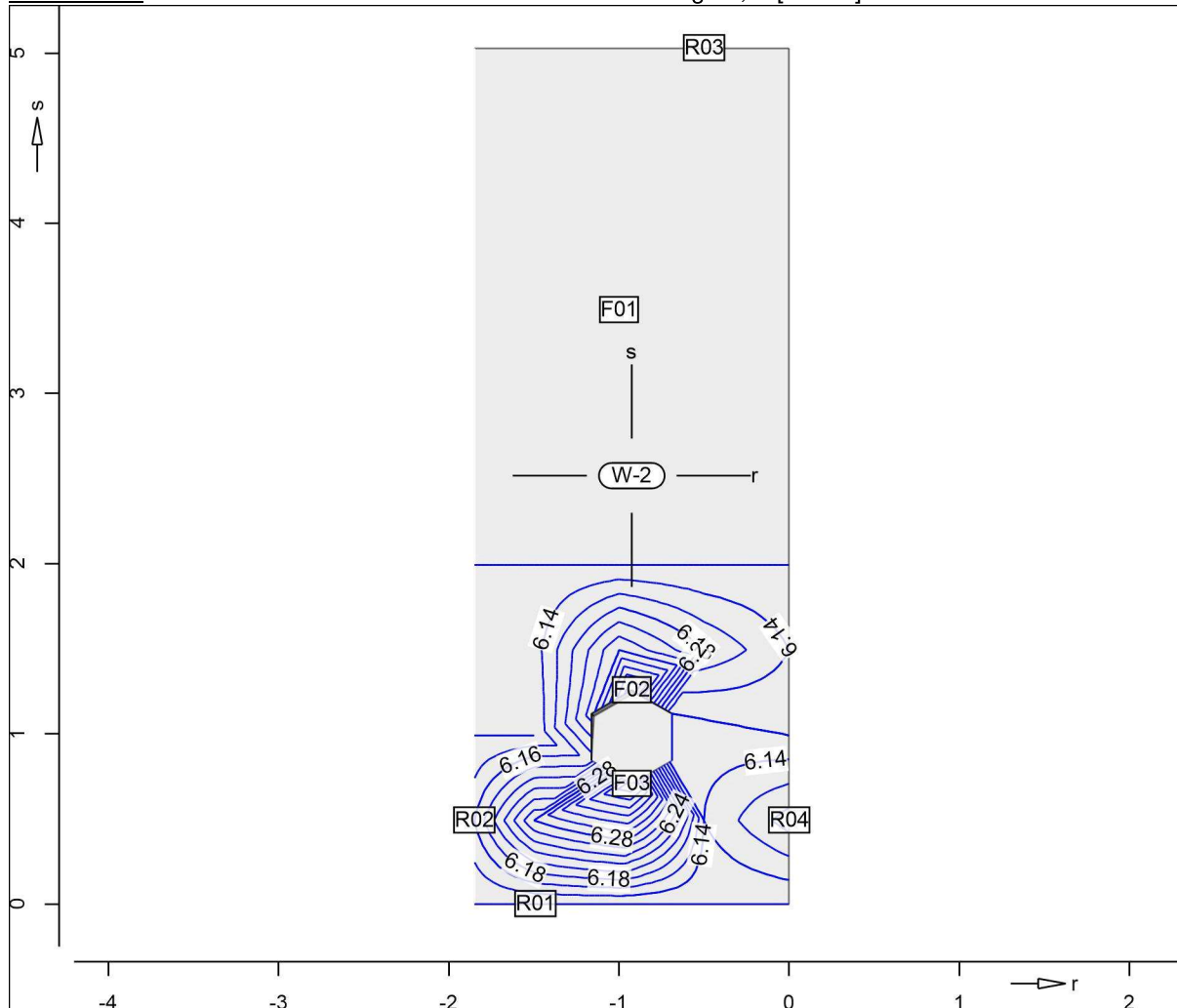
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s [m] | $S_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ | n_{Ed} | $a_{s,su}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|----------|------------|------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----|
| | | | $m_{r,Ed}$ | $m_{s,Ed}$ | $m_{rs,Ed}$ | m_{Ed} | | |
| | | | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | -1.00 | 2.49 | -0.07 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 6.60 | 11 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | 0.04 | 0.00 | 19.09 | 0.22 | 4 |
| R02 | -1.85 | 4.49 | -0.03 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 6.60 | 9 |
| R03 | -1.00 | 5.03 | -0.05 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 6.60 | 9 |
| R04 | 0.00 | 4.49 | -0.03 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 6.60 | 10 |
| | | | -6.14 | -0.35 | -2.33 | 0.53 | | |

Erf. Bew. ro

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.02 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{ro} = 6.1 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

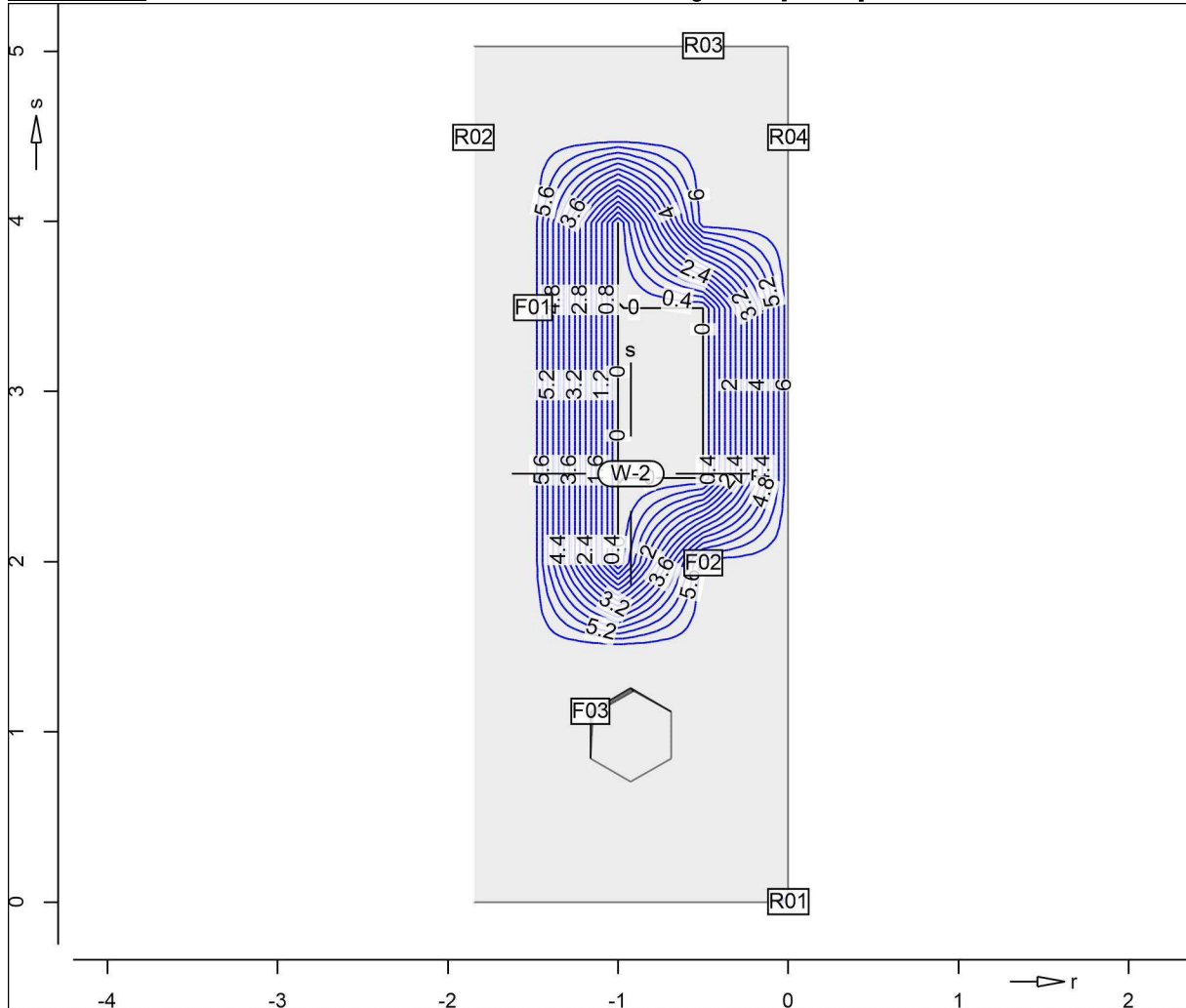
| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,ro}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -1.00 | 3.49 | -0.04 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 6.12 | 7 |
| F02 | -0.93 | 1.26 | 0.07 | -0.09 | 0.00 | 36.57 | 6.34 | 6 |
| F03 | -0.93 | 0.71 | 0.10 | -0.17 | 0.00 | 48.69 | 6.42 | 5 |
| R01 | -1.49 | 0.00 | -2.47 | -2.35 | 0.15 | -2.62 | 6.12 | 6 |
| R02 | -1.85 | 0.49 | -0.04 | -0.18 | 0.02 | 0.00 | 6.12 | 6 |
| | | | -4.09 | -12.65 | 4.42 | -8.50 | 6.16 | 13 |
| | | | 0.01 | -0.02 | 0.01 | 6.34 | 6.16 | |
| | | | 0.87 | -3.00 | 1.20 | -0.32 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
 ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,ro} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--|--|---|---|---|-----|
| R03 | -0.50 | 5.03 | -0.09 -5.49 | -0.01 -0.69 | 0.00 -0.84 | 0.00 -6.33 | 6.12 | 14 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | 0.02 0.70 | -0.03 -2.91 | -0.01 -1.13 | 11.32 -0.42 | 6.19 | 13 |

Erf. Bew. so

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



Isolinienstufen = $0.40 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 7.3 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm^2] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,so}$ [cm^2/m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|--|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -1.50 | 3.49 | -0.07 | -0.10 | -0.01 | 0.00 | 6.29 | 12 |
| F02 | -0.50 | 1.99 | -0.02 | -0.07 | 0.01 | 0.00 | 6.29 | 13 |
| F03 | -1.16 | 1.12 | 0.02 | -0.21 | -0.01 | 0.00 | 6.29 | 6 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | -3.30 | -1.79 | -0.98 | -2.76 | 6.41 | 4 |
| R02 | -1.85 | 4.49 | -0.03 | 0.04 | 0.00 | 19.09 | 6.41 | 4 |
| | | | 0.40 | -4.32 | -3.60 | -7.92 | 6.29 | 3 |
| | | | -0.06 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 6.29 | 3 |
| | | | -10.19 | -0.97 | 3.48 | -4.46 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s [m] | $S_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ | n_{Ed} | $a_{s,so}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|----------|-----------------|----------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----|
| | | | $m_{r,Ed}$ | $m_{s,Ed}$ | $m_{rs,Ed}$ | m_{Ed} | | |
| | | | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| R03 | -0.50 | 5.03 | -0.05 -0.48 | -0.01 -0.74 | 0.00 -0.58 | 0.00 -1.33 | 6.29 | 10 |
| R04 | 0.00 | 4.49 | -0.06 -10.41 | -0.03 -1.01 | -0.01 -3.30 | 0.00 -4.31 | 6.29 | 15 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-3

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) W-3

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

| | | |
|------------------|---------------------------|--------------------|
| Bew.-Abstände | $d',ru/su = 8.1 / 9.3$ | cm |
| | $d',ro/so = 6.1 / 7.3$ | cm |
| Grundbewehrung | $asg,ru/su = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| | $asg,ro/so = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| Bemessungswinkel | $w,ru/su = 0.0 / 90.0$ | ° |
| | $w,ro/so = 0.0 / 90.0$ | ° |

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_{k,u/o} = 0.20/0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
 $ds,ru/su/ro/so = 14.0/14.0/14.0/14.0$ mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct,eff} = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 35.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig*

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

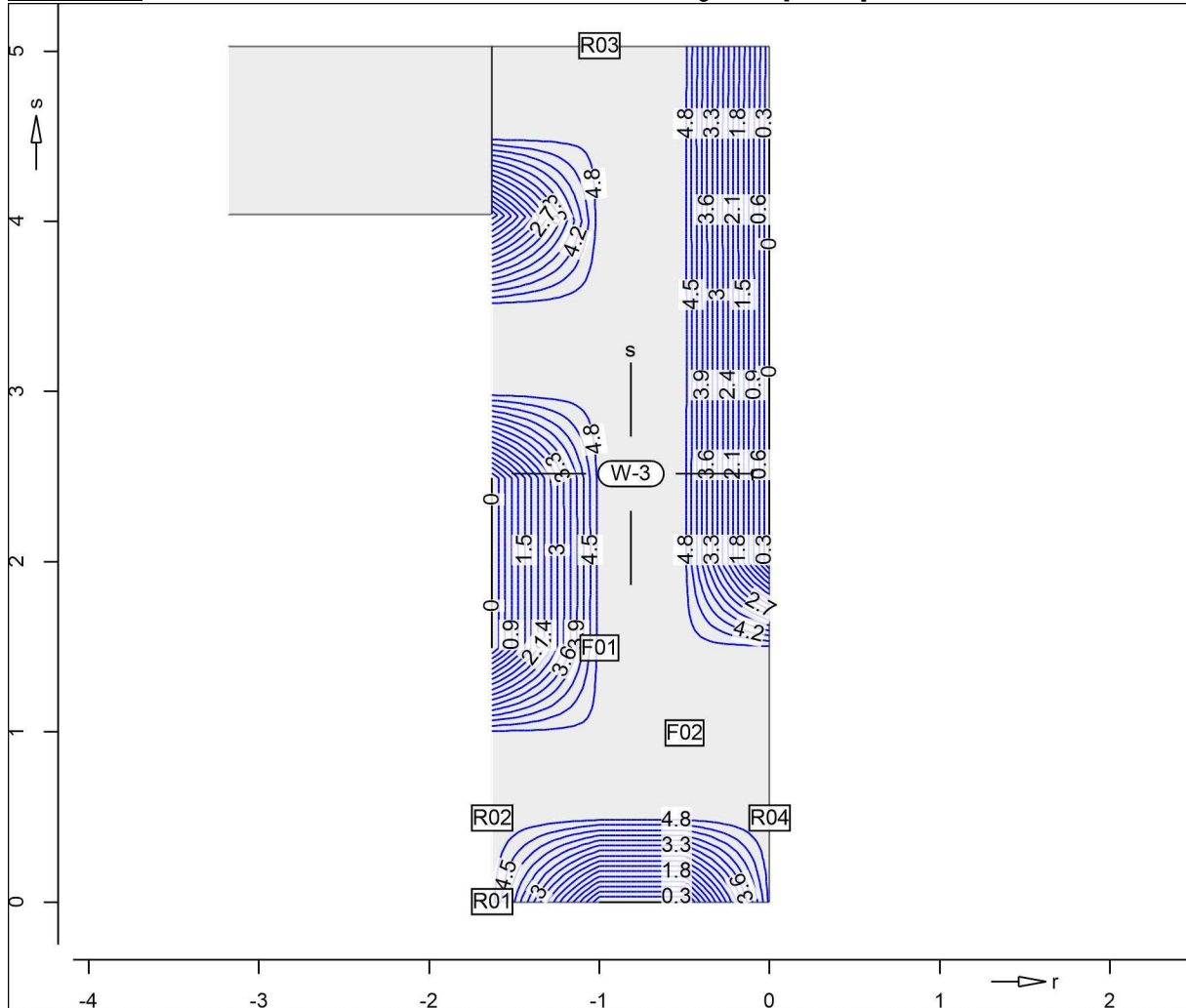
| | |
|-----|---|
| Ew | Einwirkungsname |
| Lkn | Lastkombinationsnummer |
| ! | vorherrschende veränderliche Einwirkung |

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|-----|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-3 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 4-6 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 7 | 1.00 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 8 | 1.35 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 9 | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |
| 10 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 11 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 12 | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |

Erf. Bew. ru

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.1$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ | n_{Ed} m_{Ed} | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | -1.00 | 1.49 | 0.01 0.26 | -0.11 0.52 | -0.02 -0.08 | 5.06 0.34 | 4.93 | 4 |
| F02 | -0.50 | 0.99 | 0.04 1.13 | -0.16 0.72 | -0.03 0.54 | 16.03 1.67 | 5.01 | 5 |
| R01 | -1.63 | 0.00 | -0.01 -1.35 | 0.00 -1.29 | 0.01 1.96 | 1.75 0.62 | 4.90 | 1 |
| R02 | -1.63 | 0.49 | 0.05 2.19 | -0.01 -0.88 | 0.01 -0.19 | 22.30 2.23 | 5.06 | 4 |
| R03 | -1.00 | 5.03 | 0.03 3.29 | -0.06 0.43 | 0.00 0.95 | 8.98 4.25 | 4.96 | 7 |

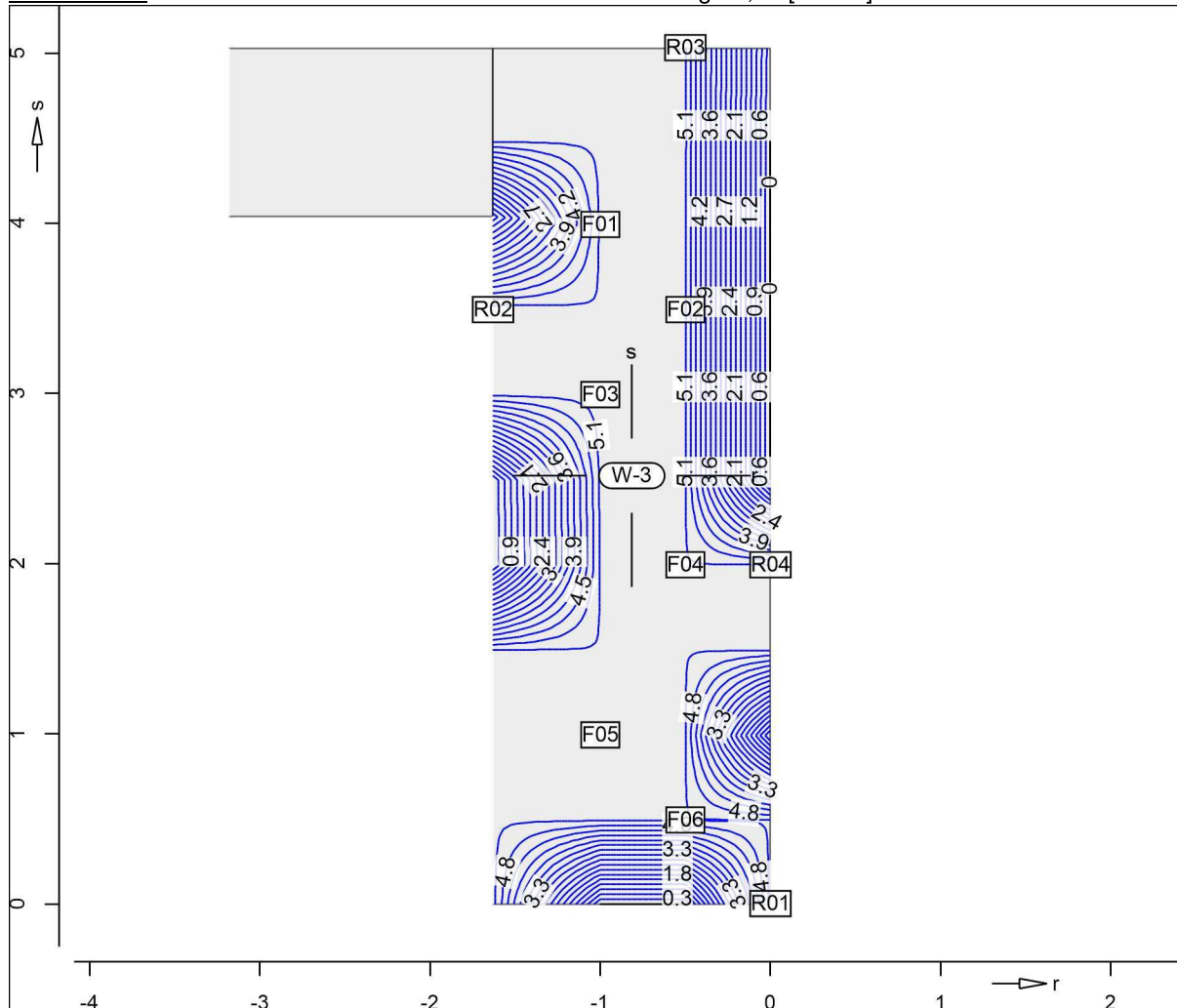
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s [m] | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,ru} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|----------|--|--|---|---|---|-----|
| R04 | 0.00 | 0.49 | 0.06 2.91 | -0.04 -0.57 | -0.02 0.46 | 25.61 3.27 | 5.08 | 4 |

