



STADT RECKLINGHAUSEN

- FACHBEREICH 62 - INGENIEURWESEN -

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH



ISEK HILLERHEIDE – BAU DES HILLERSEES IN RECKLINGHAUSEN –

Heft 9.4: Vorstufe RBF Süd 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
L	Literatur	2
V	Vorbemerkung	4
A_BP	Nachweis der Auftriebssicherheit, Bodenplatte Filter	8
R1_RT	Rissbreitenbeschränkung_Retentionsbodenfilter_Wände h = 35 cm	9
R2_RT	Rissbreitenbeschränkung_Retentionsbodenfilter_Bodenplatte h = 35 cm	12
A_VST	Nachweis der Auftriebssicherheit	16
R2	Rissbreitenbeschränkung_Schacht_Wände h = 30 cm	17
B1	Vorbemessung Vorstufe Süd	20
GiRo	Gitterrostabdeckung auf Betriebssteg	89
TR1	Querträger Gitterrostabdeckung	91
LTR1	Längsträger Gitterrostabdeckung über Wehrschwelle	97
S	Schlussseite	102

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 Vorstufe RBF Süd

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] ARGE Hillerheide
Bjoernsen Beratende Ingenieure GmbH
Ingenieurbüro H. Berg & Partner GmbH
ISEK Hillerheide See-, Kanal- und Entwässerungsplanung Ehemalige
Trabrennbahn
Entwurfplanung
Vorstufe RBF Nord & Süd
Entwurfsplan E12, E13, E14
Stand 08/21
- [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 Vorstufe RBF Süd

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 etwas abgerückt vom südlichen Ufer des Sees ein Retentionsbodenfilter und ein Bauwerk, bezeichnet als Vorstufe, gebaut werden. Bei der Vorstufe handelt es sich hierbei um einen Stahlbetonschacht in Ort betonbauweise, mit den groben Abmessungen $B / L / H = 5 / 12,0 / 4,70$ m mit zwei unterschiedlichen Gründungsniveaus. Das Bauwerk soll mit einer begehbaren Gitterrostabdeckung abgedeckt werden.

Bei dem Retentionsfilter handelt es sich um ein Stahlbetonbecken mit aufgebracht Filter schicht und Drainageschicht.

In der nachfolgenden Vorstatik werden die beiden Bauwerke vor bemessen. Der Nachweis eines ggfs erforderlichen Baugrubenverbau 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 52.88 mNN im verwitterten Mergel.

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

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

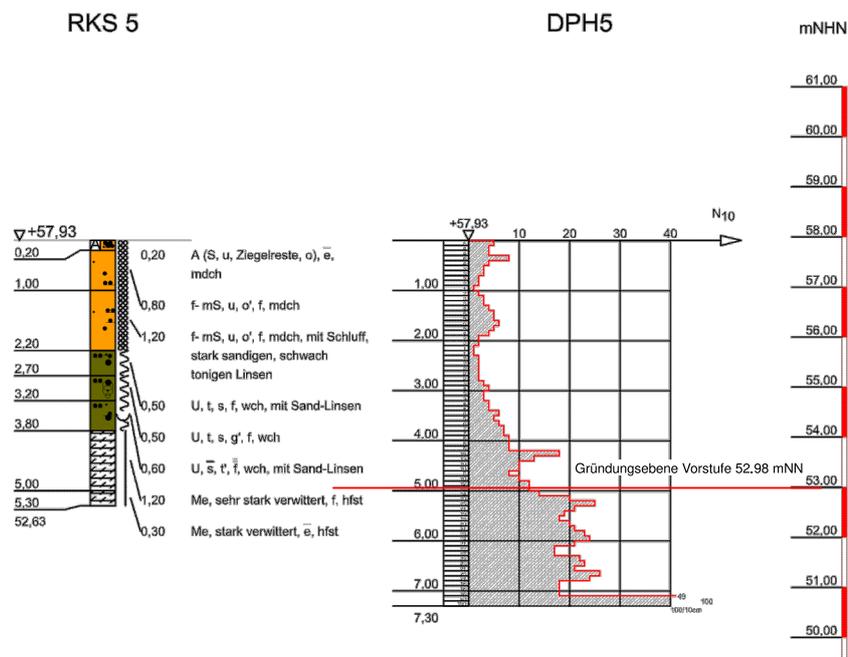
Diese Annahme ist im Rahmen der weiteren Genehmigungsplanung vom Baugrundgutachter zu bestätigen.

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:

$$\begin{aligned} \gamma &= 20/10 \text{ kN/m}^3 \\ \alpha &= 30^\circ \end{aligned}$$

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 Abstützung 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.

Bemessungswasserstände

Der Bemessungswasserstand ist gem. Grundwassermodell und Angabe der Planer wie folgt anzunehmen:

Bemessungswasserstand = 56.30 mNN

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)

Retentionsbodenfilter

Expositionsklasse	XC4, XF3, XA1, WF, WU
Beton	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 Bauwerkes Vorstufe:

In der nachfolgenden Vorbemessung wird davon ausgegangen, dass der Verkehr im Revisionsfall die

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Lasten eines SLW 30 nicht überschreitet und die Befahrung ausschließlich auf dem vorgelagerten Wendeplatz und keine direkte Befahrung der Stahlbetonbauwerks erfolgt.

$$q_k = 16.7 \text{ kN/m}^2 \text{ (Verkehrslast auf dem Wendeplatz bis an das Bauwerk)}$$

Pos. A BP

Nachweis der Auftriebssicherheit, Bodenplatte Filter

Der Nachweis der Auftriebssicherheit der Bodenplatte wird für den Bemessungswasserstand BHGW = 56.30 mNN geführt. Eine Teilfüllung sowie das Eigengewicht der Wände wird auf der sicheren Seite liegend nicht angesetzt.

Bemessungswasserstand:

56.30 mNN

Bauteil	Breite [m]	Länge [m]	Dicke [m]	Faktor [-]	Wichte [kN/m³]	Gewicht [kN]
Bodenplatte, h = 0.35 m						
Bodenplatte, hoch	1.00	1.00	0.35	1.0	24.0	8.40
Fläche Bodenplatte	0.00					8.4
Auflast						
Filterschicht	1.00	1.00	0.50	1.0	17.7	8.8
Dränschicht	1.00	1.00	0.40	1.0	17.7	7.1
Summe Auflast					G_k =	24.3
Auftrieb bei BHGW = 56.30 mNN 56.30 - 54.35 = 1.95 m	1.00	1.00	1.95	1.0	10.0	19.5
Summe Auftrieb					Q_{A,k} =	19.5
Ausnutzung der Auftriebsicherheit:					(Q_{A,k}*1.05)/(G_k*0.95) =	0.89
						< 1.0

Der Nachweis der Auftriebssicherheit erfüllt.

Pos. R1 RT

Rissbreitenbeschränkung Retentionsbodenfilter Wände h = 35 cm

Nachfolgend wird für die aufgehenden Wände (h = 35 cm) der Nachweis der Rissbreitenbeschränkung geführt.

Baustoffe:

Stahlbeton:

Expositionsklasse XC4, XF3, XA1, WF, WU
Beton C 30/37 r < 0.3
Überwachungsklasse 2
Betonstahl B 500 B

Betondeckung: $c_{nom} = 60$ mm

Bemessungsgrundwasserstand:

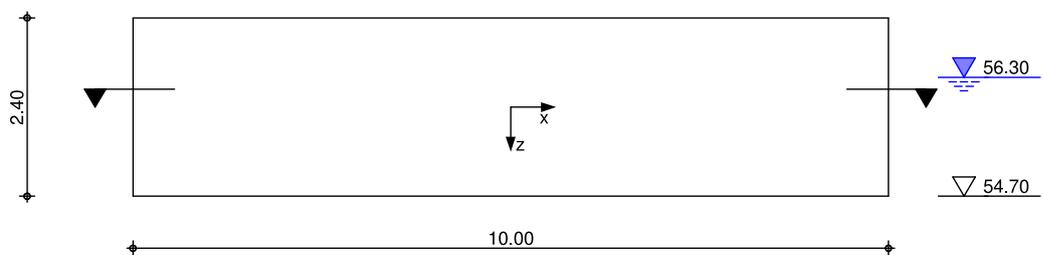
BHGW = 56.30 mNN

System

Wand

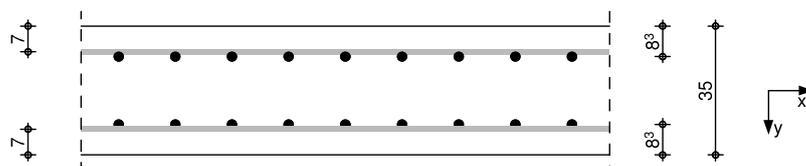
M 1:100

Ansicht



M 1:20

Querschnitt



Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Abmessungen Mat./Querschnitt	Material	L [m]	H [m]	h [m]	L _{Fuge} [m]
	<i>C 30/37, B 500SB</i>	10.00	2.40	0.35	-

Mat./Querschnitt

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

Material	<i>Normalbeton C 30/37 WU</i>		
	f _{ctm} =	2.90	N/mm ²
75%	f _{ct,eff} =	2.18	N/mm ²
E-Modul	E _{cm} =	33000	N/mm ²
Zementsorte		32,5 R,42,5 N	

Betonstahl B 500SB

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-klasse	Nutzungs-klasse	B
-----------------	-----------------	---

Beanspruchungs-klasse	drückendes Grundwasser Beanspruchungs-klasse	1
-----------------------	---	---

zul. Rissweite	nach WU-Richtlinie (12/17), Tab.2		
	Höhe Wasserstand	h _G =	56.30 m
	1/4 Wandhöhe	h _{w,1/4} =	55.30 m
	Druckhöhe	h _w =	1.00 m
	Druckgefälle	h _w /h _b =	2.86 -
	zul. Rissweite	w _{zul} =	0.20 mm

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Trennrisse (Zwang)

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 ($c=f_{ct,eff}$)	$c =$	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	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} [m]	d_s^* [mm]	s [N/mm ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [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 [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-aussen	Stäbe	14	10.0	15.39
x-innen	Stäbe	14	10.0	15.39

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [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

Pos. R2 RT

Rissbreitenbeschränkung Retentionsbodenfilter Bodenplatte h = 35 cm

Nachfolgend wird für die Bodenplatte des Retentionsbodenfilters (h = 35 cm) der Nachweis der Rissbreitenbeschränkung geführt.

Baustoffe:

Stahlbeton:

Expositionsklasse XC2, XA1, WF, WU
Beton C 30/37 r < 0.3
Überwachungsklasse 2
Betonstahl B 500 B

Betondeckung: $c_{nom} = 60$ mm oben und seitlich
 $c_{nom} = 60$ mm +20 mm unten

Bemessungsgrundwasserstand:

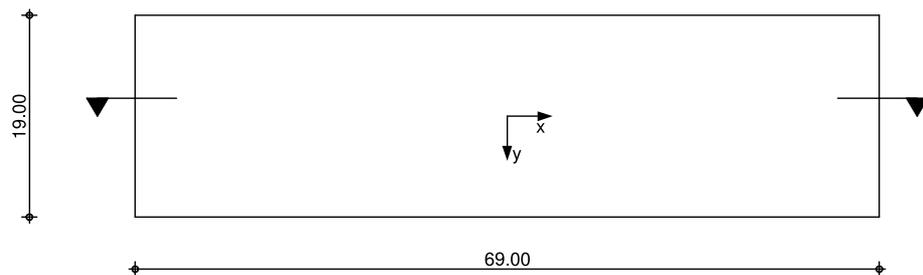
BHGW = 56.30 mNN

System

Bodenplatte

Draufsicht

M 1:700

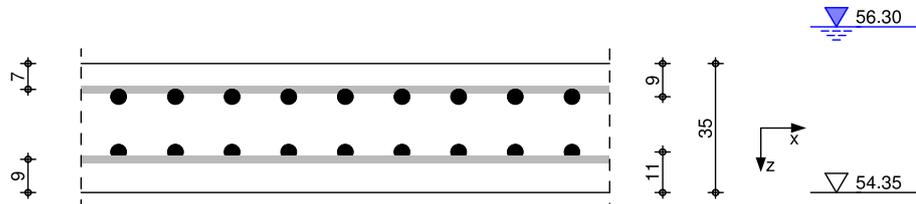


Querschnitt

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

M 1:20



Abmessungen Mat./Querschnitt	Material	L [m]	B [m]	h [m]
	C 30/37, B 500SB	69.00	19.00	0.35

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Belastungen Flächenlasten

Kommentar

Einw.

Einw.	Kommentar	q_z [kN/m ²]
Eigengewicht	0.35 * 25.00	8.75

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

selten	E_k	$\sqrt{(. * \geq EW)}$
	1	1.00 * Gk

Mat./Querschnitt

Betondeckung	Seite	Expositionsklasse	c_{min} [mm]	$v_{c,dev}$ [mm]
	oben		50	10
	unten		50	30

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 500SB

Zugfestigkeit	$f_{yk} =$	500	N/mm ²
E-Modul	$E =$	200000	N/mm ²

Querschnitt

Bauteildicke	$h =$	35.00	cm
Mindestplattendicke	$h_{min} =$	25.00	cm

Die Mindestabmessungen werden eingehalten.