Erf. Bew. su

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su}$ [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 9.3$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

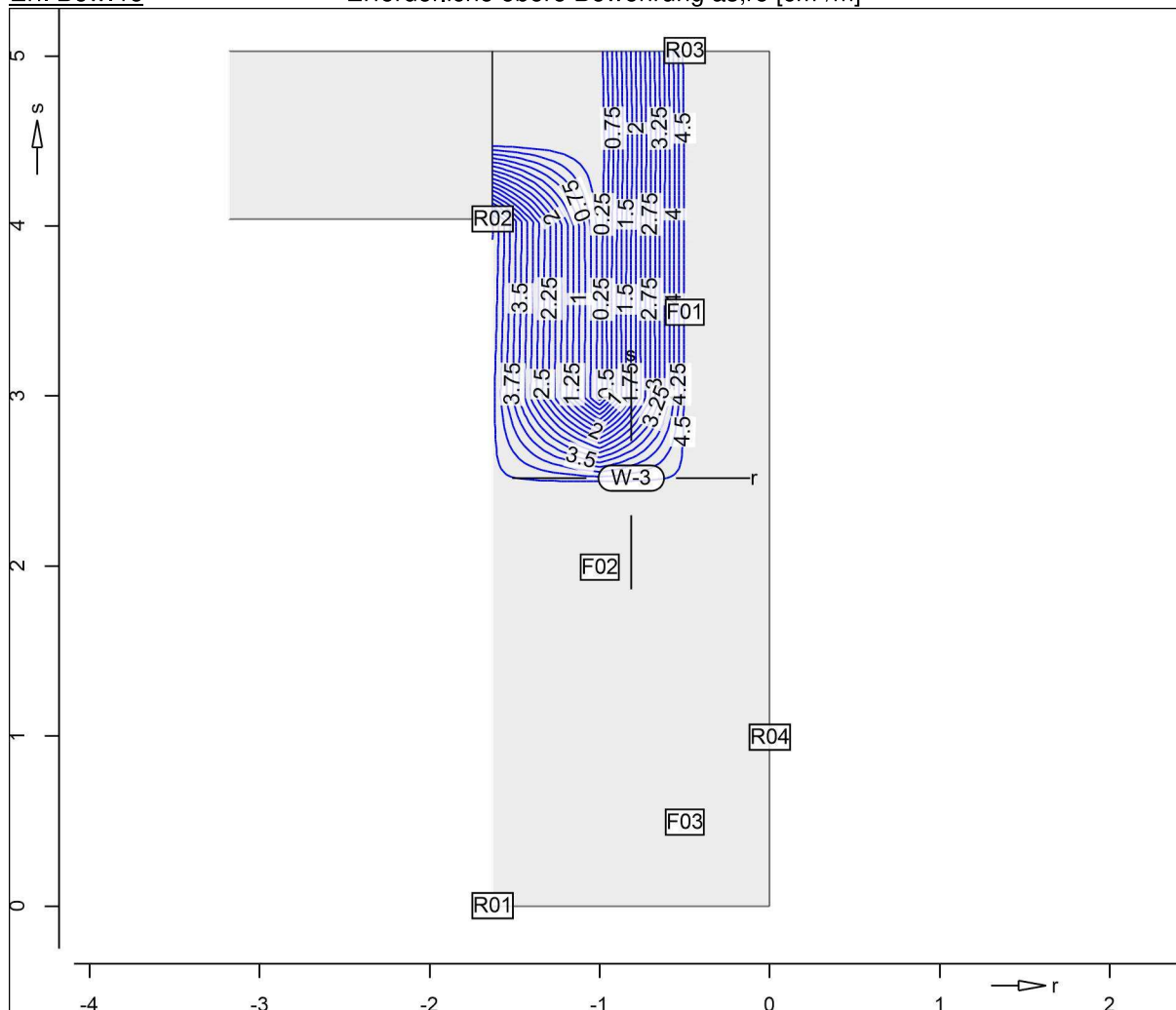
| Punkt | r | s [m] | $S_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ | n_{Ed} | $a_{s,su}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|----------|------------|------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----|
| | | | $m_{r,Ed}$ | $m_{s,Ed}$ | $m_{rs,Ed}$ | m_{Ed} | | |
| | | | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | -1.00 | 3.99 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 4.59 | 5.16 | 9 |
| | | | 6.55 | -1.17 | 1.46 | 0.29 | | |
| F02 | -0.50 | 3.49 | -0.01 | -0.03 | -0.01 | 0.00 | 5.12 | 9 |
| | | | 2.86 | -0.14 | 0.78 | 0.63 | | |
| F03 | -1.00 | 2.99 | -0.02 | 0.00 | -0.03 | 11.84 | 5.21 | 9 |
| | | | 3.77 | 0.24 | -0.01 | 0.25 | | |
| F04 | -0.50 | 1.99 | -0.14 | -0.12 | -0.02 | 0.00 | 5.12 | 10 |
| | | | 5.17 | 1.12 | -0.23 | 1.36 | | |
| F05 | -1.00 | 0.99 | -0.13 | -0.14 | 0.00 | 0.00 | 5.12 | 2 |
| | | | 8.06 | 3.93 | -0.35 | 4.28 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
 ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,su} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--|--|---|---|---|-----|
| F06 | -0.50 | 0.49 | -0.10 4.19 | -0.12 2.89 | -0.01 1.48 | 0.00 4.38 | 5.12 | 3 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | -0.03 0.37 | 0.04 -1.90 | -0.01 -1.91 | 12.90 0.02 | 5.22 | 8 |
| R02 | -1.63 | 3.49 | 0.02 0.36 | 0.04 -0.11 | -0.03 -0.57 | 25.24 0.46 | 5.32 | 4 |
| R03 | -0.50 | 5.03 | -0.06 2.42 | -0.01 -0.19 | 0.02 2.97 | 0.82 2.78 | 5.13 | 9 |
| R04 | 0.00 | 1.99 | 0.00 -0.31 | -0.15 0.23 | -0.01 -0.12 | 0.00 0.27 | 5.12 | 4 |

Erf. Bew. ro

Erforderliche obere Bewehrung as,ro [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: d'ro = 6.1 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

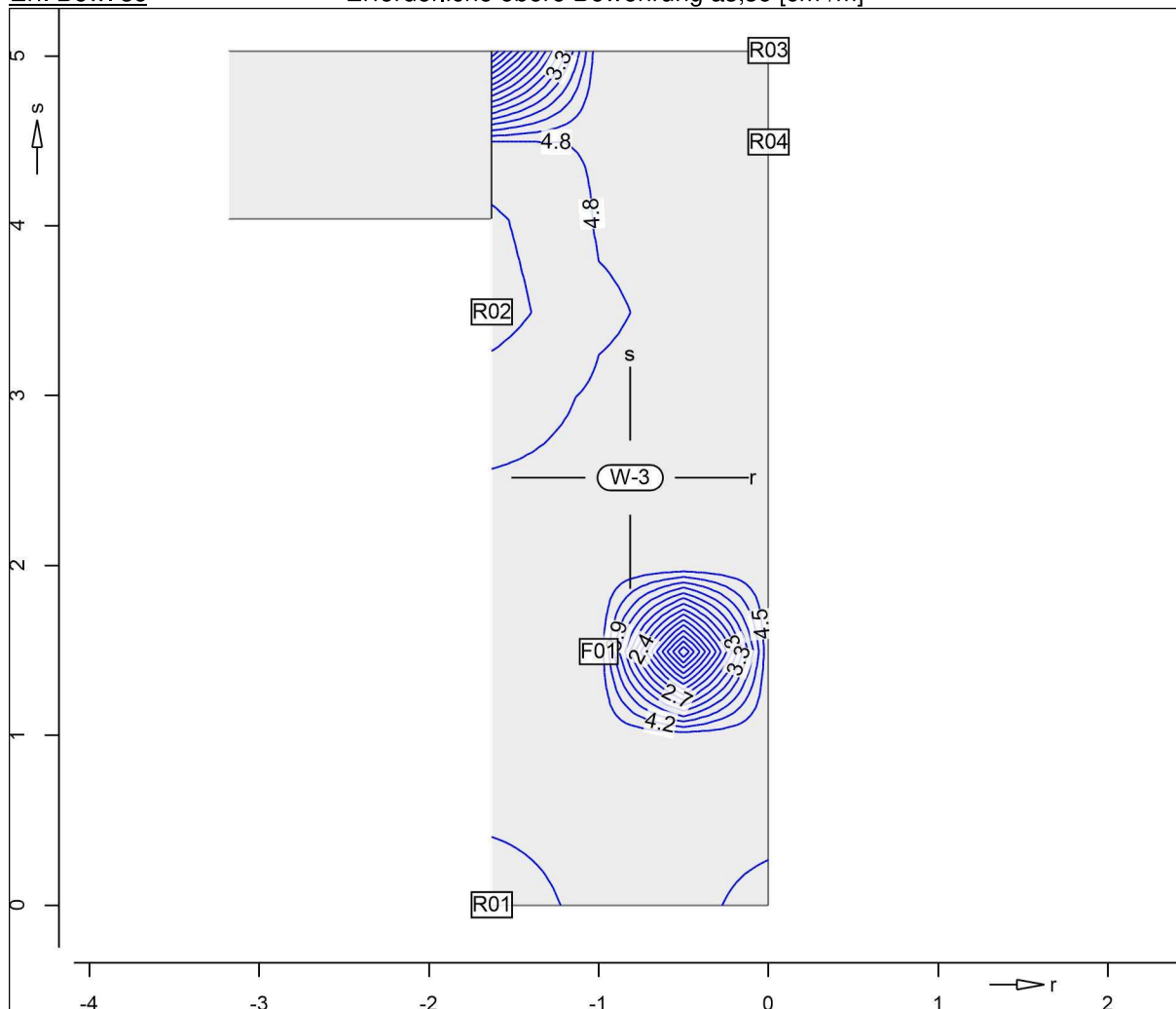
| Punkt | r | s | Sr,Ed m _{r,Ed} | Ss,Ed m _{s,Ed} | Srs,Ed m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | nEd mEd [kN/m] [kNm/m] | a _{s,ro} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|----------------------------|----------------------------|---|---------------------------------|---|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -0.50 | 3.49 | -0.03 0.26 | -0.03 -0.30 | -0.01 0.56 | 0.00 -0.29 | 4.55 | 11 |
| F02 | -1.00 | 1.99 | -0.03 -0.55 | -0.04 -0.21 | -0.02 -0.01 | 0.00 -0.56 | 4.55 | 11 |
| F03 | -0.50 | 0.49 | 0.05 -1.35 | -0.19 -1.84 | -0.03 0.16 | 17.81 -1.51 | 4.67 | 4 |
| R01 | -1.63 | 0.00 | -0.01 -1.35 | 0.00 -1.29 | 0.01 1.96 | 1.75 -3.31 | 4.56 | 1 |
| R02 | -1.63 | 4.04 | 0.07 -2.98 | 0.12 -6.82 | -0.02 0.12 | 31.46 -3.10 | 4.77 | 6 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
 ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,ro} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--|--|---|---|---|-----|
| R03 | -0.50 | 5.03 | 0.02 0.86 | -0.06 -0.07 | 0.00 1.13 | 6.78 -0.26 | 4.60 | 7 |
| R04 | 0.00 | 0.99 | 0.03 0.22 | -0.11 -0.50 | -0.02 0.29 | 12.61 -0.07 | 4.64 | 5 |

Erf. Bew. so

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so}$ [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 7.3$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,so}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -1.00 | 1.49 | -0.02 | -0.05 | -0.01 | 0.00 | 4.75 | 11 |
| R01 | -1.63 | 0.00 | -0.04 | 0.06 | 0.00 | 19.98 | 4.89 | 4 |
| R02 | -1.63 | 3.49 | 0.01 | 0.17 | -0.03 | 71.37 | 5.26 | 12 |
| R03 | 0.00 | 5.03 | -1.94 | -1.40 | -1.02 | -2.41 | 4.80 | 3 |
| R04 | 0.00 | 4.49 | -13.54 | -1.71 | 1.79 | -3.50 | 4.75 | 3 |
| | | | -10.08 | -2.50 | 1.13 | -3.63 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-4

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) W-4

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

| | | |
|------------------|---------------------------|--------------------|
| Bew.-Abstände | $d',ru/su = 8.1 / 9.3$ | cm |
| | $d',ro/so = 6.1 / 7.3$ | cm |
| Grundbewehrung | $asg,ru/su = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| | $asg,ro/so = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| Bemessungswinkel | $w,ru/su = 0.0 / 90.0$ | ° |
| | $w,ro/so = 0.0 / 90.0$ | ° |

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_{k,u/o} = 0.20/0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
 $ds,ru/su/ro/so = 14.0/14.0/14.0/14.0$ mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct,eff} = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 35.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig*

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

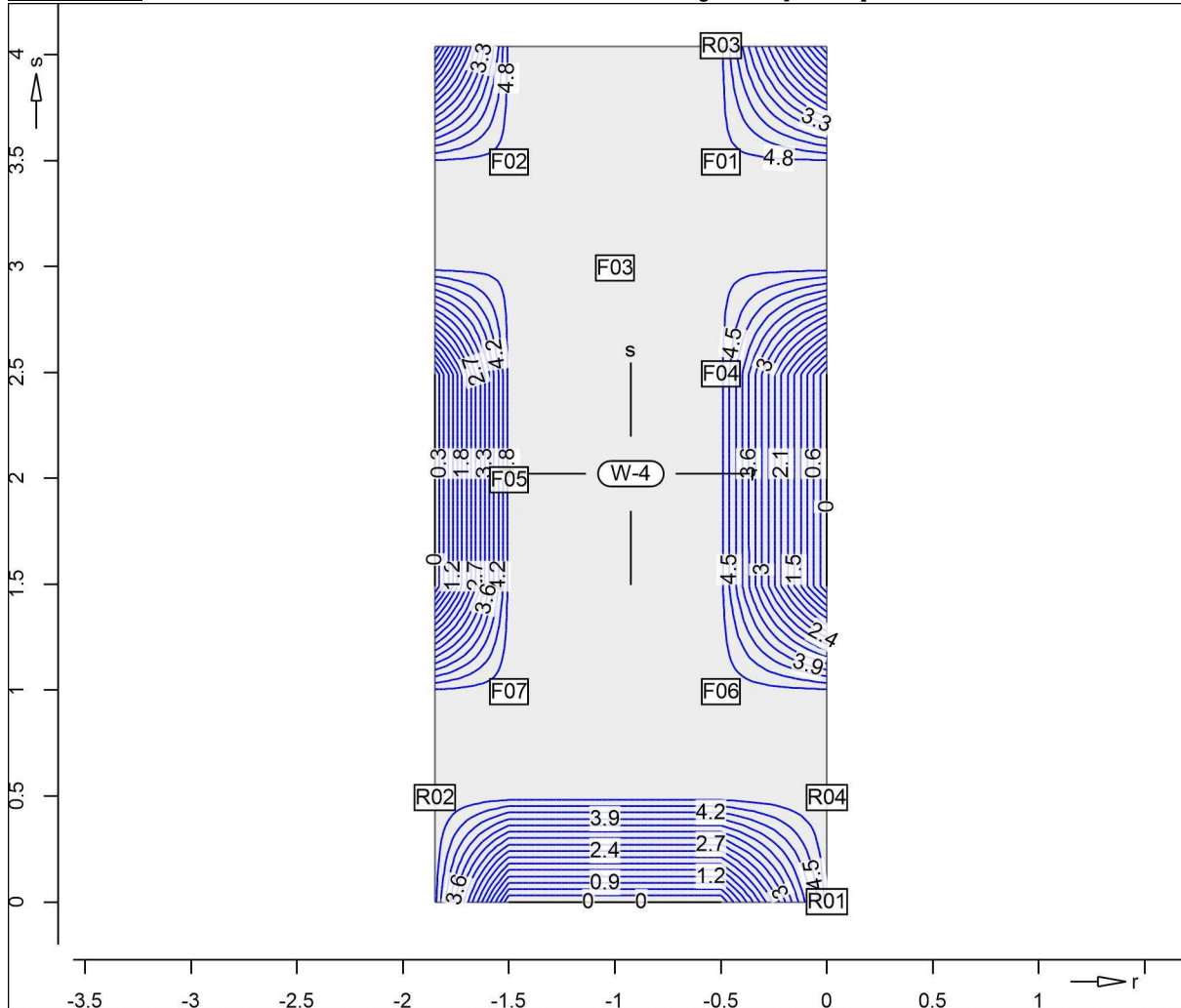
| | |
|-----|---|
| Ew | Einwirkungsname |
| Lkn | Lastkombinationsnummer |
| ! | vorherrschende veränderliche Einwirkung |

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|------|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-3 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 4-8 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 9-10 | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |
| 11 | 1.00 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 12 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |

Erf. Bew. ru

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



Isolinienstufen = $0.30 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.1 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -0.50 | 3.49 | -0.09 2.95 | -0.04 0.60 | -0.03 -1.91 | 0.00 4.86 | 4.89 | 2 |
| F02 | -1.50 | 3.49 | -0.01 -0.54 | 0.06 -0.70 | 0.02 0.98 | 2.74 0.43 | 4.91 | 5 |
| F03 | -1.00 | 2.99 | -0.08 8.13 | -0.04 2.56 | 0.00 0.29 | 0.00 8.42 | 4.89 | 1 |
| F04 | -0.50 | 2.49 | -0.11 6.12 | -0.08 1.93 | -0.01 -0.92 | 0.00 7.04 | 4.89 | 2 |
| F05 | -1.50 | 1.99 | -0.13 2.01 | -0.08 1.15 | 0.00 0.58 | 0.00 2.59 | 4.89 | 1 |

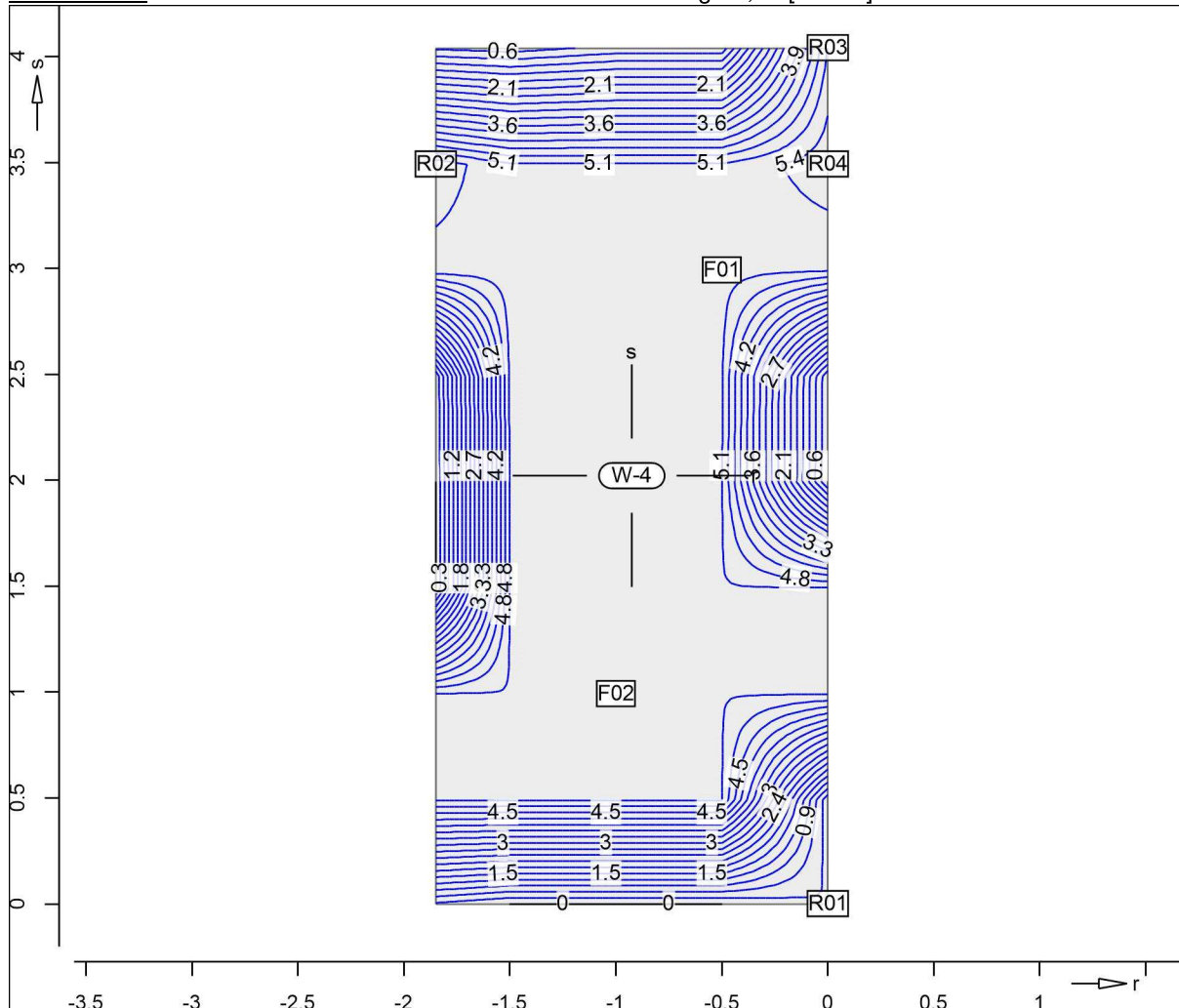
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s [m] | $S_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ | n_{Ed} | $a_{s,ru}$ | Lkn |
|-------|-------|----------|---------------|----------------|--|-------------------------------|----------------------|-----|
| | | | $m_{r,Ed}$ | $m_{s,Ed}$ | $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | [cm ² /m] | |
| F06 | -0.50 | 0.99 | 0.02 1.26 | -0.12 0.84 | -0.03 0.73 | 9.01 1.99 | 4.96 | 5 |
| F07 | -1.50 | 0.99 | 0.02 0.10 | -0.08 0.12 | 0.02 -0.46 | 8.87 0.56 | 4.96 | 4 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 -0.01 | -0.01 -2.50 | -0.01 -0.46 | 3.63 0.08 | 4.92 | 1 |
| R02 | -1.85 | 0.49 | 0.04 2.40 | 0.00 -1.00 | 0.01 -0.21 | 19.63 2.45 | 5.04 | 4 |
| R03 | -0.50 | 4.04 | -0.16 0.87 | 0.01 -2.56 | -0.03 -1.48 | 0.00 1.73 | 4.89 | 1 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | 0.05 2.61 | -0.01 -0.90 | -0.02 0.09 | 22.85 2.62 | 5.06 | 4 |