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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				1
zul. Rissweite	nach WU-Richtlinie (12/17), Tab.2				
	Höhe Wasserstand	$h_G =$	56.30	m	
	Höhe Sohle	$h_s =$	54.35	m	
	Druckhöhe	$h_w =$	1.95	m	
	Druckgefälle	$h_w/h_b =$	5.57	-	
	zul. Rissweite	$w_{zul} =$	0.20	mm	

Trennrisse (Zwang)

	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	
	aus Sohlreibung				
	Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10				
	Unterkonstr.			Sauberkeitsschicht (abgezogen)	
	Gleitschicht			2 Lagen PE Folie	
	Reibungskoeff.	$\mu = 1,25 * 1.97 =$	2.46	-	

Hinweis

Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit dem Untergrund (Versprünge, Schächte etc.) in ihrer freien Verformung gehindert werden.

Betonspannung (Reibung)

Lage	q_d [kN/m ²]	$l/2$ [m]	μ [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	c [N/mm ²]
x-oben	8.75	34.50	2.46	743.68	2.12
y-oben	8.75	9.50	2.46	204.78	0.59
x-unten	8.75	34.50	2.46	743.68	2.12
y-unten	8.75	9.50	2.46	204.78	0.59

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-oben	20.00	26.61	161.74	0.17	0.97	17.93
y-oben	20.00	26.61	161.74	0.17	0.27	9.41
x-unten	20.00	26.61	161.74	0.17	0.97	17.93
y-unten	20.00	26.61	161.74	0.17	0.27	9.41

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-oben	a	5.00	0.17	26.61	161.74	0.97	23.29
y-oben	a	3.89	0.17	26.61	161.74	0.27	12.22
x-unten	a	3.89	0.17	26.61	161.74	0.97	23.29
y-unten	a	3.18	0.17	26.61	161.74	0.27	12.22

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Duktilität

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m ⁴]	f_{ctm} [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	59.21	25.20	0.0036	2.90	4.70
y-oben	59.21	23.40	0.0036	2.90	5.06
x-unten	59.21	23.40	0.0036	2.90	5.06
y-unten	59.21	21.60	0.0036	2.90	5.48

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-oben	Stäbe	20	15.0	20.94
y-oben	Stäbe	20	15.0	20.94
x-unten	Stäbe	20	15.0	20.94
y-unten	Stäbe	20	15.0	20.94

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	:
Hydratation	x-oben	17.93	20.94	0.86
Hydratation	y-oben	9.41	20.94	0.45
Hydratation	x-unten	17.93	20.94	0.86
Hydratation	y-unten	9.41	20.94	0.45

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage	:
		[-]
Mindestabmessungen	Plattendicke	OK 0.71
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben OK 0.86
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten OK 0.86
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben OK 0.45
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten OK 0.45
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben OK 0.22
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten OK 0.24
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben OK 0.24
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten OK 0.26

Pos. A VST

Nachweis der Auftriebssicherheit

Der Nachweis der Auftriebssicherheit wird für den Bemessungswasserstand BHGW = 56.30 mNN geführt. Eine Teilfüllung wird auf der sicheren Seite liegend nicht angesetzt.

Bemessungswasserstand:

56.30 mNN

(Flächen und Abmessungen aus Pdf Datei ermittelt)

Bauteil	Breite [m]	Länge [m]	Dicke [m]	Faktor [-]	Wichte [kN/m³]	Gewicht [kN]
Bodenplatte, h = 0.35 m						
Bodenplatte, Umlaufkanal, hoch	25.50	1.00	0.30	1.0	24.0	183.60
Bodenplatte, Hauptschacht, tief	18.50	1.00	0.30	1.0	24.0	133.2
Fläche Bodenplatte	18.50					316.8
Wände, hm = 0.30 m						
Aussenwand tief	15.90	4.37	0.30	1.0	24.0	500.3
Auswand hoch	24.00	2.25	0.30	1.0	24.0	388.8
Überlauföffnung	0.50	4.00	0.30	-1.0	24.0	-14.4
Öffnung 1.0 m * 1.0 m	1.00	1.00	0.30	-1.0	24.0	-7.2
Rohrdurchführung Zulauf DN 1000 Stb	1.13	1.00	0.30	-1.0	24.0	-8.1
DN300	0.10	1.00	0.30	-2.0	24.0	-1.4
Profilbeton Hauptschacht	13.40	1.00	0.42	1.0	23.0	129.4
Profilbeton Umlaufkanal	18.20	1.00	0.29	1.0	23.0	121.4
Summe Auflast					G_k =	1425.5
Auftrieb bei BHGW = 56.30 mNN						
56.30 - 52.98 = 3.32 m	18.40	1.00	3.32	1.0	10.0	610.9
56.30 - 55.15 = 1.15 m	25.50	1.00	1.15	1.0	10.0	293.3

Summe Auftrieb

Q_{A,k} = 904.1

Ausnutzung der Auftriebsicherheit:

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

0.70
< 1.0

Der Nachweis der Auftriebssicherheit erfüllt.

Pos. R2

Rissbreitenbeschränkung Schacht Wände h = 30 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:

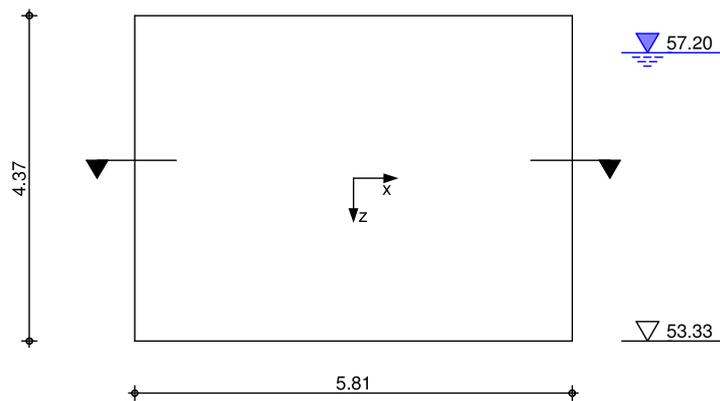
BHGW = 57.00 mNN

System

Wand

Ansicht

M 1:100



Querschnitt

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug	$k_c =$	1.00	-
innerer Zwang	$k =$	0.80	-
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	14.00	18.62	193.32	0.15	1.00	13.53
x-innen	14.00	18.62	193.32	0.15	1.00	13.53

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	4.29	0.15	18.62	193.32	1.00	16.92
x-innen	a	4.29	0.15	18.62	193.32	1.00	16.92

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-aussen	Stäbe	14	10.0	15.39
x-innen	Stäbe	14	10.0	15.39

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	:
Hydratation	x-aussen	13.53	15.39	0.88
Hydratation	x-innen	13.53	15.39	0.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage	:
		[-]
Mindestabmessungen	Wanddicke	OK 0.80
	Bewehrungsabstand	OK 0.98
	Größtkorndurchmesser	OK 0.25
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen OK 0.88
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen OK 0.88

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Pos. B1

Vorbemessung Vorstufe Süd

Das Bauwerk Vorstufe RBF Süd 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 Planer :
BHW = 56.30 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 = 57.70 mNN

erhöht aktiver Erddruck,

$k_{agh} = 0.39$

GOK= 57.70mNN

$e_{0gh1} = 0$

Bodenplattenachse 53.13 mNN (tief)

$$e_{0gh2} = (57.70 - 53.13) * 20 \text{ kN/m}^3 * 0.39 = 35.7 \text{ kN/m}^2$$

Bodenplattenachse 55.30 mNN

$$e_{0gh3} = (57.70 - 55.30) * 20 \text{ kN/m}^3 * 0.39 = 18.7 \text{ kN/m}^2$$

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:

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

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

BHGW = 56.30 mNN (Bemessungswasserstand gem. Grundwassermodell)

Hier wird die Differenzlast zu Lastfall 2 ermittelt und angesetzt.