Erf. Bew. su

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



Isolinienstufen = $0.30 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 9.3 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

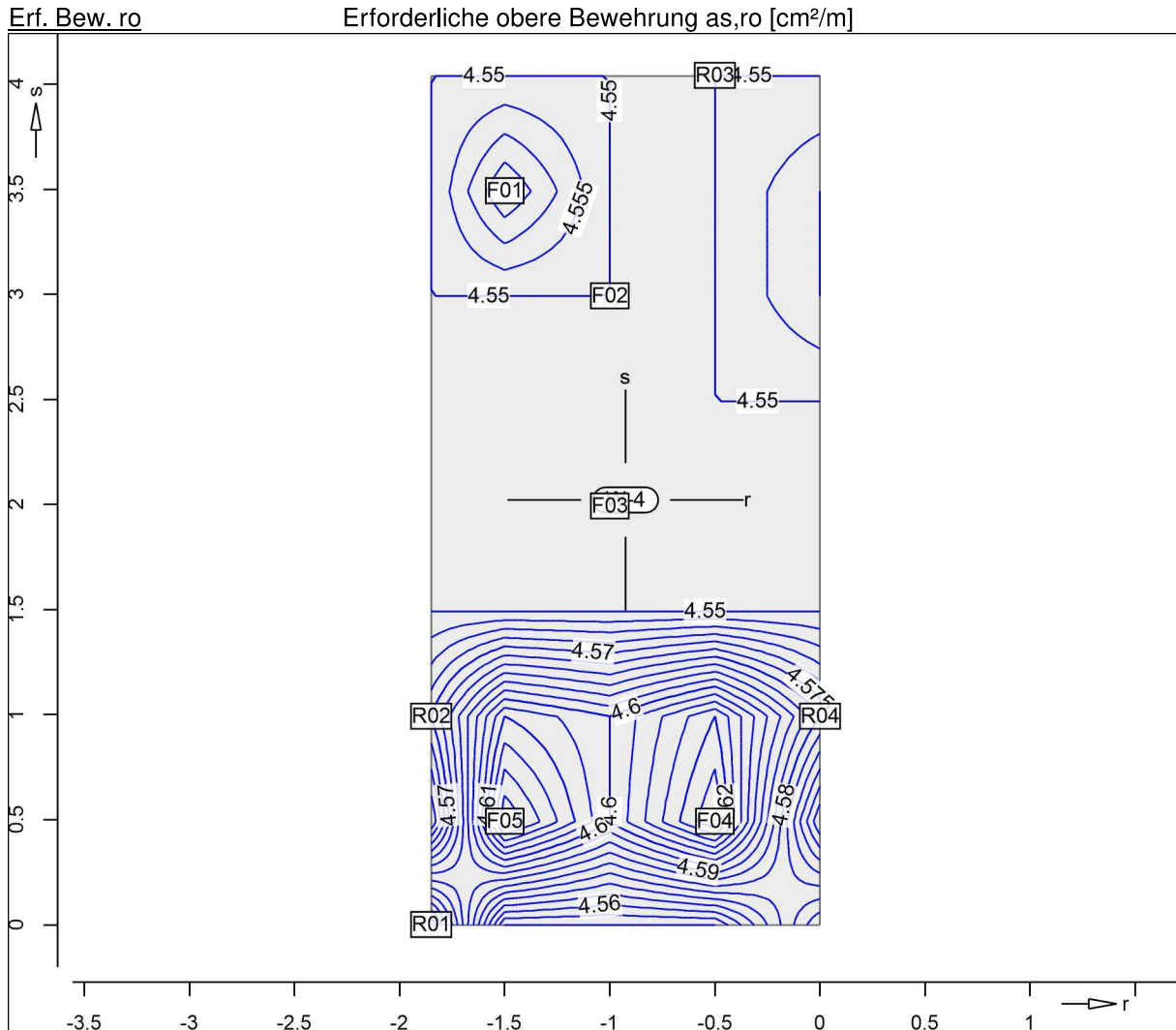
R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,su}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -0.50 | 2.99 | -0.01 | 0.03 | -0.01 | 13.32 | 5.22 | 6 |
| F02 | -1.00 | 0.99 | -0.14 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | 5.12 | 1 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 11.40 | 6.07 | -0.33 | 6.40 | 0.31 | 4 |
| R02 | -1.85 | 3.49 | -0.05 | 0.17 | 0.00 | 60.34 | 5.59 | 9 |
| R03 | 0.00 | 4.04 | -0.14 | -0.17 | -0.04 | 0.00 | 5.12 | 11 |
| | | | -4.47 | 0.07 | -1.40 | 0.51 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s [m] | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,su} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|----------|--|--|---|---|---|-----|
| R04 | 0.00 | 3.49 | -0.04 -2.13 | 0.16 0.52 | 0.02 -0.96 | 60.93 0.96 | 5.60 | 10 |



Isolinienstufen = 0.01 cm²/m

Bew.-Abstand: d'ro = 6.1 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | Sr,Ed mr,Ed | Ss,Ed ms,Ed | Srs,Ed mrs,Ed [N/mm ²] [kNm/m] | nEd mEd [kN/m] [kNm/m] | as,ro [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|----------------|----------------|---|---------------------------------|-------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -1.50 | 3.49 | -0.01 | 0.06 | 0.02 | 2.74 | 4.57 | 5 |
| F02 | -1.00 | 2.99 | -0.04 | 0.02 | -0.01 | 0.00 | 4.55 | 8 |
| F03 | -1.00 | 1.99 | -0.03 | -0.04 | -0.01 | 0.00 | 4.55 | 8 |
| F04 | -0.50 | 0.49 | 0.03 | -0.15 | -0.03 | 11.73 | 4.63 | 4 |
| F05 | -1.50 | 0.49 | 0.02 | -0.09 | 0.03 | 11.48 | 4.63 | 4 |
| | | | -0.29 | -2.15 | -0.14 | -0.43 | | |

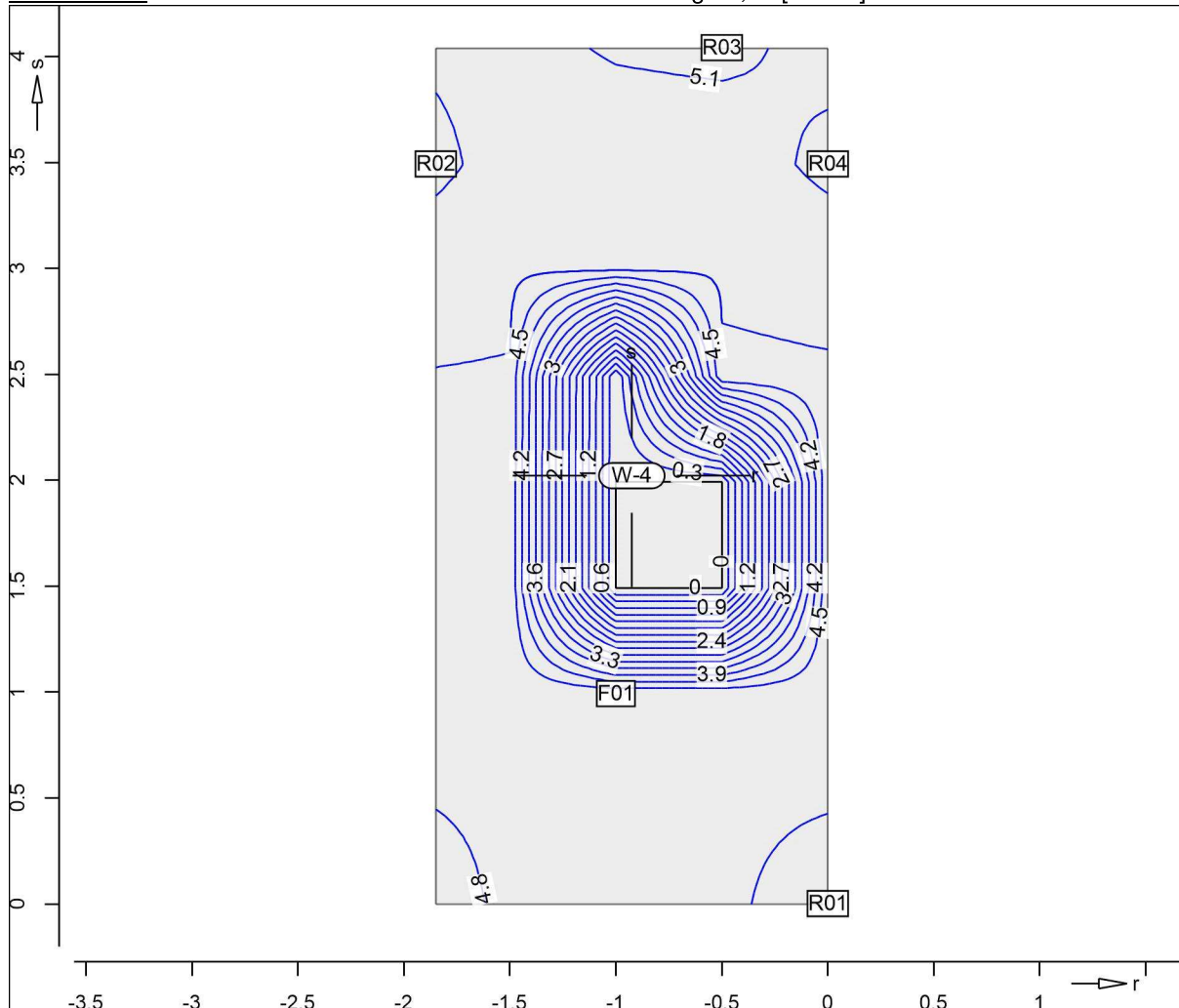
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

| Punkt | r | s [m] | $S_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ | n_{Ed} | $a_{s,ro}$ | Lkn |
|-------|-------|----------|------------|------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|-----|
| | | | $m_{r,Ed}$ | $m_{s,Ed}$ | $m_{rs,Ed}$ | m_{Ed} | [cm ² /m] | |
| | | | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| R01 | -1.85 | 0.00 | 0.03 | -0.02 | 0.00 | 9.66 | 4.62 | 3 |
| R02 | -1.85 | 0.99 | -1.51 | -3.94 | 0.44 | -1.94 | 4.57 | 7 |
| R03 | -0.50 | 4.04 | 0.00 | -0.05 | 0.01 | 2.58 | 4.55 | 4 |
| R04 | 0.00 | 0.99 | -0.60 | -0.06 | -0.36 | -0.96 | 4.58 | 5 |
| | | | -0.07 | 0.13 | -0.04 | 0.00 | | |
| | | | -1.62 | -6.54 | 1.25 | -2.87 | | |
| | | | 0.01 | -0.08 | -0.02 | 4.46 | | |
| | | | 0.00 | 0.10 | 0.39 | -0.40 | | |

Erf. Bew. so

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so}$ [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 7.3$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,so}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|-------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | -1.00 | 0.99 | -0.01 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 4.75 | 12 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.07 | 0.00 | 24.86 | 4.93 | 8 |
| R02 | -1.85 | 3.49 | -0.05 | 0.17 | 0.00 | 60.34 | 5.18 | 9 |
| R03 | -0.50 | 4.04 | -0.05 | 0.13 | -0.04 | 59.49 | 5.17 | 5 |
| R04 | 0.00 | 3.49 | -0.04 | 0.16 | 0.02 | 60.93 | 5.18 | 10 |
| | | | -2.13 | 0.52 | -0.96 | -0.44 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-5

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) W-5

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

| | | |
|------------------|---------------------------|--------------------|
| Bew.-Abstände | $d',ru/su = 8.1 / 9.3$ | cm |
| | $d',ro/so = 6.1 / 7.3$ | cm |
| Grundbewehrung | $asg,ru/su = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| | $asg,ro/so = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| Bemessungswinkel | $w,ru/su = 0.0 / 90.0$ | ° |
| | $w,ro/so = 0.0 / 90.0$ | ° |

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_{k,u/o} = 0.20/0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
 $ds,ru/su/ro/so = 14.0/14.0/14.0/14.0$ mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct,eff} = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 35.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

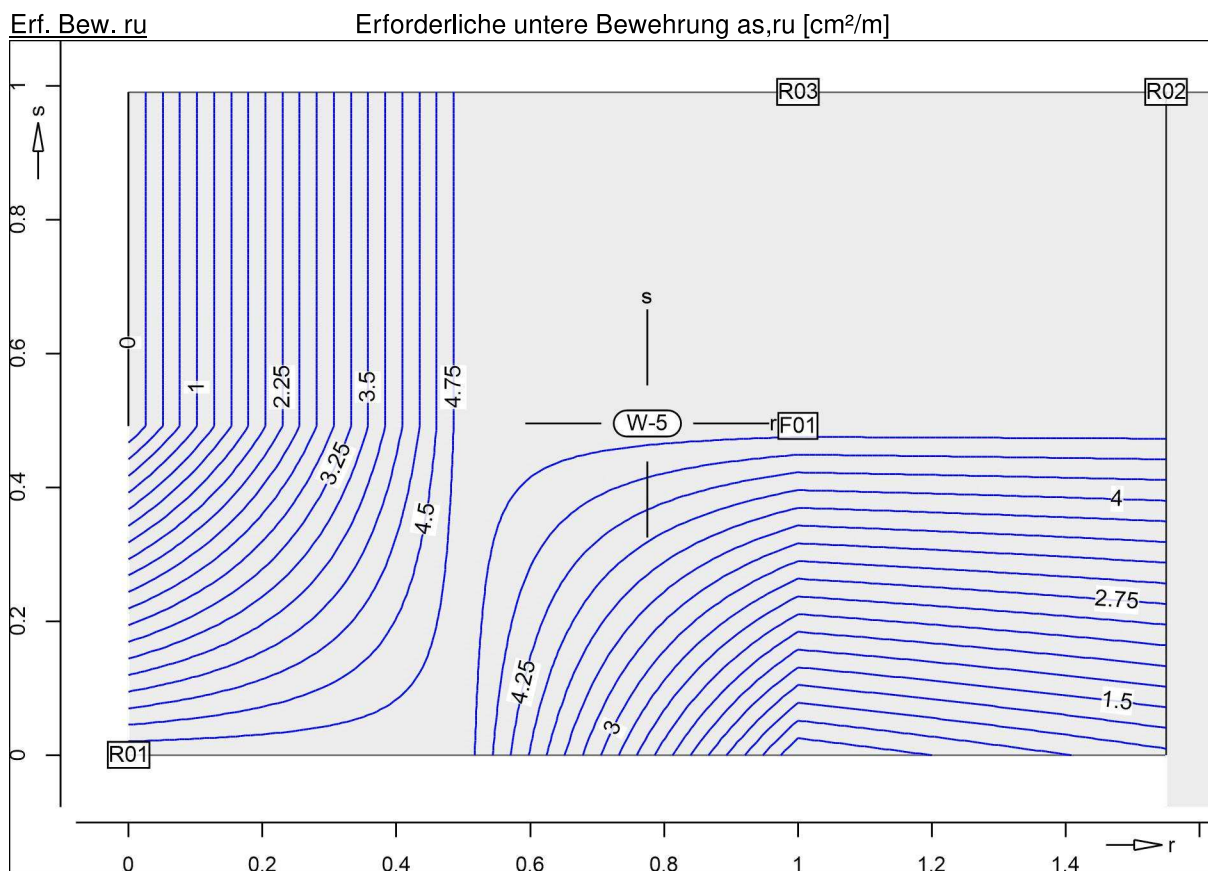
- Grundkombination
- Quasi-ständig*

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

| | |
|-----|---|
| Ew | Einwirkungsname |
| Lkn | Lastkombinationsnummer |
| ! | vorherrschende veränderliche Einwirkung |

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|-------|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-2 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 4-5 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 6-7 | 1.35 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 8-9 | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |
| 10-12 | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |



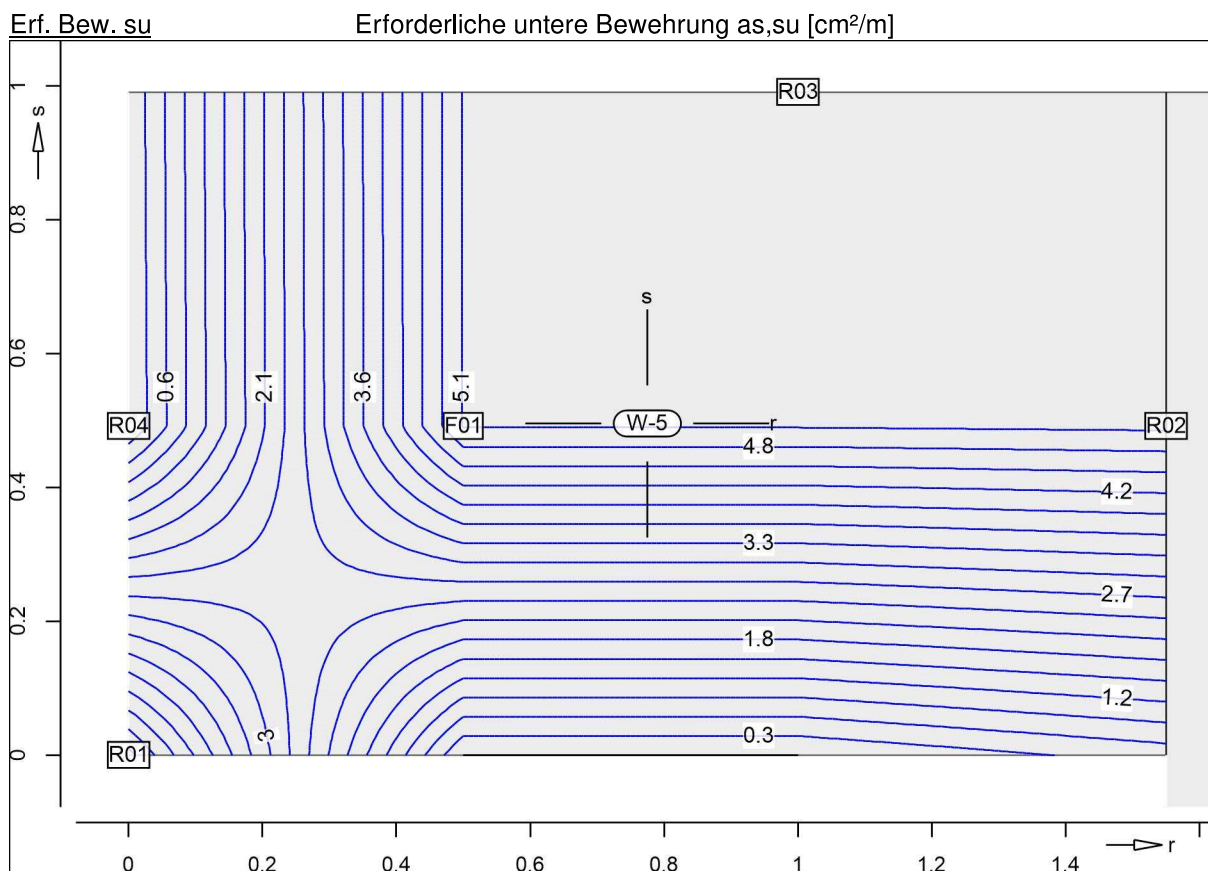
Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.1$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ | n_{Ed} m_{Ed} | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | 1.00 | 0.49 | -0.01 0.21 | -0.03 -0.10 | -0.02 -1.89 | 0.91 2.09 | 4.90 | 4 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.03 0.31 | 0.01 -0.15 | 0.00 0.52 | 9.49 0.83 | 4.96 | 1 |
| R02 | 1.55 | 0.99 | 0.03 2.28 | -0.06 0.29 | -0.01 -0.15 | 11.76 2.44 | 4.98 | 3 |
| R03 | 1.00 | 0.99 | -0.04 3.14 | -0.01 0.71 | 0.01 -2.17 | 0.00 5.31 | 4.89 | 2 |



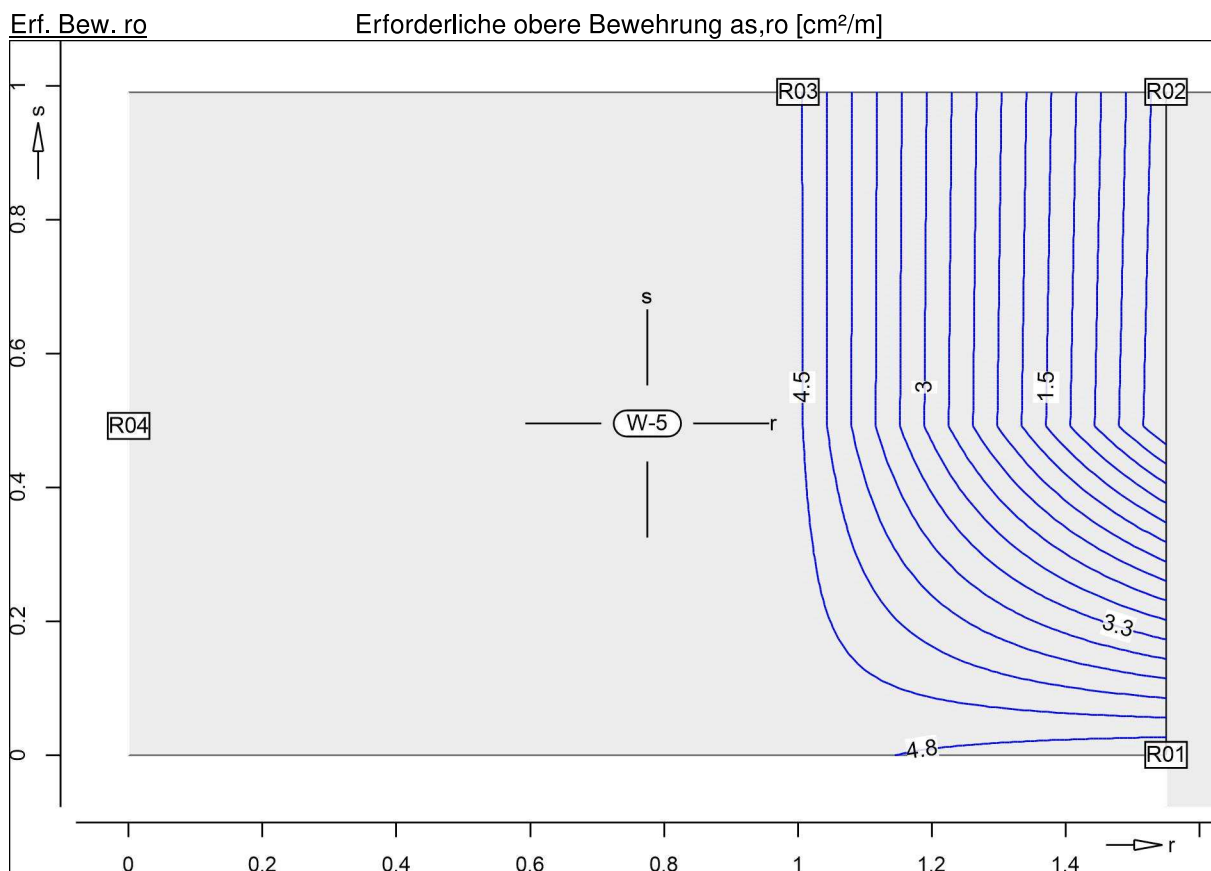
Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{su} = 9.3 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,su} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--|--|---|---|---|-----|
| F01 | 0.50 | 0.49 | -0.03 0.88 | -0.01 -0.30 | 0.01 -3.38 | 0.00 3.09 | 5.12 | 2 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 0.85 | 0.02 -0.03 | 0.01 0.17 | 11.06 0.14 | 5.21 | 6 |
| R02 | 1.55 | 0.49 | -0.04 1.98 | 0.01 1.13 | 0.00 1.03 | 4.58 2.16 | 5.16 | 8 |
| R03 | 1.00 | 0.99 | -0.08 2.55 | -0.07 0.77 | 0.00 -2.35 | 0.00 3.12 | 5.12 | 10 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | -0.02 -2.83 | -0.01 -1.15 | 0.01 -1.30 | 1.76 0.00 | 0.02 | 7 |



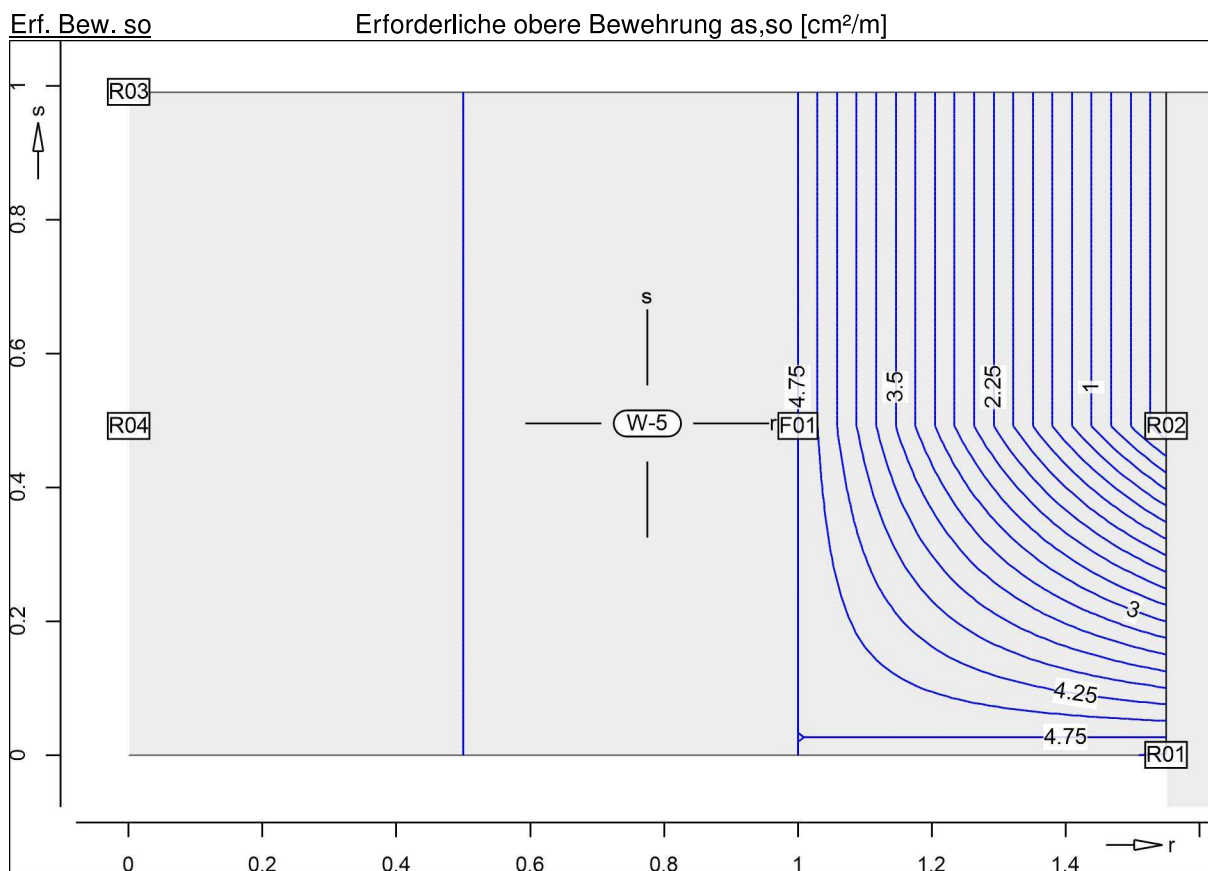
Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{ro} = 6.1 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} | n _{Ed} m _{Ed} | a _{s,ro} | Lkn |
|-------|------|------|--|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | | [m] | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | [cm ² /m] | |
| R01 | 1.55 | 0.00 | 0.19 | 0.07 | -0.04 | 78.25 | 5.08 | 8 |
| R02 | 1.55 | 0.99 | -6.11 | -11.29 | 0.76 | -6.87 | 0.12 | 3 |
| R03 | 1.00 | 0.99 | 2.28 | 0.29 | -0.15 | 0.00 | 4.55 | 5 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | -0.06 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 4.55 | 11 |
| | | | 0.67 | 0.43 | -1.23 | -0.55 | | |
| | | | -0.03 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | | |
| | | | -4.24 | -1.43 | -1.57 | -5.81 | | |



Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{so} = 7.3 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} | n _{Ed} m _{Ed} | a _{s,so} | Lkn |
|-------|------|------|--|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | | [m] | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | [cm ² /m] | |
| F01 | 1.00 | 0.49 | -0.02 | -0.08 | -0.01 | 0.00 | 4.75 | 9 |
| R01 | 1.55 | 0.00 | 0.09 | -0.31 | -2.48 | -2.79 | 5.02 | 8 |
| R02 | 1.55 | 0.49 | -6.11 | -11.29 | 0.76 | -12.05 | 0.05 | 12 |
| R03 | 0.00 | 0.99 | -0.04 | 0.01 | 0.00 | 4.45 | 0.05 | 12 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | 2.04 | 1.24 | 1.04 | 0.00 | 4.78 | 12 |
| | | | -0.08 | 0.01 | 0.00 | 3.84 | 4.78 | 12 |
| | | | -9.16 | -1.92 | -1.56 | -3.48 | | |
| | | | -0.02 | -0.01 | 0.01 | 1.76 | 4.76 | 7 |
| | | | -2.83 | -1.15 | -1.30 | -2.44 | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-6

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) W-6

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

| | | |
|------------------|---------------------------|--------------------|
| Bew.-Abstände | $d',ru/su = 8.1 / 9.3$ | cm |
| | $d',ro/so = 6.1 / 7.3$ | cm |
| Grundbewehrung | $asg,ru/su = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| | $asg,ro/so = 0.00 / 0.00$ | cm ² /m |
| Bemessungswinkel | $w,ru/su = 0.0 / 90.0$ | ° |
| | $w,ro/so = 0.0 / 90.0$ | ° |

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_{k,u/o} = 0.20/0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
 $ds,ru/su/ro/so = 14.0/14.0/14.0/14.0$ mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct,eff} = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 35.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig*

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

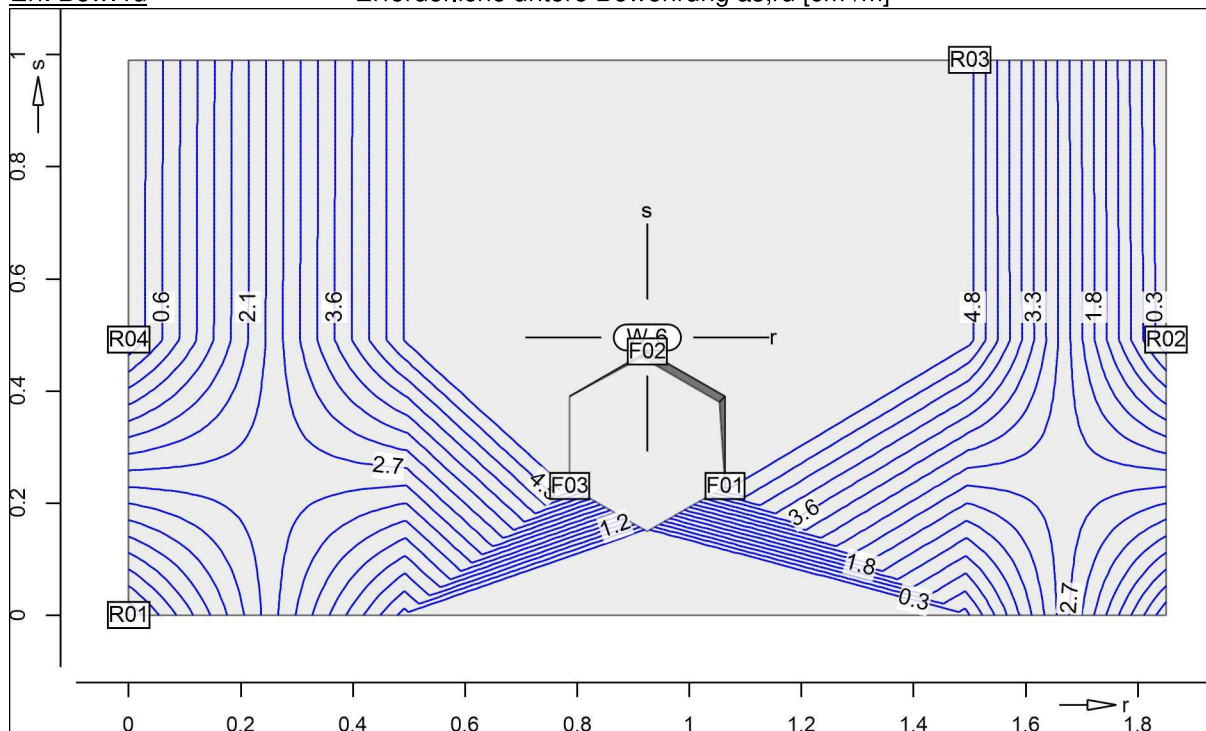
| | |
|-----|---|
| Ew | Einwirkungsname |
| Lkn | Lastkombinationsnummer |
| ! | vorherrschende veränderliche Einwirkung |

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|-----|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-3 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 4-6 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 7-8 | 1.35 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |

Erf. Bew. ru

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



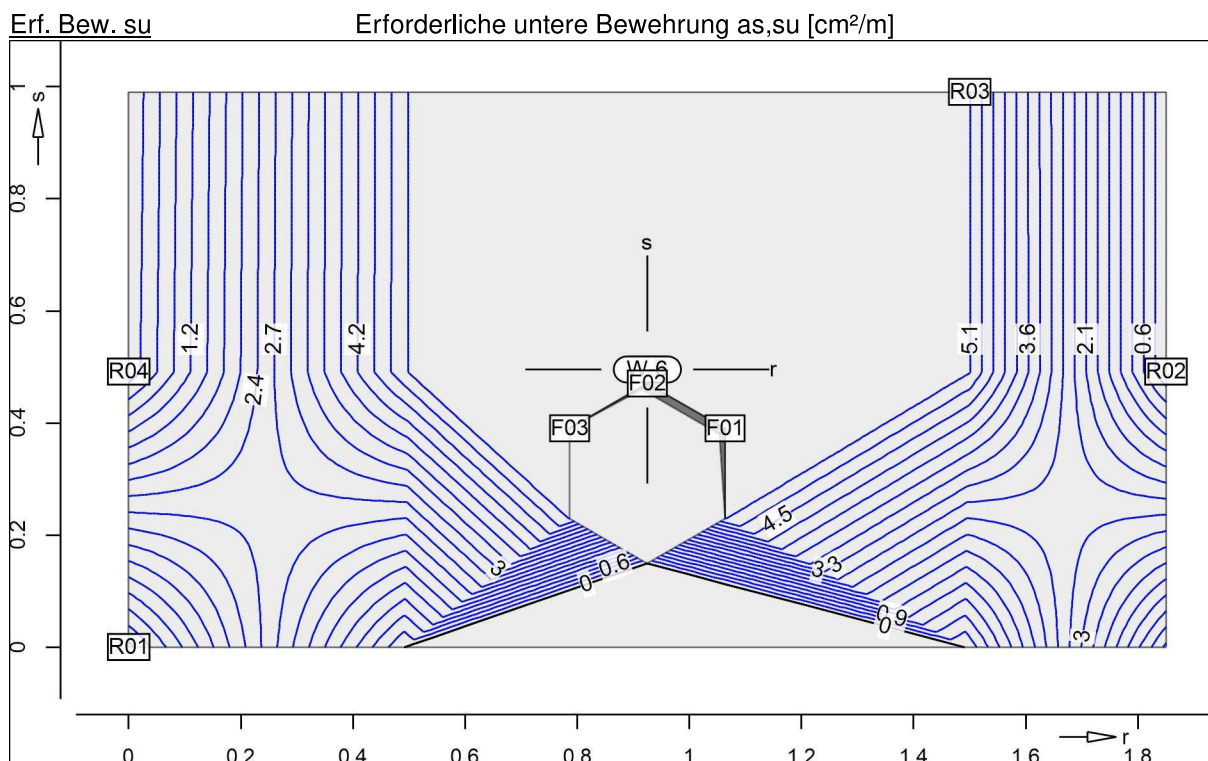
Isolinienstufen = $0.30 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.1 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s [m] | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [N/mm ²] [kNm/m] | n_{Ed} m_{Ed} [kN/m] [kNm/m] | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|----------|--------------------------|--------------------------|---|---|------------------------------------|-----|
| | | | | | | | | |
| F01 | 1.06 | 0.23 | -0.02 0.68 | -0.03 -0.40 | 0.00 0.76 | 0.00 1.43 | 4.89 | 2 |
| F02 | 0.93 | 0.47 | 0.01 -0.14 | -0.01 -0.20 | 0.00 0.28 | 5.03 0.13 | 4.93 | 4 |
| F03 | 0.79 | 0.23 | -0.02 0.40 | -0.03 -0.57 | 0.01 -0.86 | 0.00 1.26 | 4.89 | 2 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.06 -0.25 | -0.01 -0.16 | 0.00 0.99 | 20.04 0.74 | 5.04 | 1 |
| R02 | 1.85 | 0.49 | 0.00 -1.82 | -0.01 -0.88 | -0.01 -0.29 | 3.80 0.00 | 0.04 | 4 |
| R03 | 1.50 | 0.99 | -0.08 0.03 | -0.01 -0.67 | 0.00 0.82 | 0.00 0.85 | 4.89 | 7 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | -0.01 -1.16 | 0.01 -0.52 | 0.01 0.33 | 1.33 0.00 | 0.02 | 4 |