-> Höhe BHGW = 56.30 mNN:

$$e_{0gh,1'} = (57.70 - 56.30) * 20 * 0.39 = 10.92 \text{ kN/m}^2$$

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

$$e_{0gh,1'} + q_{wh,1} = 10.92 \text{ kN/m}^2$$

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

-> Bodenplattenachse 53.13 mNN:

$$e_{0gh,2'} = (57.70 - 56.30) * 20 * 0.39 = 23.30 \text{ kN/m}^2$$

$$+ (56.30 - 53.13) * 10 * 0.39 = 31.70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{wh,2} = (56.30 - 53.13) * 10 = 55.00 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{0gh,2'} + q_{wh,2} = 55.00 \text{ kN/m}^2$$

$$Dq_{wh,2} = (e_{0gh,2'} + q_{wh,2}) - e_{0gh,2} = 55.00 - 35.7 = 19.30 \text{ kN/m}^2$$

-> Auftrieb UK Bodenplatte 52.98 mNN

$$q_{w,A} = (56.30 - 52.98) * 10 = 33.2 \text{ kN/m}^2$$

-> Bodenplattenachse 55.30 mNN:

$$e_{0gh,2'} = (57.70 - 56.30) * 20 * 0.39 = 14.82 \text{ kN/m}^2$$

$$+ (56.30 - 55.30) * 10 * 0.39 = 10.00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{wh,2} = (56.30 - 55.30) * 10 = 24.82 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{0gh,2'} + q_{wh,2} = 24.82 \text{ kN/m}^2$$

$$Dq_{wh,2} = (e_{0gh,2'} + q_{wh,2}) - e_{0gh,2} = 24.82 - 18.70 = 6.12 \text{ kN/m}^2$$

-> Auftrieb UK Bodenplatte 55.15 mNN

$$q_{w,A} = (56.30 - 55.15) * 10 = 11.5 \text{ kN/m}^2$$

Lastfall 4: Verkehrslast auf dem Gelände, Fahrzeugwendeplat

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

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

Keine Befahrung der Gitterrostabdeckung!

Gem. Aussage Planer wird durch konstruktive Maßnahme eine Befahrung der Gitterrostabdeckung unterbunden.

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. W_{sp}, innen = 57.20 mNN, entspricht Höhe Überlaufschwelle

Wasserauflast Bodenplatte

$$q_w = (57.20 - 53.13) * 10 = 40.7 \text{ kN/m}^2$$

Wasserdruck, innen

$$q_{w,h,k} = (57.20 - 53.13) * 10 \text{ kN/m}^3 = 40.7 \text{ kN/m}^2$$

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Bewehrungswahl:

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

Wände: horizontal:
Wand h = 30 cm
Ø14 - 10 innen und außen
(15.4 cm²/m)

vertikal:
Ø12 -15 innen und außen
(7.54 cm²/m)

System

Positionsplan

Positionsplan(3D)

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Flächen

Flächen-Positionen

Stahlbeton

Position

Art	Exz. [cm]	Material		Dicke [cm]
		Längs	Quer	
iso	0.0	C 30/37 Q	B 500SB	30.0
		B 500SB	B 500SB	

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

Koordinaten

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	x [m]	y [m]	z [m]
B-1	1.65	1.80	0.00
	7.16	1.80	0.00
	7.16	-0.06	0.00
	5.87	-1.35	0.00
	2.95	-1.34	0.00
	1.67	-0.03	0.00
B-2	0.00	1.80	2.17
	1.65	1.80	2.17
	1.67	-0.03	2.17
	2.95	-1.34	2.17
	5.87	-1.35	2.17
	7.16	-0.06	2.17
	7.16	1.80	2.17
	11.76	1.80	2.17
	11.76	-0.14	2.17
	8.91	-0.14	2.17
	6.41	-2.64	2.17
	2.41	-2.65	2.17
	0.35	-0.60	2.17
	0.35	0.00	2.17
0.00	0.00	2.17	
W-1	7.16	1.80	0.00
	7.16	-0.06	0.00
	7.16	-0.06	4.57
	7.16	1.80	4.57
W-2	7.16	-0.06	0.00
	5.87	-1.35	0.00
	5.87	-1.35	4.57
W-3	7.16	-0.06	4.57
	5.87	-1.35	0.00
	2.95	-1.34	0.00
W-4	2.95	-1.34	4.57
	2.95	-1.34	0.00
	5.87	-1.35	4.57
W-5	1.67	-0.03	0.00
	1.65	1.80	0.00
	1.65	1.80	4.57
	1.67	-0.03	4.57
W-6	1.65	1.80	0.00
	7.16	1.80	0.00
	7.16	1.80	4.57
	1.65	1.80	4.57
W-7	0.35	-0.60	2.17
	0.35	0.00	2.17
	0.35	0.00	4.57
	0.35	-0.60	4.57
W-8	0.35	0.00	2.17
	0.00	0.00	2.17
	0.00	0.00	4.57
	0.35	0.00	4.57

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	x [m]	y [m]	z [m]
W-9	0.00	0.00	2.17
	0.00	1.80	2.17
	0.00	1.80	4.57
	0.00	0.00	4.57
W-10	0.00	1.80	2.17
	1.65	1.80	2.17
	1.65	1.80	4.57
	0.00	1.80	4.57
W-11	7.16	1.80	2.17
	11.76	1.80	2.17
	11.76	1.80	4.07
	7.16	1.80	4.07
W-12	11.76	1.80	2.17
	11.76	-0.14	2.17
	11.76	-0.14	4.57
	11.76	1.80	4.57
W-13	11.76	-0.14	2.17
	8.91	-0.14	2.17
	8.91	-0.14	4.57
	11.76	-0.14	4.57
W-14	8.91	-0.14	2.17
	6.41	-2.64	2.17
	6.41	-2.64	4.57
	8.91	-0.14	4.57
W-15	6.41	-2.64	2.17
	2.41	-2.65	2.17
	2.41	-2.65	4.57
	6.41	-2.64	4.57
W-16	2.41	-2.65	2.17
	0.35	-0.60	2.17
	0.35	-0.60	4.57
	2.41	-2.65	4.57