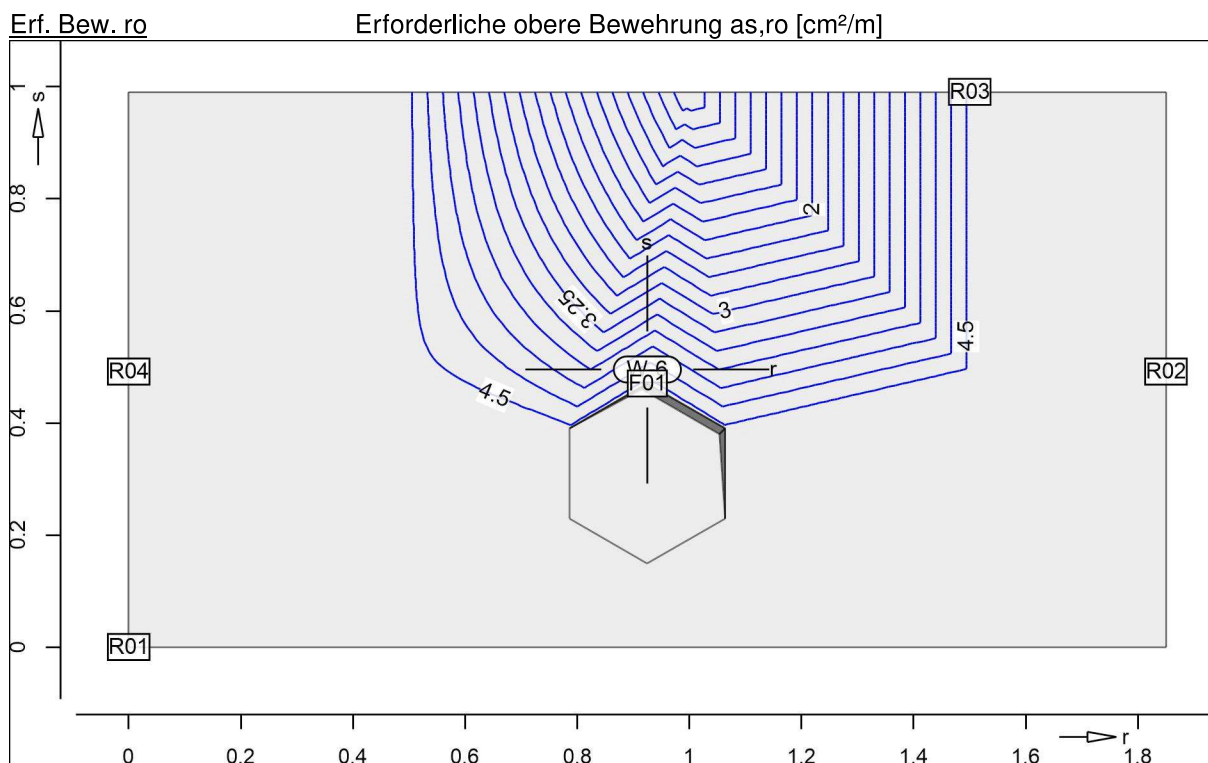
Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{su} = 9.3 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m] | n _{Ed} m _{Ed} [kN/m] [kNm/m] | a _{s,su} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--|--|---|---|---|-----|
| | | [m] | | | | | | |
| F01 | 1.06 | 0.39 | -0.05 0.87 | -0.01 0.76 | 0.01 0.58 | 0.00 1.34 | 5.12 | 2 |
| F02 | 0.93 | 0.47 | -0.05 2.32 | -0.01 0.74 | 0.00 -0.02 | 0.00 0.76 | 5.12 | 2 |
| F03 | 0.79 | 0.39 | -0.04 0.81 | -0.01 0.51 | -0.01 -0.36 | 0.00 0.87 | 5.12 | 2 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 0.20 | 0.03 -0.30 | 0.00 1.01 | 11.92 0.70 | 5.21 | 4 |
| R02 | 1.85 | 0.49 | -0.01 -1.92 | 0.01 -0.65 | 0.00 -0.40 | 2.80 0.00 | 0.03 | 5 |
| R03 | 1.50 | 0.99 | -0.04 -0.09 | -0.01 -0.52 | -0.01 0.82 | 0.00 0.31 | 5.12 | 6 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | -0.01 -1.16 | 0.01 -0.52 | 0.01 0.33 | 7.32 0.00 | 0.09 | 4 |



Isolinienstufen = $0.25 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 6.1 \text{ cm}$

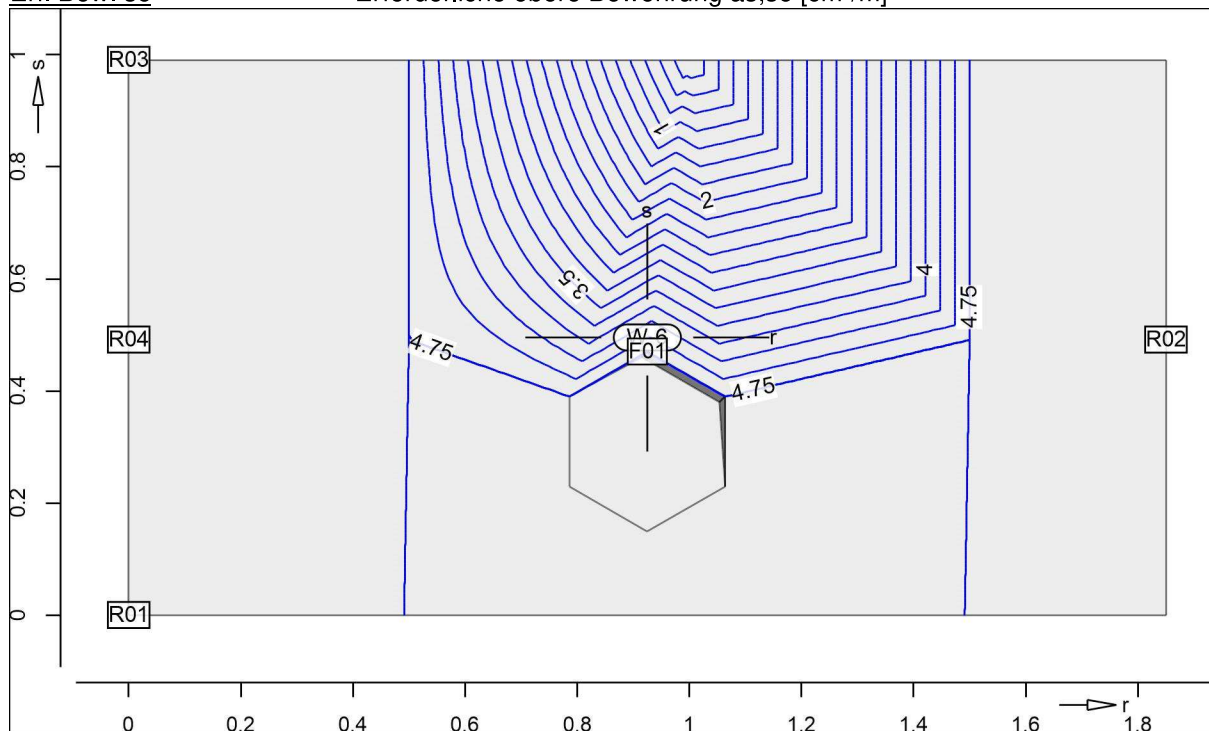
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ | n_{Ed} m_{Ed} | $a_{s,ro}$ [cm^2/m] | Lkn |
|-------|------|------|--------------------------|--------------------------|---|---|--|-----|
| | | [m] | | | [N/mm^2] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | 0.93 | 0.47 | 0.01 -0.14 | -0.01 -0.20 | 0.00 0.28 | 5.03 -0.42 | 4.59 | 4 |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.06 -0.25 | -0.01 -0.16 | 0.00 0.99 | 20.04 -1.24 | 4.69 | 1 |
| R02 | 1.85 | 0.49 | 0.00 -1.82 | -0.01 -0.88 | -0.01 -0.29 | 3.80 -2.10 | 4.58 | 4 |
| R03 | 1.50 | 0.99 | -0.16 -2.06 | -0.01 -0.80 | -0.01 0.54 | 0.00 -2.60 | 4.55 | 3 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | -0.01 -1.16 | 0.01 -0.52 | 0.01 0.33 | 1.33 -1.49 | 4.56 | 4 |

Erf. Bew. so

Erforderliche obere Bewehrung as,so [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{so} = 7.3 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s [m] | R _{s,Ed} | | m _{rs,Ed} | | n _{Ed} m _{Ed} [kNm/m] | a _{s,so} [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|----------|-------------------|-------------------|----------------------|---------|---|---|-----|
| | | | m _{r,Ed} | m _{s,Ed} | [N/mm ²] | [kNm/m] | | | |
| F01 | 0.93 | 0.47 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 4.75 | 8 | |
| R01 | 0.00 | 0.00 | -0.73 | -0.17 | 0.29 | -0.46 | 4.84 | 4 | |
| | | | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 11.92 | | | |
| R02 | 1.85 | 0.49 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | 2.80 | 4.77 | 5 | |
| | | | -1.92 | -0.65 | -0.40 | -1.05 | | | |
| R03 | 0.00 | 0.99 | -0.14 | 0.01 | 0.00 | 2.20 | 4.77 | 2 | |
| | | | -8.87 | -1.01 | -0.03 | -1.04 | | | |
| R04 | 0.00 | 0.49 | -0.01 | 0.01 | 0.01 | 7.32 | 4.80 | 4 | |
| | | | -1.16 | -0.52 | 0.33 | -0.86 | | | |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-7

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) W-7

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

| | | | | |
|------------------|-------------|--------|------|--------------------|
| Bew.-Abstände | d',ru/su = | 8.1 / | 9.3 | cm |
| | d',ro/so = | 6.1 / | 7.3 | cm |
| Grundbewehrung | asg,ru/su = | 0.00 / | 0.00 | cm ² /m |
| | asg,ro/so = | 0.00 / | 0.00 | cm ² /m |
| Bemessungswinkel | w,ru/su = | 0.0 / | 90.0 | ° |
| | w,ro/so = | 0.0 / | 90.0 | ° |

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten $w_{k,u/o} = 0.20/0.20$ mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
 $d_{s,ru/su/ro/so} = 14.0/14.0/14.0/14.0$ mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:
 $f_{ct,eff} = 2.90$ N/mm² (= 100.0 % von f_{ctm})
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 35.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig*

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

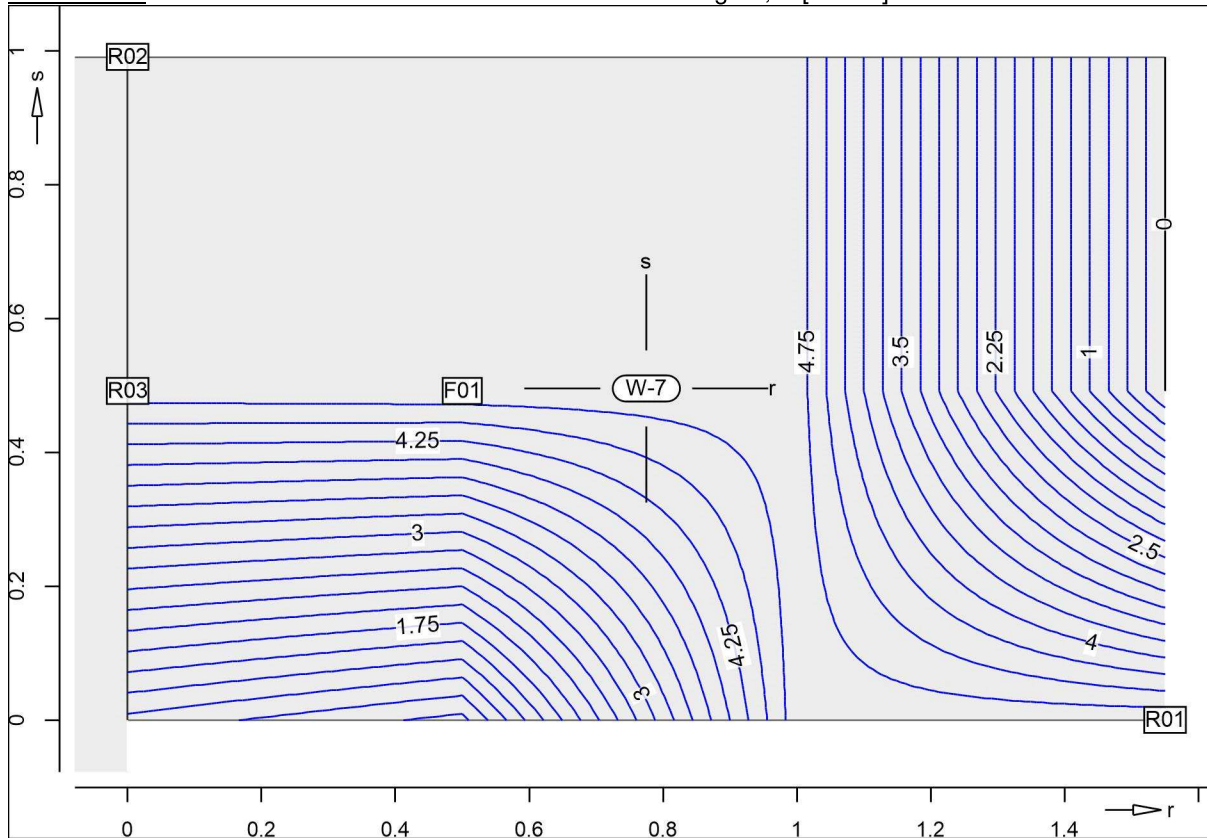
| | |
|-----|---|
| Ew | Einwirkungsname |
| Lkn | Lastkombinationsnummer |
| ! | vorherrschende veränderliche Einwirkung |

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

| Ew | Gk | Gk.E | Gk.H | Qk.N |
|-------|------------------|------|------|--------|
| Lkn | Grundkombination | | | |
| 1-3 | 1.00 | 1.35 | 1.35 | 1.50 ! |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 5-6 | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |
| 7 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.50 ! |
| 8-9 | 1.35 | 1.00 | 1.35 | 1.50 ! |
| 10-11 | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.50 ! |

Erf. Bew. ru

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]



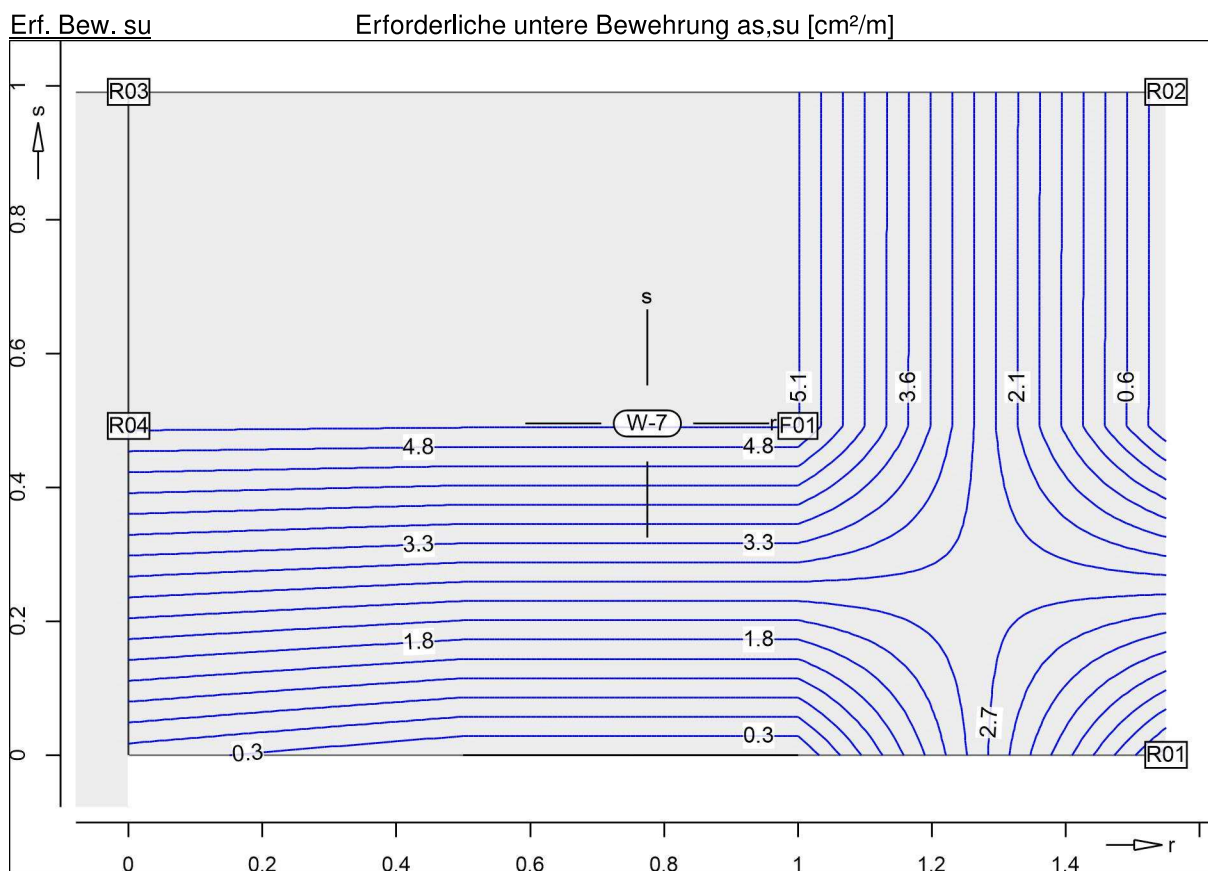
Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.1$ cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | $S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$ | $S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$ | $S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ | n_{Ed} m_{Ed} | $a_{s,ru}$ [cm ² /m] | Lkn |
|-------|------|------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----|
| | | [m] | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | | |
| F01 | 0.50 | 0.49 | -0.01 -0.18 | -0.04 -0.09 | 0.03 1.50 | 4.73 1.32 | 4.93 | 7 |
| R01 | 1.55 | 0.00 | 0.01 0.32 | 0.01 0.75 | -0.01 -0.46 | 7.13 0.77 | 4.94 | 1 |
| R02 | 0.00 | 0.99 | 0.00 2.18 | 0.00 0.39 | 0.00 -0.35 | 1.12 2.53 | 4.90 | 4 |
| R03 | 0.00 | 0.49 | -0.04 1.99 | 0.01 1.24 | 0.00 -1.07 | 0.00 3.06 | 4.89 | 5 |



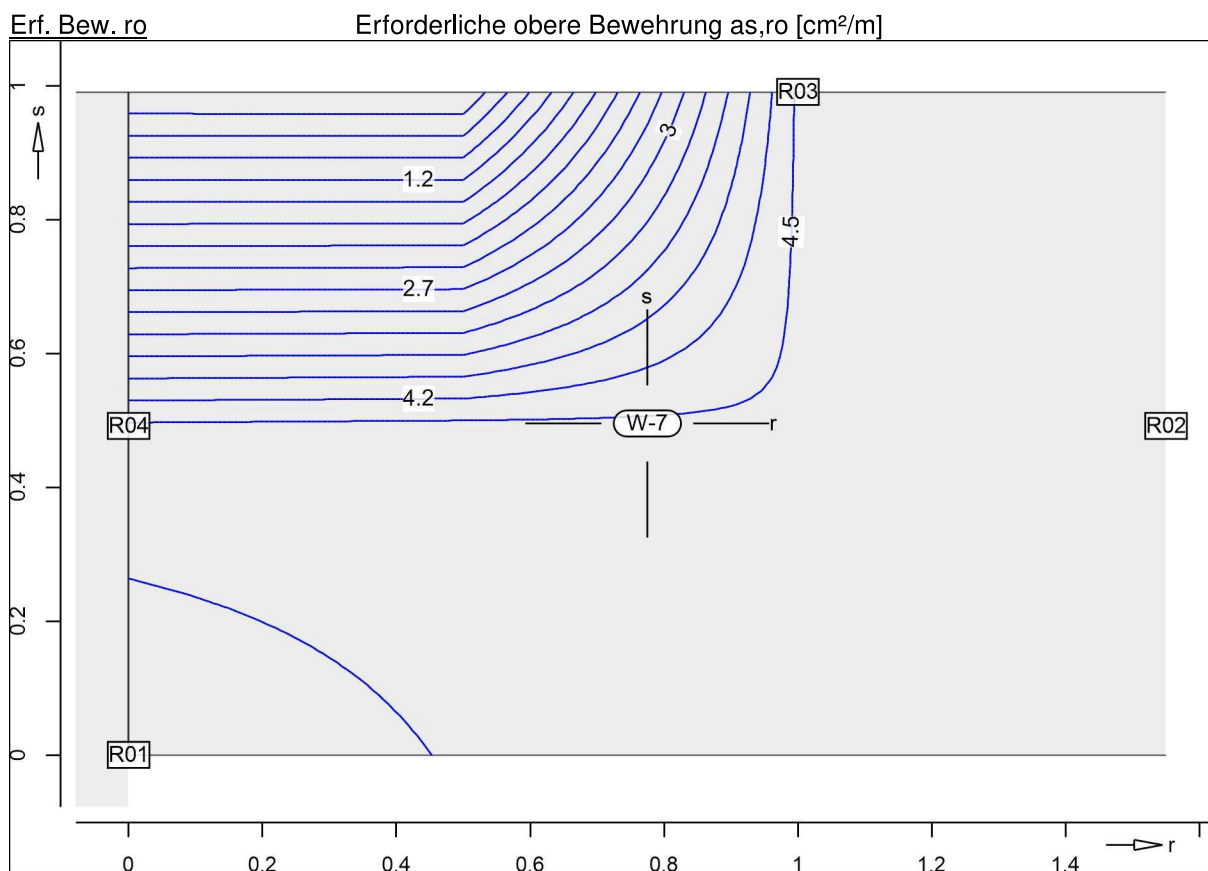
Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{su} = 9.3 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} | n _{Ed} m _{Ed} | a _{s,su} | Lkn |
|-------|------|------|--|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | | [m] | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | [cm ² /m] | |
| F01 | 1.00 | 0.49 | -0.03 | -0.02 | -0.01 | 0.00 | 5.12 | 3 |
| R01 | 1.55 | 0.00 | 0.94 | -0.09 | 3.25 | 3.16 | 5.23 | 8 |
| R02 | 1.55 | 0.99 | 0.60 | -0.12 | -0.65 | 0.53 | 0.07 | 6 |
| R03 | 0.00 | 0.99 | -0.08 | 0.02 | 0.00 | 6.02 | 0.07 | 6 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | -7.81 | -1.64 | 1.52 | 0.00 | 5.13 | 2 |
| | | | -0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.94 | 5.13 | 2 |
| | | | 4.56 | 0.70 | -0.75 | 1.44 | | |
| | | | -0.04 | 0.01 | 0.01 | 4.96 | 5.16 | 6 |
| | | | 1.75 | 1.04 | -1.27 | 2.31 | | |



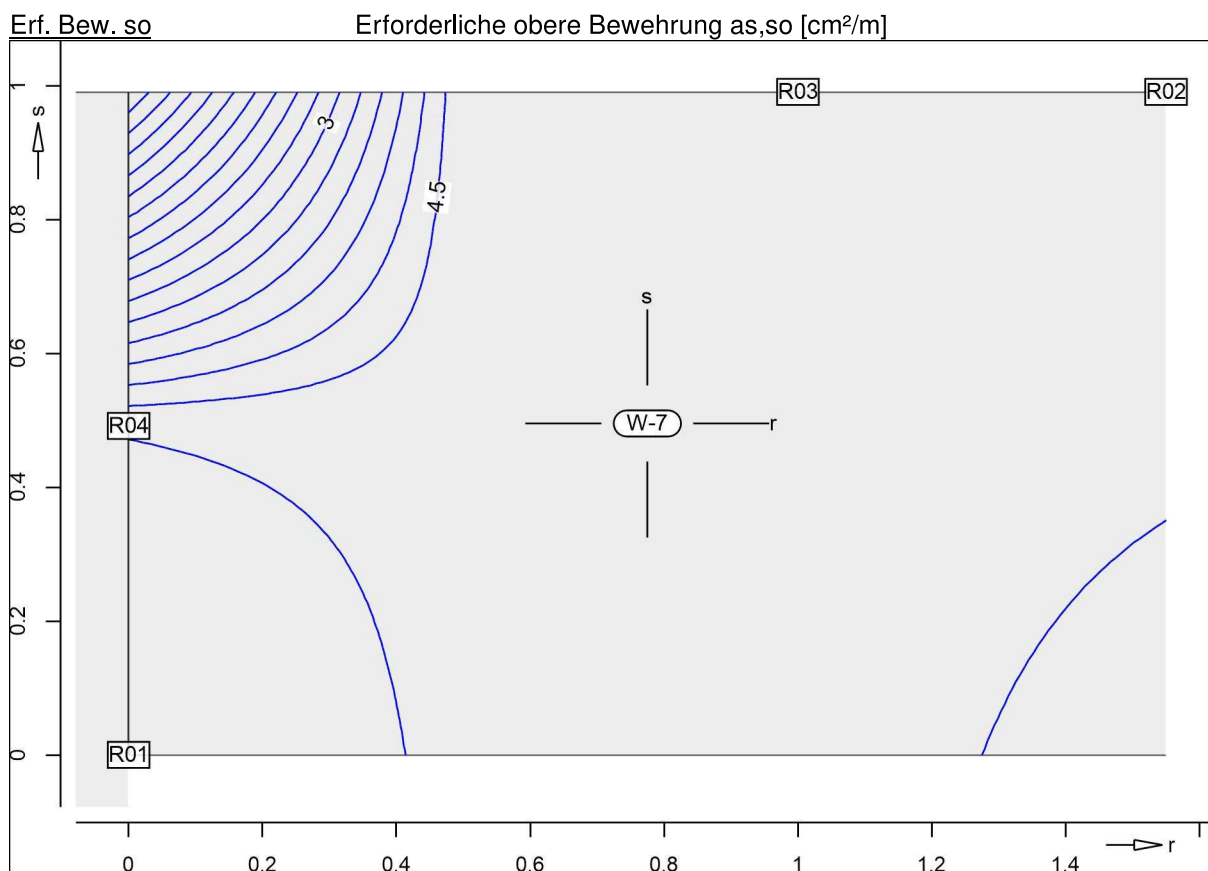
Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{ro} = 6.1 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} | n _{Ed} m _{Ed} | a _{s,ro} | Lkn |
|-------|------|------|--|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | | [m] | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | [cm ² /m] | |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.19 | 0.08 | 0.04 | 79.84 | 5.09 | 10 |
| R02 | 1.55 | 0.49 | -6.61 | -11.63 | -0.55 | -7.16 | 4.55 | 5 |
| R03 | 1.00 | 0.99 | -0.03 | -0.01 | -0.01 | 0.00 | 4.55 | 11 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | -4.21 | -1.37 | 1.64 | -5.84 | 4.55 | 9 |
| | | | 1.55 | 0.64 | 3.13 | -1.58 | | |
| | | | -0.01 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | | |
| | | | 1.01 | 0.72 | -1.04 | -0.03 | | |



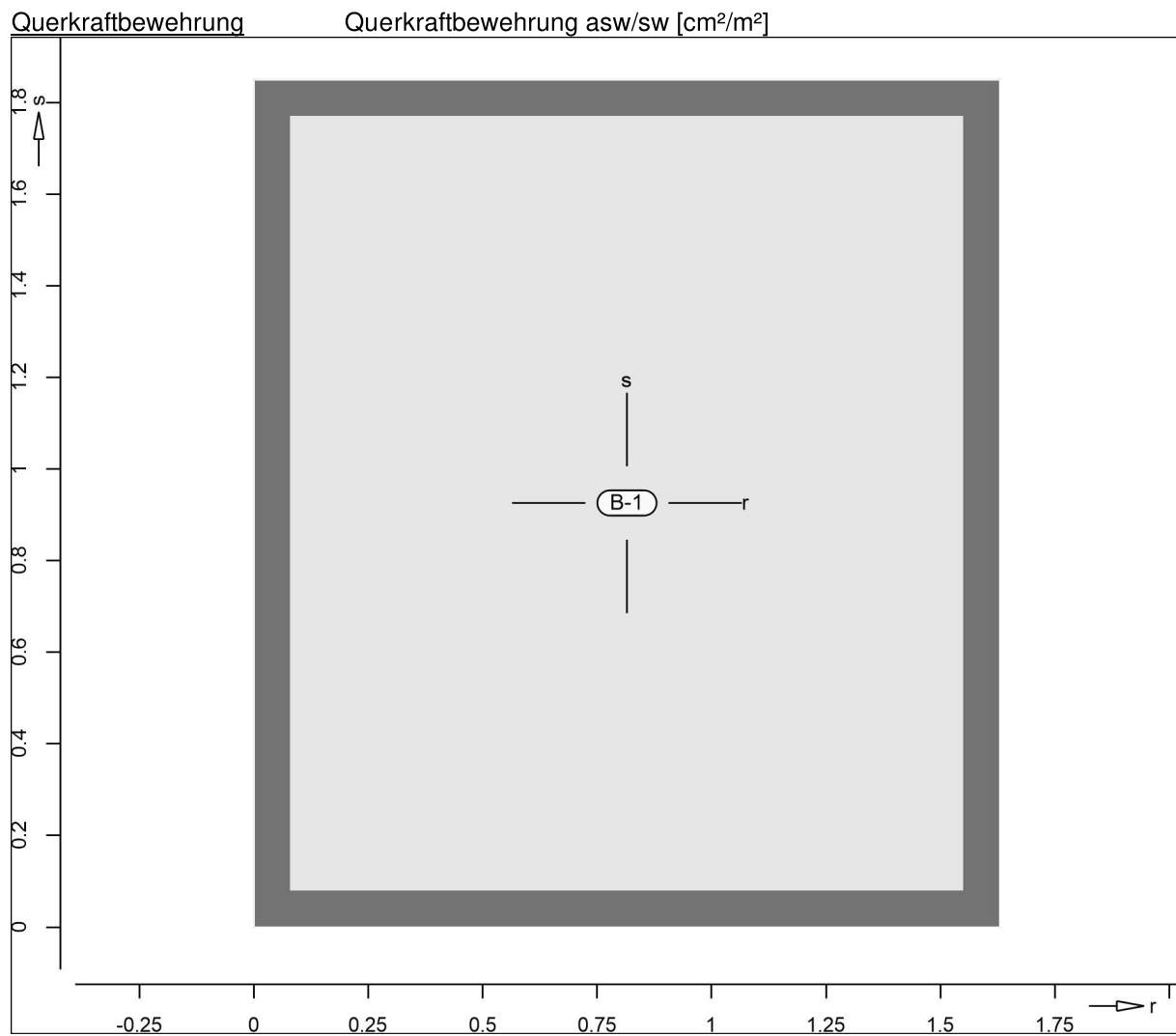
Isolinienstufen = 0.30 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{so} = 7.3 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

| Punkt | r | s | S _{r,Ed} m _{r,Ed} | S _{s,Ed} m _{s,Ed} | S _{rs,Ed} m _{rs,Ed} | n _{Ed} m _{Ed} | a _{s,so} | Lkn |
|-------|------|------|--|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | | [m] | | | [N/mm ²] [kNm/m] | [kN/m] [kNm/m] | [cm ² /m] | |
| R01 | 0.00 | 0.00 | 0.19 | 0.08 | 0.04 | 40.71 | 5.04 | 10 |
| R02 | 1.55 | 0.99 | -6.61 | -11.63 | -0.55 | -12.19 | 4.79 | 5 |
| R03 | 1.00 | 0.99 | -8.96 | -1.87 | 1.54 | -3.41 | 4.75 | 5 |
| R04 | 0.00 | 0.49 | 1.65 | 0.61 | 3.17 | -2.56 | | |
| | | | -0.03 | 0.01 | 0.01 | 5.68 | 4.79 | 7 |
| | | | 1.28 | 0.63 | -1.10 | -0.32 | | |



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

B-2

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

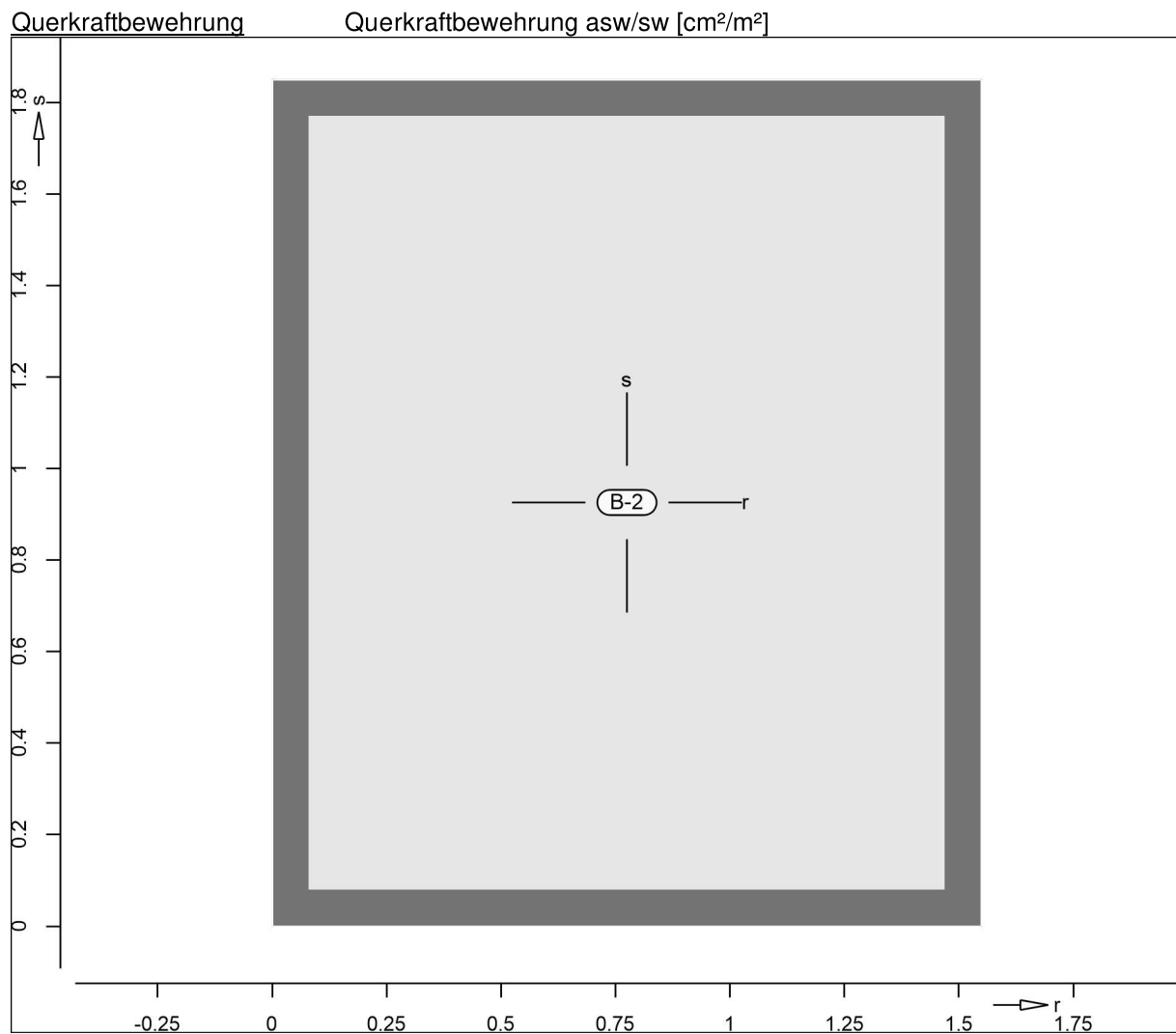
Gesteinskörnung Quarzit

| | | | | |
|----------------|--------------|-------|-----|--------------------|
| Grundbiegebew. | asg, ru/su = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |
| | asg, ro/so = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 35.00 cm



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

W-1

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

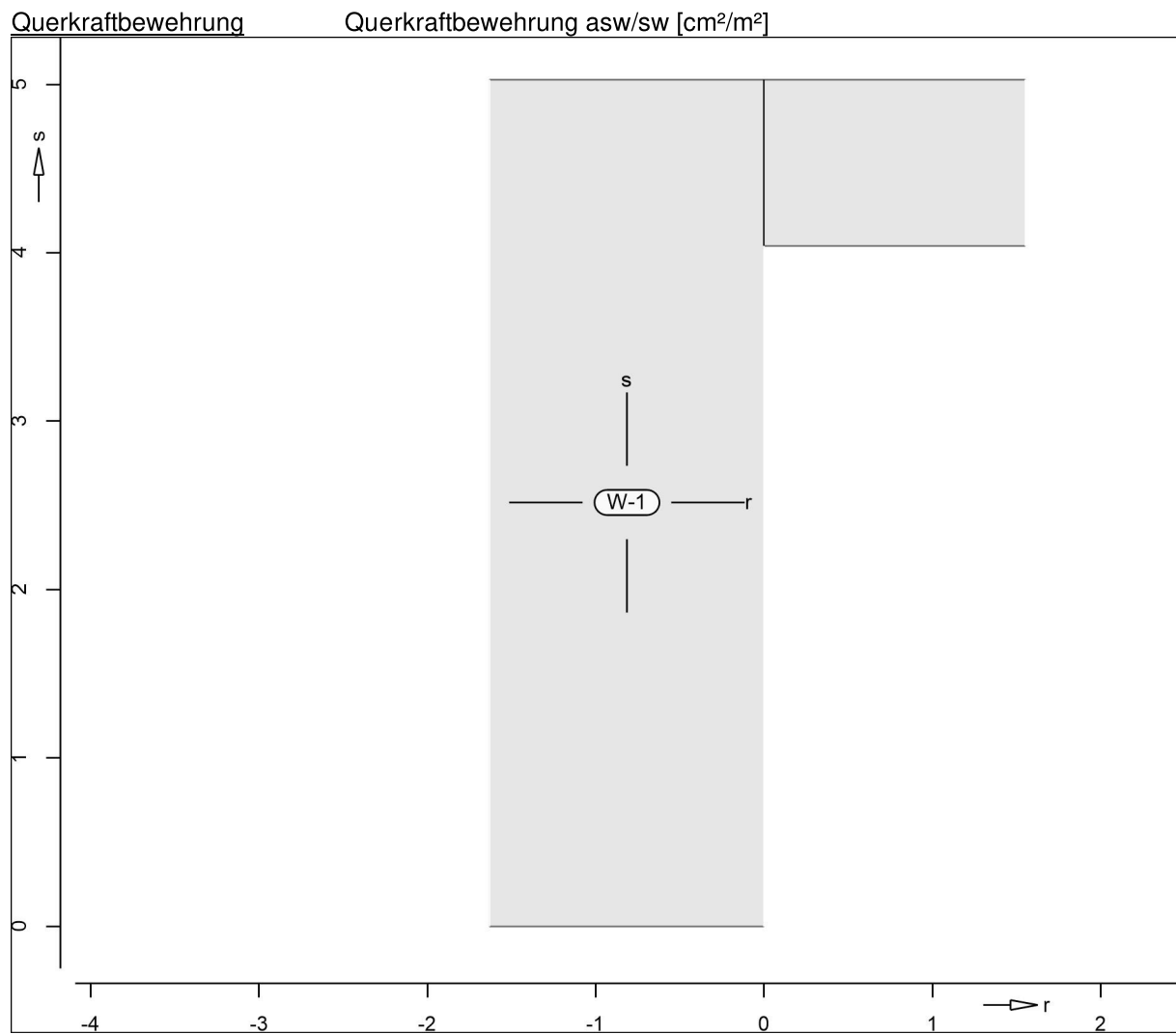
Gesteinskörnung Quarzit

| | | | | |
|----------------|--------------|-------|-----|--------------------|
| Grundbiegebew. | asg, ru/su = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |
| | asg, ro/so = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 35.00 cm



W-2

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

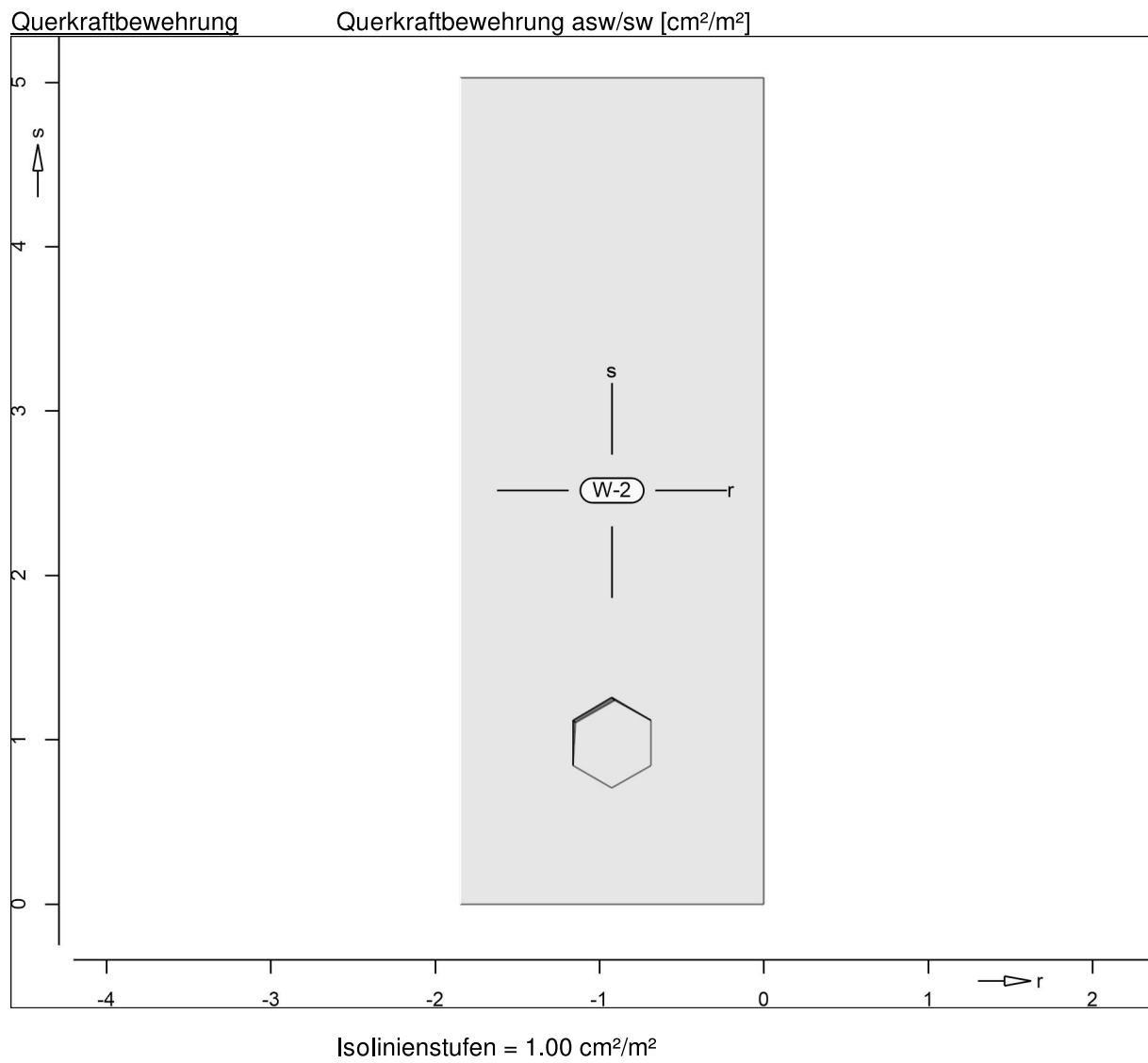
Gesteinskörnung Quarzit

| | | | | |
|----------------|--------------|-------|-----|--------------------|
| Grundbiegebew. | asg, ru/su = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |
| | asg, ro/so = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 50.00 cm