Aussparungen

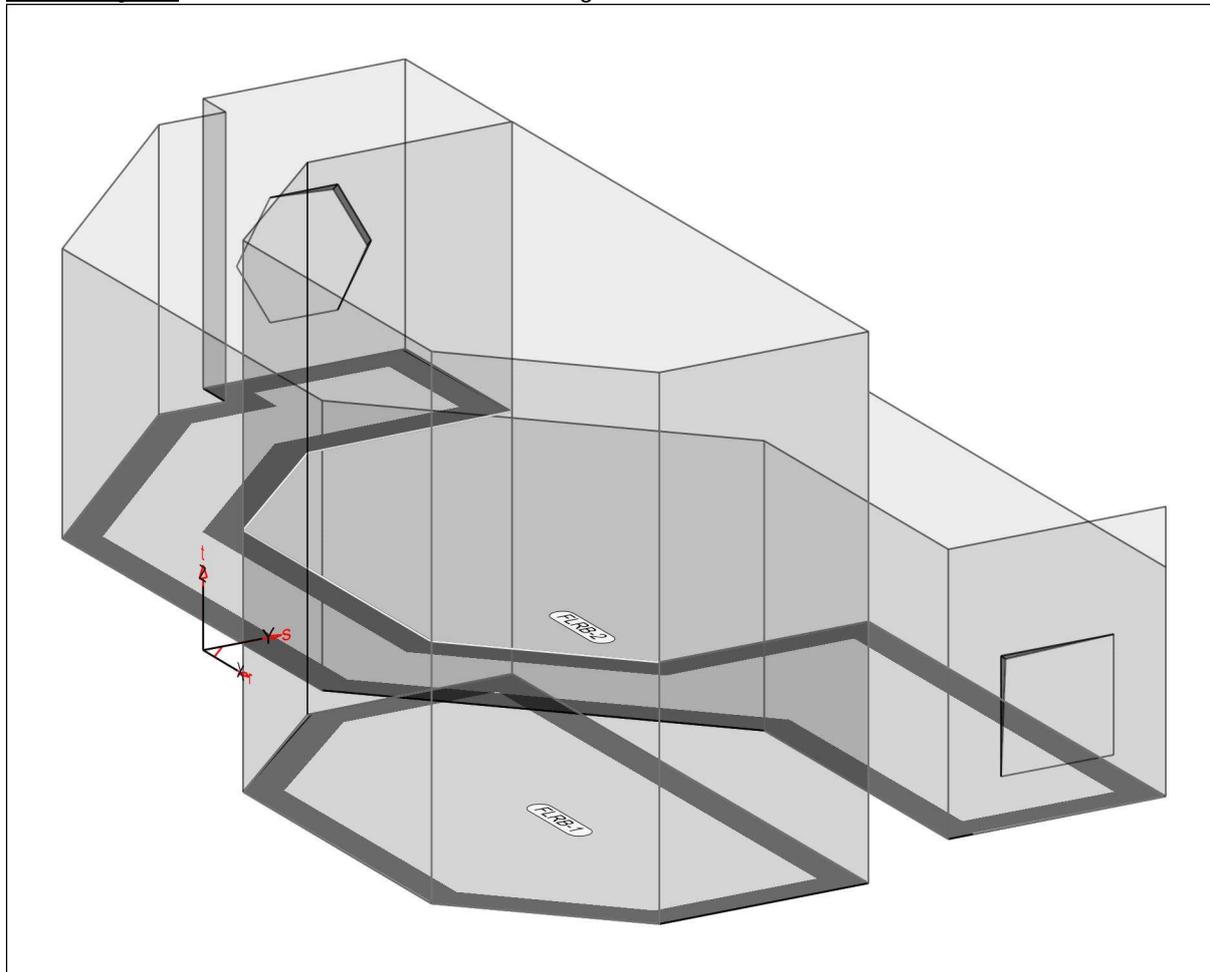
Position	x [m]	y [m]	z [m]
AUSP-1	0.00	0.30	3.12
	0.00	0.60	3.64
	0.00	1.20	3.64
	0.00	1.50	3.12
	0.00	1.20	2.60
	0.00	0.60	2.60
AUSP-2	11.76	0.33	3.60
	11.76	0.33	2.60
	11.76	1.33	2.60
	11.76	1.33	3.60

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



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	1.67	0.00	0.00
	1.65	1.80	0.00
	7.16	1.80	0.00
	7.16	-0.06	0.00
	5.87	-1.35	0.00
	2.95	-1.34	0.00
FLRB-2	0.35	-0.60	2.17
	2.41	-2.65	2.17
	6.41	-2.64	2.17

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	x [m]	y [m]	z [m]
	8.91	-0.14	2.17
	11.76	-0.14	2.17
	11.76	1.80	2.17
	7.16	1.80	2.17
	7.16	-0.06	2.17
	5.87	-1.35	2.17
	2.95	-1.34	2.17
	1.67	-0.03	2.17
	1.65	1.80	2.17
	0.00	1.78	2.17
	0.00	0.00	2.17
	0.35	0.00	2.17

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-16	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-16	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	30.0	15.62	4.69
B-2	30.0	23.33	7.00
W-1	30.0	8.51	2.55
W-2	30.0	8.33	2.50
W-3	30.0	13.34	4.00
W-4	30.0	8.36	2.51
W-5	30.0	8.38	2.52
W-6	30.0	25.17	7.55
W-7	30.0	1.43	0.43
W-8	30.0	0.84	0.25
W-9	30.0	3.39	1.02
W-10	30.0	3.96	1.19
W-11	30.0	8.74	2.62
W-12	30.0	3.65	1.10
W-13	30.0	6.83	2.05
W-14	30.0	8.48	2.54
W-15	30.0	9.60	2.88
W-16	30.0	6.98	2.09