W-3

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

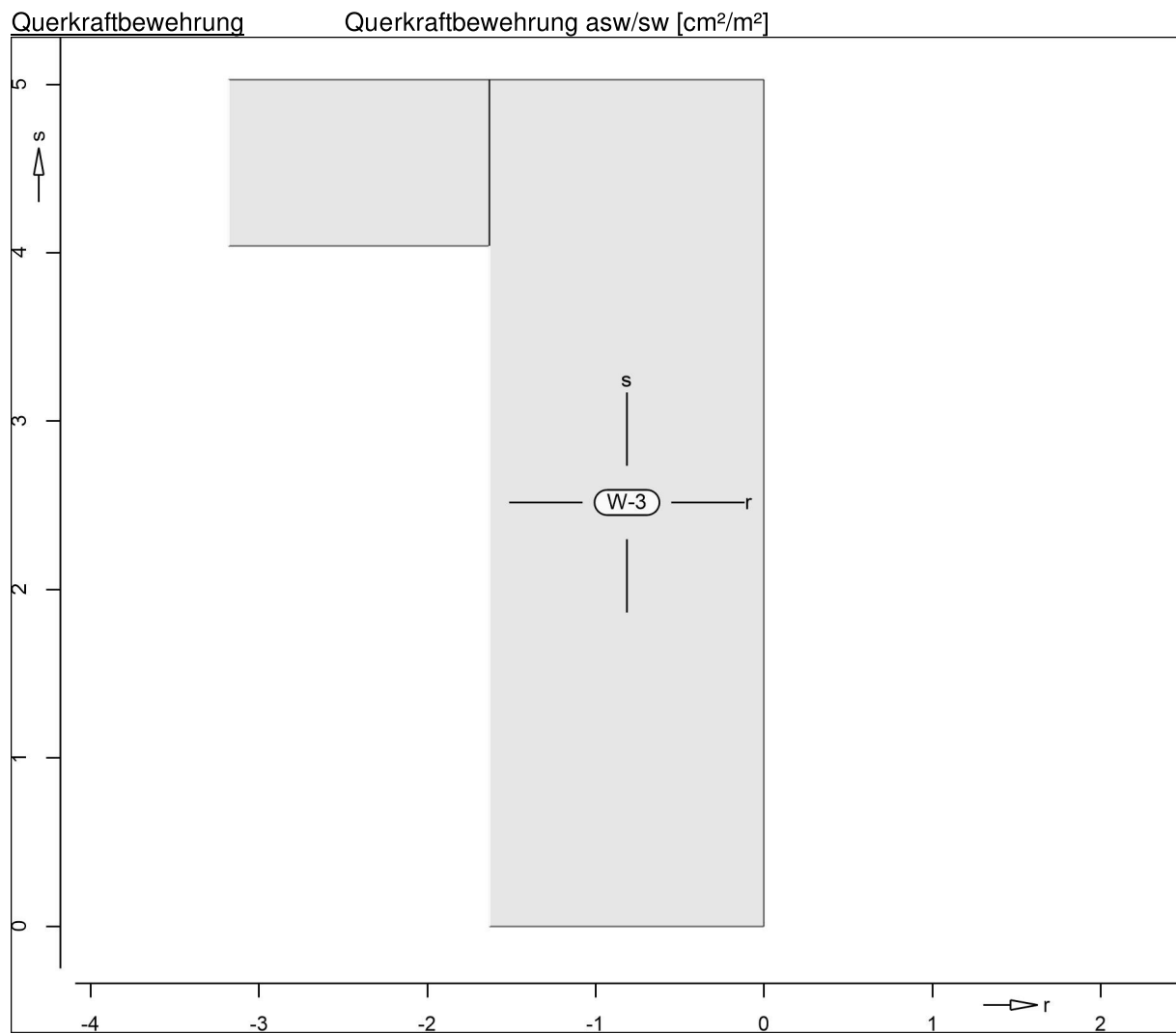
Gesteinskörnung Quarzit

| | | | | |
|----------------|--------------|-------|-----|--------------------|
| Grundbiegebew. | asg, ru/su = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |
| | asg, ro/so = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 35.00 cm



Isolinienstufen = 1.00 cm^2/m^2

W-4

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

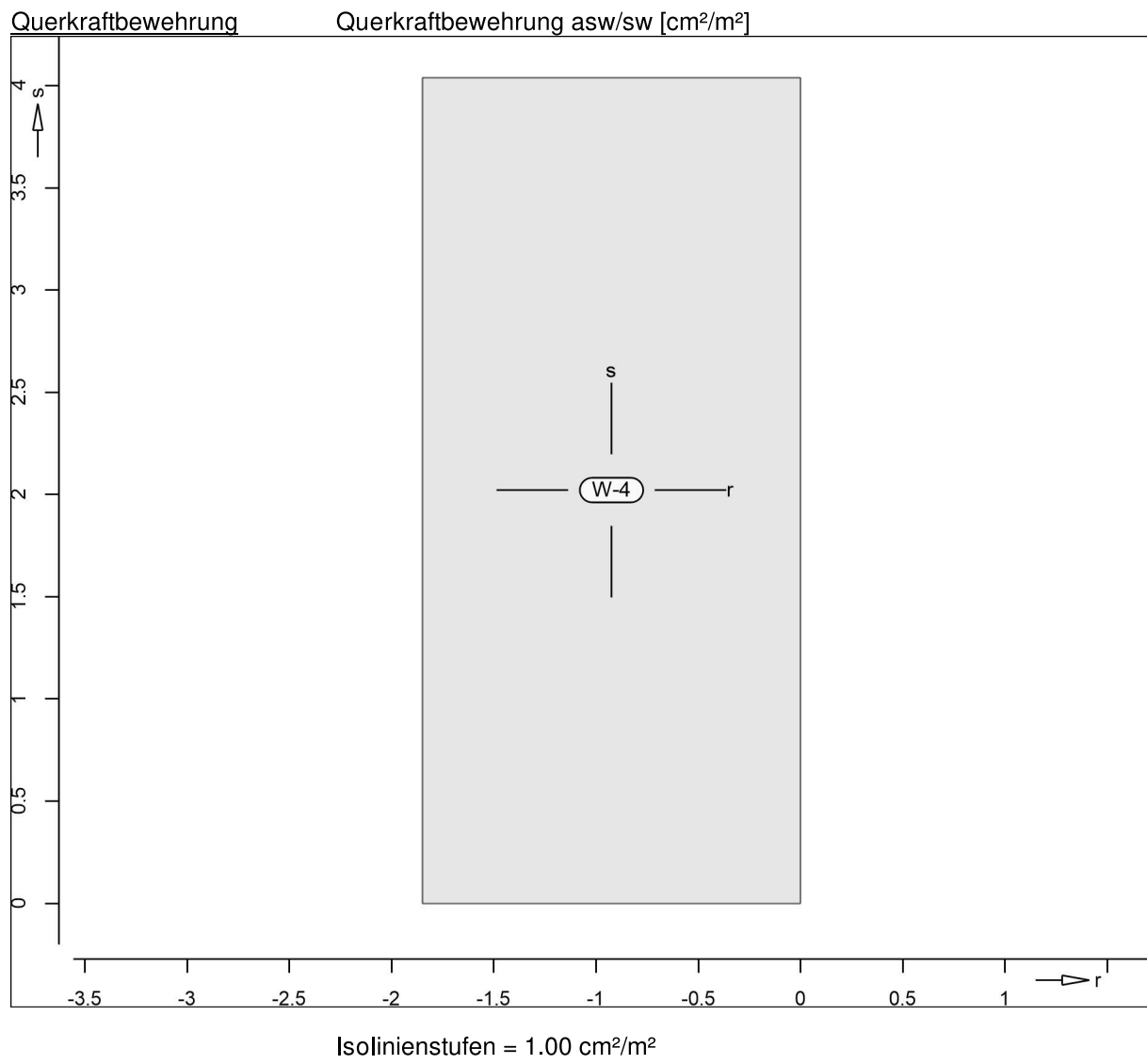
Gesteinskörnung Quarzit

| | | | | |
|----------------|--------------|-------|-----|--------------------|
| Grundbiegebew. | asg, ru/su = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |
| | asg, ro/so = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 35.00 cm



Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-5

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew.

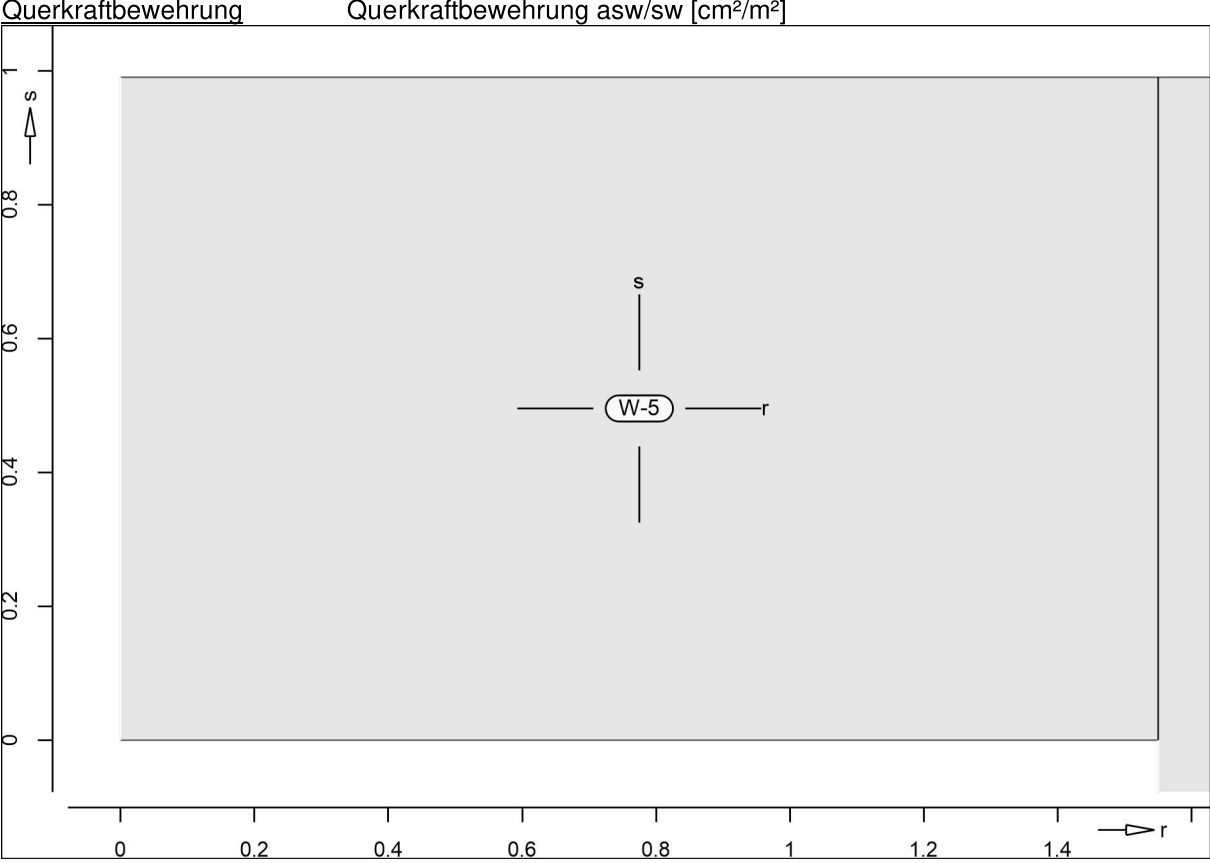
asg, ru/su = 0.0 / 0.0 cm²/m

asg, ro/so = 0.0 / 0.0 cm²/m

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 35.00 cm



Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

W-6

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew.

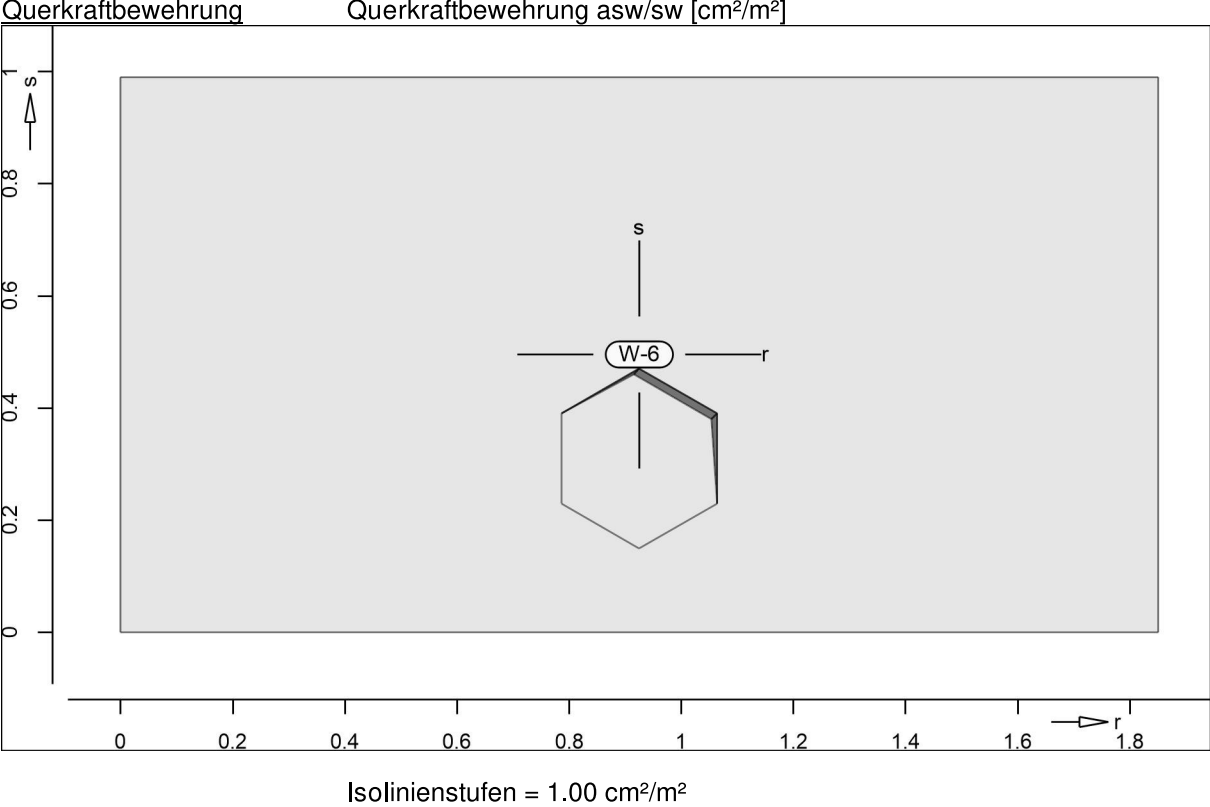
asg, ru/su = 0.0 / 0.0 cm²/m

asg, ro/so = 0.0 / 0.0 cm²/m

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 35.00 cm



W-7

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SB

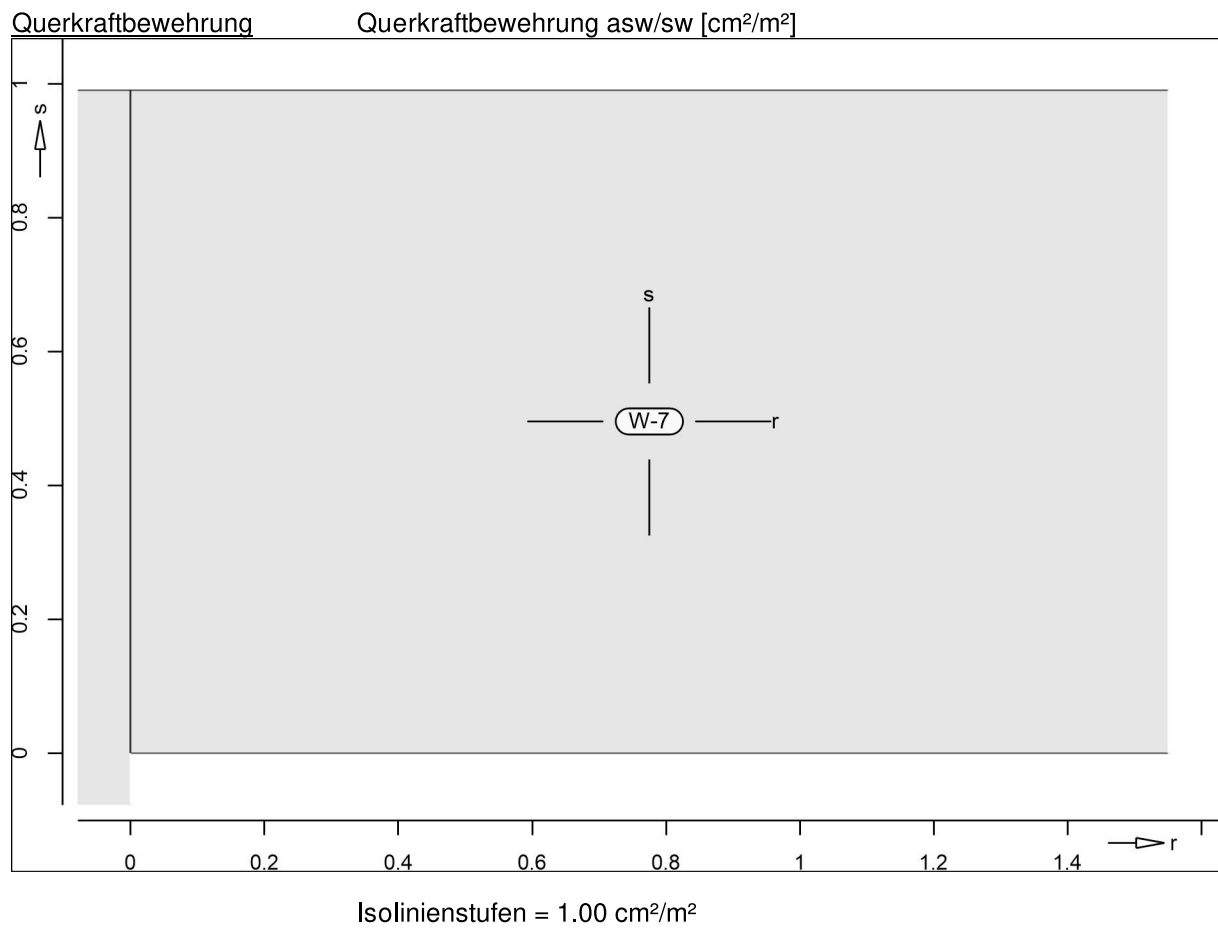
Gesteinskörnung Quarzit

| | | | | |
|----------------|--------------|-------|-----|--------------------|
| Grundbiegebew. | asg, ru/su = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |
| | asg, ro/so = | 0.0 / | 0.0 | cm ² /m |