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..W-16	Gk	LF-1	PGr	7.50

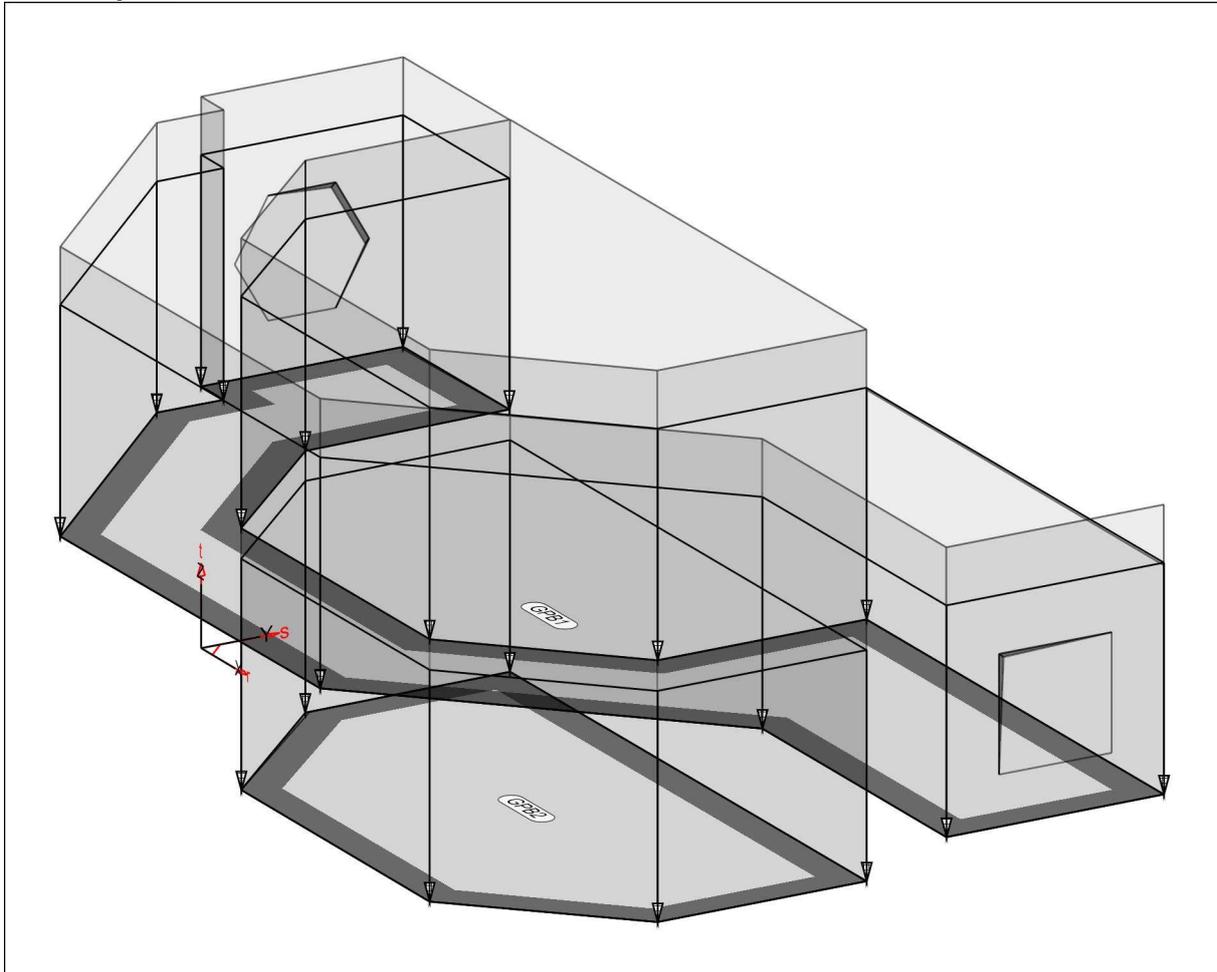
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Gleichflächenlasten

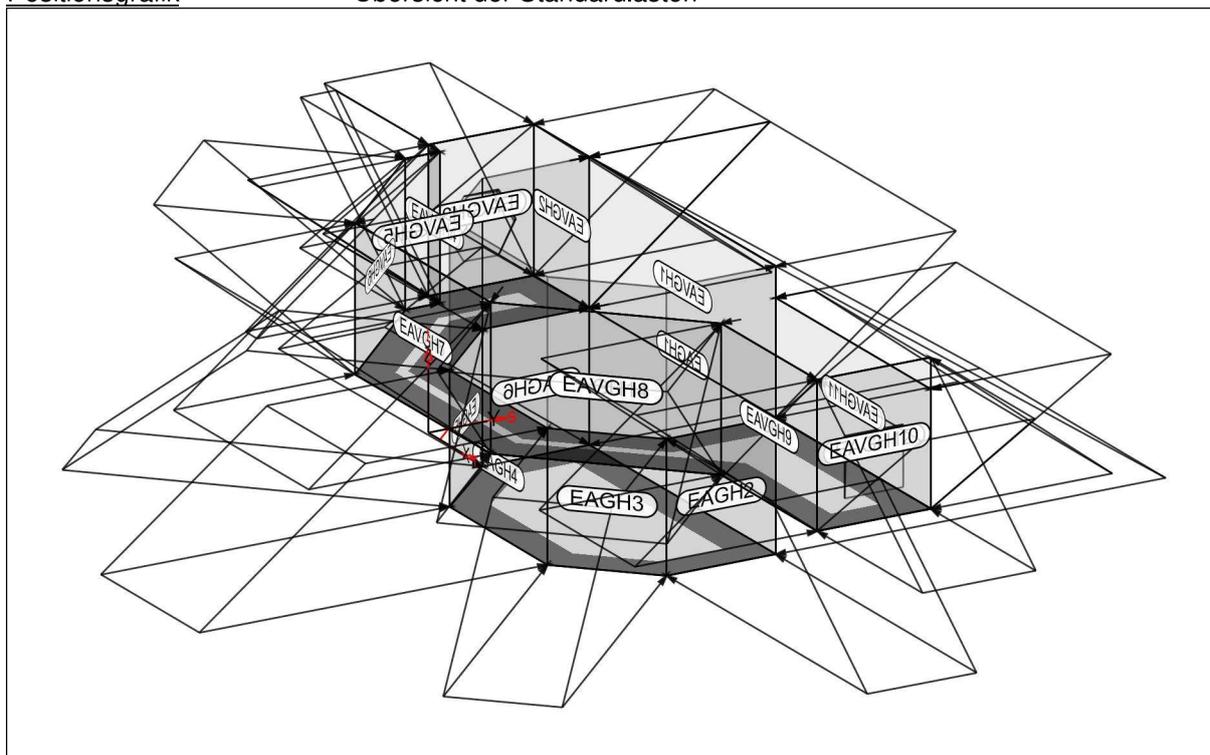
Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
GPB1	1 Gk	LF-1	pt	-11.50
GPB2	1 Gk	LF-1	pt	-11.50

pt: in lokaler t-Richtung

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

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



<u>Trapezflächenlasten</u>	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
EAGH8		Erddruck Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAGH9		Erddruck Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAGH10		Erddruck Gk.E	LF-2	pt	Trapez

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
EAGH11	<i>Erddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAGH12	<i>Erddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAGH13	<i>Erddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAGH14	<i>Erddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAGH15	<i>Erddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH1	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH2	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH3	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH4	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH5	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH6	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH7	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH8	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH9	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH10	<i>Verdichtungserddruck</i> Gk.E	LF-2	pt	Trapez
EAVGH11	<i>Verdichtungserddruck</i> 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	-5.51	0.00	-40.00
	P-3	0.01	4.57	0.00
EAGH2	P-1	0.00	0.00	-35.70
	P-2	-1.86	0.00	-35.70
	P-3	0.00	2.17	-18.70
EAGH3	P-1	0.00	0.00	-35.70
	P-2	-1.82	0.00	-35.70
	P-3	0.00	2.17	-18.70
EAGH4	P-1	0.00	0.00	-35.70
	P-2	-2.92	0.00	-35.70
	P-3	0.00	2.17	-18.70
EAGH5	P-1	0.00	0.00	-35.70
	P-2	-1.83	0.00	-35.70
	P-3	0.00	2.17	-18.70
EAGH6	P-1	0.00	0.00	-35.70

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m ²]
	P-2	-1.83	0.00	-35.70
	P-3	0.00	2.17	-18.70
EAGH7	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-1.83	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAGH8	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-0.35	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAGH9	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-1.83	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAGH10	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-1.66	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAGH11	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-1.66	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAGH12	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-1.66	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAGH13	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-1.66	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAGH14	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-1.66	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAGH15	P-1	0.00	0.00	-18.70
	P-2	-1.66	0.00	-18.70
	P-3	0.00	2.40	0.00
EAVGH1	P-1	-0.01	2.17	0.00
	P-2	-5.51	2.17	0.00
	P-3	-5.51	4.57	-18.50
EAVGH2	P-1	-1.66	0.00	0.00
	P-2	0.00	0.00	0.00
	P-3	-1.65	2.40	-18.50
EAVGH3	P-1	0.00	0.00	0.00
	P-2	-1.80	0.00	0.00
	P-3	-1.80	2.40	-18.50
EAVGH4	P-1	-0.35	0.00	0.00
	P-2	0.00	0.00	0.00
	P-3	0.00	2.40	-18.50
EAVGH5	P-1	0.00	0.00	0.00
	P-2	-0.60	0.00	0.00
	P-3	0.00	2.40	-18.50
EAVGH6	P-1	0.00	0.00	0.00
	P-2	-2.91	0.00	0.00
	P-3	0.00	2.40	-18.50
EAVGH7	P-1	0.00	0.00	0.00
	P-2	-4.00	0.00	0.00
	P-3	0.00	2.40	-18.50
EAVGH8	P-1	0.00	0.00	0.00
	P-2	-3.53	0.00	0.00
	P-3	0.00	2.40	-18.50

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m ²]
EAVGH9	P-1	0.00	0.00	0.00
	P-2	-2.85	0.00	0.00
	P-3	0.00	2.40	-18.50
EAVGH10	P-1	0.00	0.00	0.00
	P-2	-1.94	0.00	0.00
	P-3	0.00	2.40	-18.50
EAVGH11	P-1	0.00	0.00	0.00
	P-2	-4.60	0.00	0.00
	P-3	-4.60	1.90	-18.50

LF-3

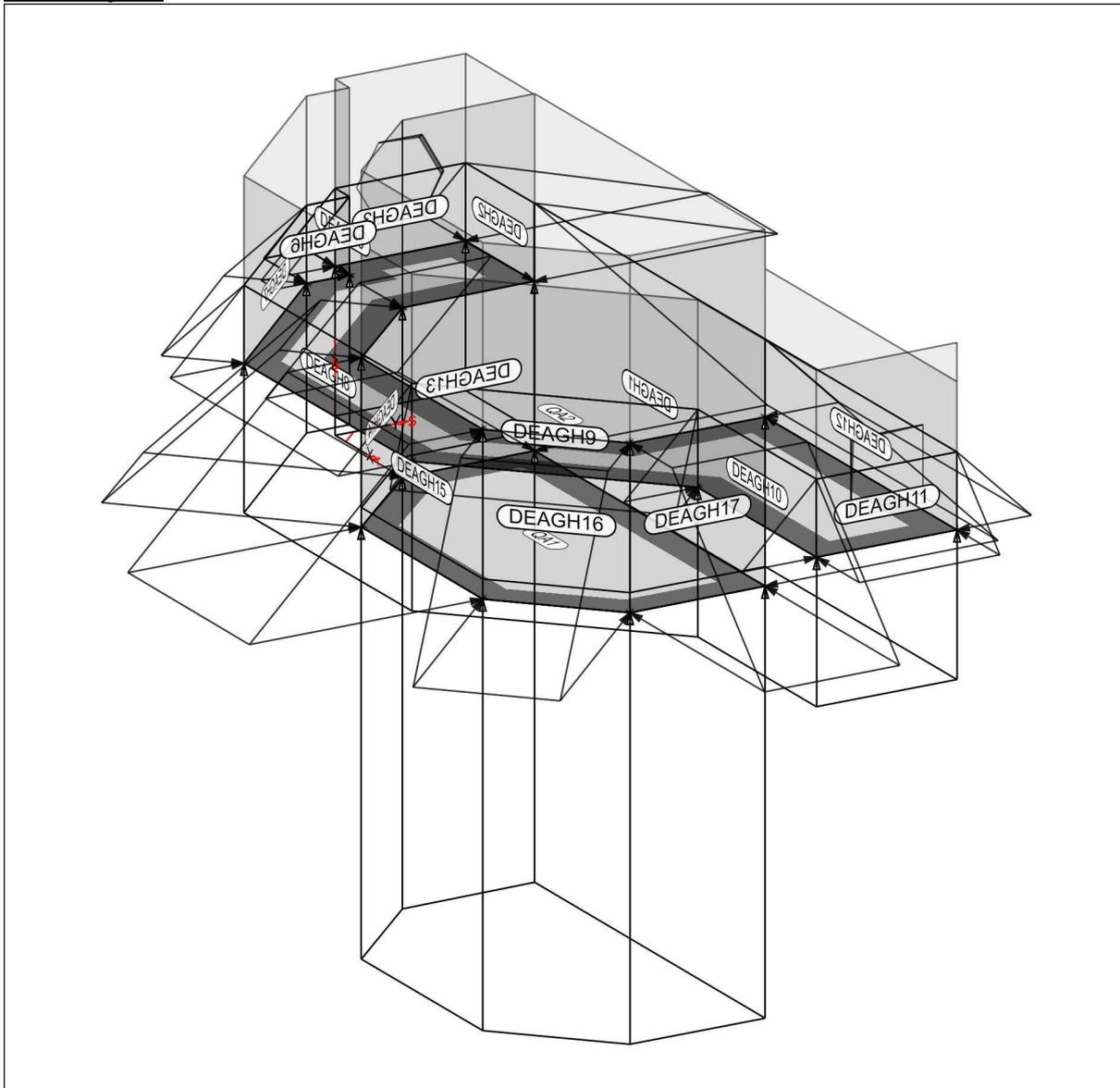
Lasten im Lastfall LF-3 - Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck
in Einwirkung Gk.H - Wasserdruck