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

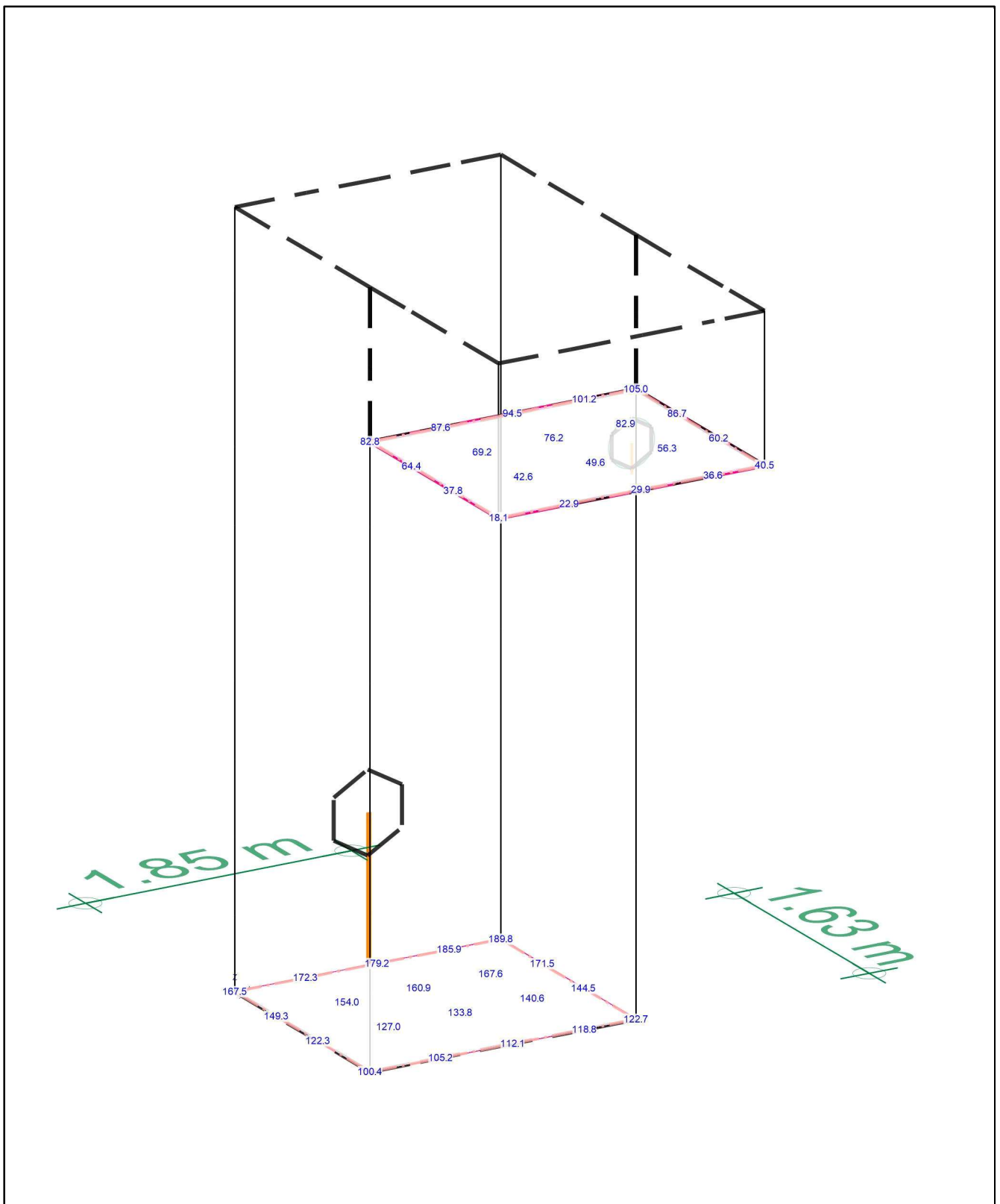
Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 35.00 cm



Auflagerkräfte

Flächenpressungen



Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m²]
 im lokalen Positionskoordinatensystem
 lastkombinationsweise dargestellt
 aus Lastkombination LK-2
 Max = 189.8 (Kn. 1), Min = 18.1 (Kn. 24), Step = 1

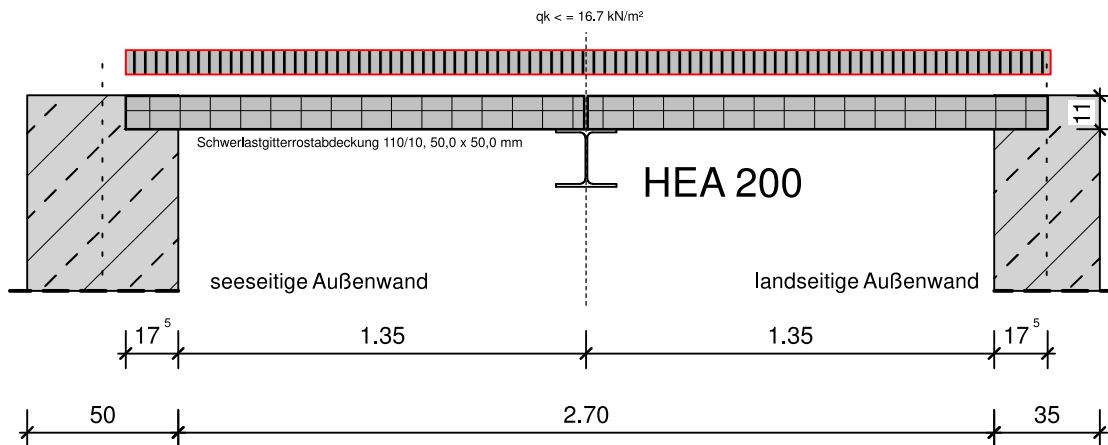
Pos. GiRo

Gitterrostabdeckung auf Betriebssteg

Das Ablaufbauwerk soll mit Gitterrosten abgedeckt werden. Die Vorbemessung der Gitterroste erfolgt auf Grundlage der Bemessungstabellen vom Hersteller "Meiser Gitterroste". Der endgültige statische Nachweis der Gitterroste ist durch den Hersteller zu erbringen. Es wird nachfolgend davon ausgegangen, dass die Gitterrostabdeckung in der Mitte geteilt wird und jeweils als Einfeldsystem abträgt. Die Auflagerung der Gitterrostelemente erfolgt dreiseitig auf den Schachtwänden und in Schachtmitte auf einem Stahlträger.

Verkehrslast : $q_k = 16.7 \text{ kN/m}^2$
Radlast $Q_k = 50 \text{ KN}$

Systemskizze:



Belastungstabelle Fa. Meiser Gitterroste:



S235 (S37-2)

Schwerlastrost Maschenteilung 50,0 x 50,0 mm

| Tragstabe mm | Stützweite mm | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 | 1800 | 1900 | 2000 |
|--------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 80/8 | FP | 64,97 | 51,98 | 38,79 | 33,75 | 28,68 | 25,99 | 23,63 | 21,65 | 19,99 | 18,56 | 16,45 | 13,71 | 11,54 | | |
| 80/10 | FP | 108,29 | 64,97 | 54,14 | 42,19 | 37,34 | 33,49 | 30,36 | 27,07 | 24,99 | 23,20 | 20,57 | 17,13 | 14,42 | 12,26 | 10,50 |
| 90/8 | FP | 109,84 | 65,78 | 54,82 | 42,72 | 37,81 | 33,91 | 30,74 | 27,41 | 25,30 | 23,49 | 21,85 | 19,52 | 16,43 | 13,96 | 11,96 |
| 90/10 | FP | 137,05 | 102,79 | 68,53 | 58,74 | 51,39 | 45,39 | 38,43 | 35,14 | 32,37 | 30,01 | 27,41 | 24,39 | 20,54 | 17,45 | 14,95 |
| 100/8 | FP | 135,36 | 101,52 | 67,68 | 58,01 | 50,76 | 41,86 | 37,95 | 34,71 | 31,97 | 29,01 | 27,07 | 25,36 | 22,54 | 19,15 | 16,41 |
| 100/10 | FP | 169,20 | 126,90 | 101,52 | 72,51 | 63,45 | 56,40 | 50,76 | 43,38 | 39,97 | 37,05 | 34,53 | 32,33 | 28,17 | 23,94 | 20,51 |
| 100/12 | FP | 203,04 | 152,28 | 121,82 | 101,52 | 76,14 | 67,68 | 60,91 | 55,37 | 50,76 | 44,46 | 41,44 | 38,80 | 33,94 | 28,72 | 24,61 |
| 110/8 | FP | 163,79 | 122,84 | 81,89 | 70,19 | 61,42 | 54,60 | 45,92 | 42,00 | 38,69 | 35,87 | 33,43 | 31,30 | 28,90 | 25,49 | 21,84 |
| 110/10 | FP | 204,73 | 153,55 | 122,84 | 102,37 | 76,77 | 68,24 | 61,42 | 55,84 | 51,18 | 44,83 | 41,78 | 39,12 | 36,78 | 31,98 | 27,50 |
| 120/8 | FP | 194,92 | 146,19 | 116,95 | 83,54 | 73,09 | 64,97 | 58,48 | 53,16 | 48,04 | 42,68 | 39,78 | 37,25 | 35,02 | 30,04 | 28,36 |
| 120/10 | FP | 243,65 | 182,74 | 146,19 | 121,82 | 104,42 | 81,22 | 73,09 | 66,45 | 60,91 | 56,23 | 52,21 | 48,56 | 43,77 | 41,30 | 35,56 |
| 120/12 | FP | 292,38 | 219,28 | 175,43 | 146,19 | 125,30 | 106,84 | 87,71 | 79,74 | 73,09 | 67,47 | 62,65 | 58,48 | 54,82 | 50,43 | 42,68 |
| 130/8 | FP | 228,76 | 171,57 | 137,26 | 114,38 | 85,78 | 76,25 | 68,63 | 62,39 | 57,19 | 52,79 | 48,69 | 43,71 | 41,09 | 38,77 | 36,17 |
| 130/10 | FP | 285,95 | 214,46 | 171,57 | 142,97 | 122,55 | 107,23 | 85,78 | 77,99 | 71,49 | 65,99 | 61,27 | 57,19 | 53,62 | 50,46 | 45,21 |
| 130/12 | FP | 343,14 | 257,35 | 205,88 | 171,57 | 147,06 | 126,68 | 114,38 | 102,94 | 85,78 | 79,19 | 73,53 | 68,63 | 64,34 | 60,55 | 54,86 |
| 140/8 | FP | 285,31 | 199,98 | 159,18 | 132,65 | 113,70 | 88,44 | 79,59 | 72,36 | 66,33 | 61,22 | 56,85 | 53,06 | 47,86 | 44,97 | 42,56 |
| 140/10 | FP | 331,63 | 248,72 | 198,98 | 165,82 | 142,13 | 124,36 | 110,54 | 90,45 | 82,91 | 76,53 | 71,06 | 66,33 | 62,18 | 58,52 | 55,27 |
| 140/12 | FP | 397,96 | 299,47 | 238,78 | 198,98 | 170,55 | 149,23 | 132,65 | 119,39 | 108,53 | 91,84 | 85,28 | 79,59 | 74,62 | 70,23 | 66,33 |
| 150/8 | FP | 304,56 | 228,42 | 182,74 | 152,28 | 130,53 | 114,21 | 101,52 | 83,06 | 76,14 | 70,28 | 65,26 | 60,91 | 57,11 | 53,75 | 50,76 |
| 150/10 | FP | 380,70 | 285,53 | 228,42 | 190,35 | 163,16 | 142,76 | 126,90 | 114,21 | 103,83 | 87,85 | 81,56 | 76,14 | 71,38 | 67,18 | 63,45 |
| 150/12 | FP | 456,84 | 342,63 | 274,10 | 228,42 | 195,79 | 171,32 | 152,28 | 137,05 | 124,59 | 114,21 | 105,42 | 91,37 | 85,66 | 80,62 | 76,14 |
| 160/12 | FP | 519,78 | 389,84 | 311,87 | 259,89 | 222,76 | 194,92 | 173,26 | 155,93 | 141,76 | 129,95 | 119,95 | 111,38 | 103,96 | 91,73 | 86,63 |
| 170/12 | FP | 586,79 | 440,09 | 352,07 | 293,39 | 251,48 | 220,04 | 195,60 | 175,04 | 160,03 | 146,70 | 135,41 | 125,74 | 117,38 | 110,02 | 103,55 |
| 180/12 | FP | 657,85 | 483,39 | 384,71 | 328,92 | 281,94 | 246,69 | 219,28 | 197,35 | 179,41 | 164,46 | 151,81 | 140,97 | 131,57 | 123,35 | 116,09 |

Tabelle gilt für Standardmaschenteilung 50,0 x 50,0 und Material S235 JR-N (S37-2)

Werte stellen die maximal zulässige Tragfähigkeit der Gitterroste dar

| | | | |
|---------------|-----------------|-------|--------|
| LKW bis 3 to | Raddruck 10 KN | 1 KN | 100 kg |
| LKW bis 9 to | Raddruck 30 KN | 1 to | |
| LKW bis 30 to | Raddruck 50 KN | 1 daN | 1 kp |
| LKW bis 60 to | Raddruck 100 KN | | |

Umrechnungswerte

Stützweite ist die lichte Weite zwischen den Auflagern des Gitterrostes.
FP ist die maximale Einzellast in kN

www.meiser.de

Pos. TR1

Querträger Gitterrostabdeckung

Nachfolgend wird der Querträger in der Mitte der Gitterrostabdeckung bemessen.

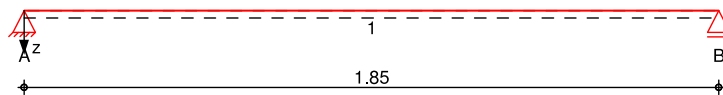
Der Stahlträger hat eine Lasteinzugfläche von $L_E = 1.35$ m.

System

Einfeldträger

M 1:20

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

| Feld | l [m] | Lage [°] | Achsen | Material | Profil |
|------|----------|-------------|--------|----------|---------|
| 1 | 1.85 | 0.0 | fest | S 235 | HEA 200 |

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 | 1.85 | 20.0 | fest | fest | frei |

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

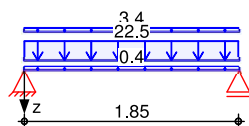
| Feld | Profil | A [cm ²] | g [kN/m] |
|------|---------|-------------------------|-------------|
| 1 | HEA 200 | 53.8 | 0.42 |

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



**Streckenlasten
in z-Richtung**

Gleichlasten

Einw. Gk

| Feld | Komm. | a [m] | s [m] | q_{li} [kN/m] | q_{re} [kN/m] | e [cm] |
|-------|----------|----------|----------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1 | Eigengew | 0.00 | 1.85 | | 0.42 | 0.0 |
| (a) 1 | | 0.00 | 1.85 | | 22.55 | 0.0 |
| (b) 1 | | 0.00 | 1.85 | | 3.38 | 0.0 |

- (a) Verkehrslast $16.7 \cdot (1.35) = 22.55 \text{ kN/m}$
- (b) Gitterrost $2.5 \cdot 1.35 = 3.38 \text{ kN/m}$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

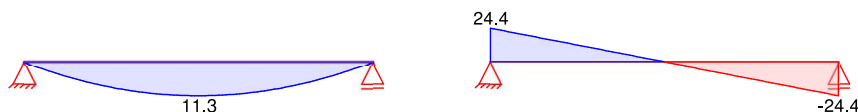
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

Moment $M_{y,k}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

| Feld | x [m] | $M_{y,k}$ [kNm] | $V_{z,k}$ [kN] | $w_{z,k}$ [mm] |
|----------|-------|-----------------|----------------|----------------|
| Einw. Gk | 0.00 | 0.00 * | 24.37 * | 0.00 * |
| | 0.93 | 11.27 * | 0.00 | 0.52 * |
| | 1.85 | 0.00 | -24.37 * | 0.00 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

| | $E_k \sqrt{(. \cdot \geq EW)}$ |
|----------------------|--------------------------------|
| ständig/vorüberg. | 1 1.00 * Gk |
| | 2 1.35 * Gk |
| quasi-ständig | 3 1.00 * Gk |
| st./vor. Auflagerkr. | 4 1.15 * Gk |
| | 5 1.00 * Gk |
| | 6 1.35 * Gk |

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

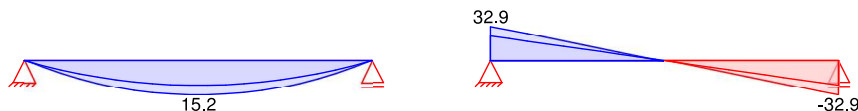
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

| | x [m] | $M_{y,d,min}$ [kNm] | E_k | $M_{y,d,max}$ [kNm] | E_k | $V_{z,d,min}$ [kN] | E_k | $V_{z,d,max}$ [kN] | E_k |
|--------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| Feld 1 | 0.00 | 0.00 | 1 | 0.00 | 2 | 24.37 | 1 | 32.89 | 2 |
| | 0.97 | 11.24 | 1 | 15.17 | 2 | -1.73 | 2 | -1.28 | 1 |
| | 1.85 | 0.00 | 1 | 0.00 | 2 | -32.89 | 2 | -24.37 | 1 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

| Quersch.-klasse c/t-Verhältnis | x [m] | Ek | QS- KL | vorhC/t Gurt [-] | grenzC/t Gurt [-] | vorhC/t Steg [-] | grenzC/t Steg [-] |
|-----------------------------------|----------|----|-----------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>für Tragfähigkeitsnachweis</i> | | | | | | | |
| <i>(L = 1.85 m)</i> | | | | | | | |
| Feld 1 | 0.00 | 2 | 1 | 7.88 | 9.00 | 20.62 | 33.00 |
| | 0.93 | 2 | 1 | 7.88 | 9.00 | 20.62 | 33.00 |
| | 1.85 | 2 | 1 | 7.88 | 9.00 | 20.62 | 33.00 |
| <i>für Stabilitätsnachweis</i> | | | | | | | |
| | 0.97 | 2 | 1 | 7.88 | 9.00 | 20.62 | 33.00 |

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

| x [m] | Ek | QS/ Pkt | $M_{y,d}$ [kNm] | $V_{z,d}$ [kN] | $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²] | σ_{-d} [N/mm ²] | : |
|---------------------|------|------------|--------------------|-------------------|--|---------------------------------------|--------|
| <i>(L = 1.85 m)</i> | | | | | | | |
| Feld 1 | 0.00 | 2 | 1/1 | 0.00 | 32.89 | 0.00 | 0.22 * |
| | | | | | | 29.49 | |
| | | | | | | 51.07 | |
| | 0.93 | 2 | 1/2 | 15.21 | 0.00 | 39.11 | 0.17 |
| | | | | | | 0.00 | |
| | | | | | | 39.11 | |
| | 1.85 | 2 | 1/1 | 0.00 | -32.89 | 0.00 | 0.22 |
| | | | | | | 29.49 | |
| | | | | | | 51.07 | |

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 0.93, 1.85 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$z_p = -9.50$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

Feld 1

| x [m] | Ek | K_{Ly} [-] | N_{cr} [kN] | c^2 [cm ²] | C_1 [-] | M_{cr} [kNm] | $\bar{\alpha}_{LT}$ [-] |
|----------|----|-----------------|------------------|-----------------------------|--------------|-------------------|----------------------------|
|----------|----|-----------------|------------------|-----------------------------|--------------|-------------------|----------------------------|

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 1.85m$, $L_{cr,z} = 0.93m$, $L_{kipp} = 1.85m$)

| | | | | | | | |
|------|---|------|---------|-----|------|--------|------|
| 0.97 | 2 | KL b | 8114.85 | 102 | 1.13 | 611.27 | 0.41 |
|------|---|------|---------|-----|------|--------|------|

Nachweis

Feld 1

| x [m] | Ek | $M_{y,d}$ [kNm] | $M_{y,Rd}$ [kNm] | ξ_T [-] | f [-] | ξ_{Tmod} [-] | : |
|----------|----|--------------------|---------------------|----------------|----------|---------------------|---|
|----------|----|--------------------|---------------------|----------------|----------|---------------------|---|

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 1.85m$, $L_{cr,z} = 0.93m$, $L_{kipp} = 1.85m$)

| | | | | | | | |
|------|---|-------|-------|------|------|------|--------|
| 0.97 | 2 | 15.17 | 91.86 | 1.00 | 0.98 | 1.00 | 0.17 * |
|------|---|-------|-------|------|------|------|--------|

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

| | x [m] | Ek | w _z [mm] | w _{res} [mm] | | w _{zul} [mm] | : |
|--------|----------|----|------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|------|
| Feld 1 | 0.93 | 3 | 0.52 | 0.52 | l/300 = | 6.17 | 0.08 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | F _{z,k,min} [kN] | F _{z,k,max} [kN] |
|----------|-------|------------------------------|------------------------------|
| Einw. Gk | A | 24.37 | 24.37 |
| | B | 24.37 | 24.37 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| | Aufl. | F _{z,d,min} [kN] | EK | F _{z,d,max} [kN] | EK |
|--|-------|------------------------------|----|------------------------------|----|
| | A | 24.37 | 5 | 32.89 | 6 |
| | B | 24.37 | 5 | 32.89 | 6 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | : |
|--------------|--------|----------|----|------|
| Nachweis E-E | Feld 1 | 0.00 | OK | 0.22 |
| Stabilität | Feld 1 | 0.97 | OK | 0.17 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | : |
|------------|--------|----------|----|------|
| Verformung | Feld 1 | 0.93 | OK | 0.08 |

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
ISEK Hillerheide - Vorstatik Ablaufbauwerk

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) J. Kirchner

Koblenz, Februar 2021

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH



Dipl.-Ing. U. Krath



ppa. Dipl.-Ing. (FH) A. Mehren