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
QA1	Auftrieb Gk.H	LF-3	pt	33.20
QA2	Auftrieb Gk.H	LF-3	pt	11.50

pt: in lokaler t-Richtung

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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
DEAGH8	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH9	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH10	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH11	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH12	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH13	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH14	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH15	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH16	<i>Erddruck unter Auftrieb + Wasserdruck</i> Gk.H	LF-3	pt	Trapez
DEAGH17	<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	-19.30
	P-2	-5.51	0.00	-19.30
	P-3	0.00	3.17	0.00
DEAGH2	P-1	0.00	0.00	-20.12
	P-2	-5.51	0.00	-20.12
	P-3	0.00	1.00	0.00
DEAGH3	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-1.80	0.00	-6.12
	P-3	0.00	1.00	0.00
DEAGH4	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-0.60	0.00	-6.12
	P-3	0.00	1.00	0.00
DEAGH5	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-0.35	0.00	-6.12

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m ²]
DEAGH6	P-3	0.00	1.00	0.00
	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-0.35	0.00	-6.12
DEAGH7	P-3	0.00	1.00	0.00
	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-2.91	0.00	-6.12
DEAGH8	P-3	0.00	1.00	0.00
	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-4.00	0.00	-6.12
DEAGH9	P-3	0.00	1.00	0.00
	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-0.35	0.00	-6.12
DEAGH10	P-3	0.00	1.00	0.00
	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-0.35	0.00	-6.12
DEAGH11	P-3	0.00	1.00	0.00
	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-0.35	0.00	-6.12
DEAGH12	P-3	0.00	1.00	0.00
	P-1	0.00	0.00	-6.12
	P-2	-0.35	0.00	-6.12
DEAGH13	P-3	0.00	1.00	0.00
	P-1	0.00	0.00	-19.30
	P-2	-1.83	0.00	-19.30
DEAGH14	P-3	0.00	3.17	0.00
	P-1	0.00	0.00	-19.30
	P-2	-5.51	0.00	-19.30
DEAGH15	P-3	0.00	3.17	0.00
	P-1	0.00	0.00	-19.30
	P-2	-2.92	0.00	-19.30
DEAGH16	P-3	0.00	3.17	0.00
	P-1	0.00	0.00	-19.30
	P-2	-5.51	0.00	-19.30
DEAGH17	P-3	0.00	3.17	0.00
	P-1	0.00	0.00	-19.30
	P-2	-5.51	0.00	-19.30

LF-4

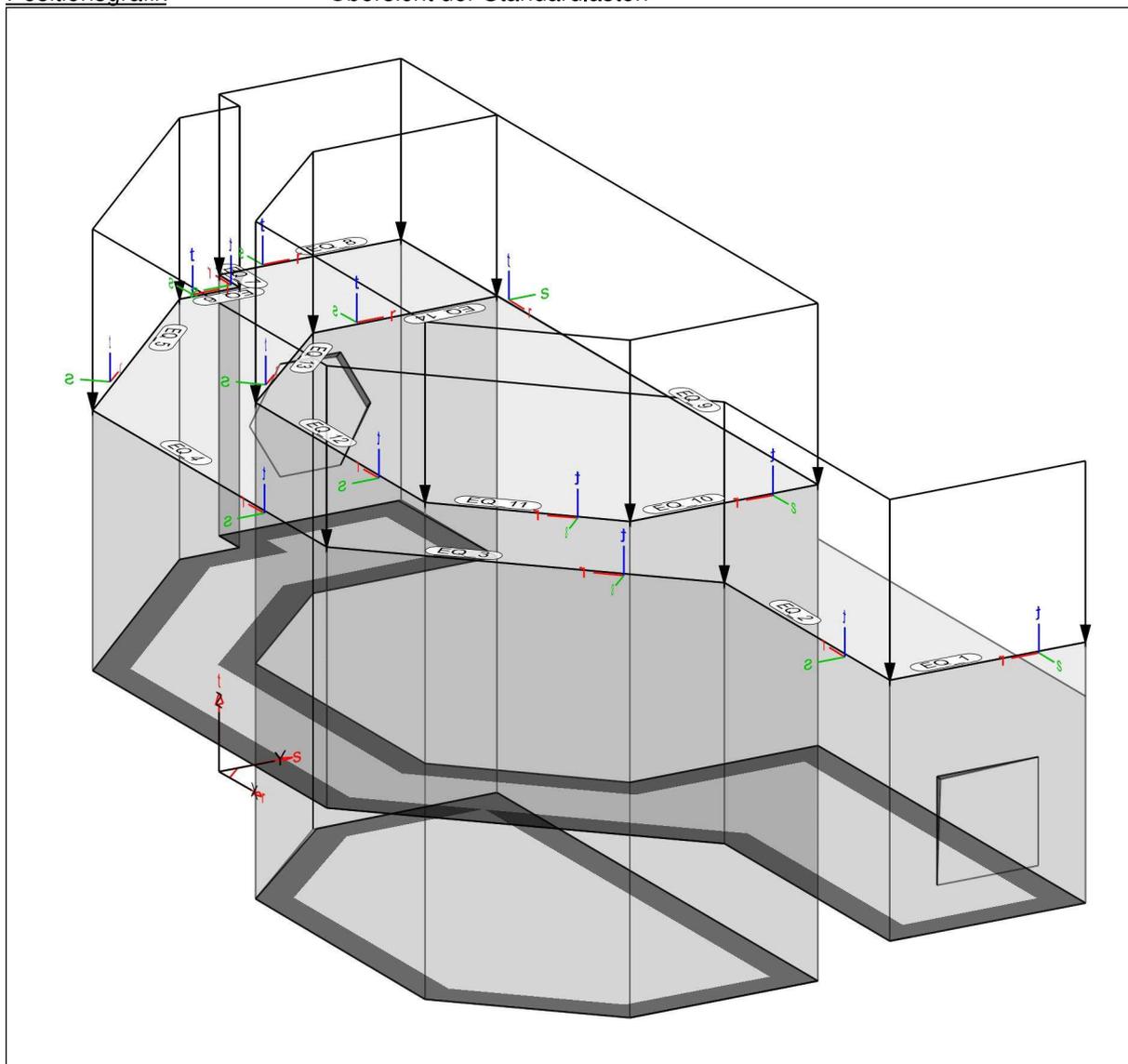
Lasten im Lastfall LF-4 - Verkehrslast
in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m],[kNm/m]	$p_{E,ME}$
EQ_1	Verkehrslast Gitterrost	Qk.N LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_2	Verkehrslast Gitterrost	Qk.N LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_3	Verkehrslast Gitterrost	Qk.N LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_4	Verkehrslast Gitterrost	Qk.N LF-4	pt	-10.00	-10.00

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,mA}$ [kN/m]	$p_{E,mE}$ [kNm/m]
EQ_5	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_6	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_7	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_8	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_9	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_10	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_11	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_12	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_13	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00
EQ_14	Verkehrslast	Gitterrost			
	Qk.N	LF-4	pt	-10.00	-10.00

pt: in lokaler t-Richtung

LF-5

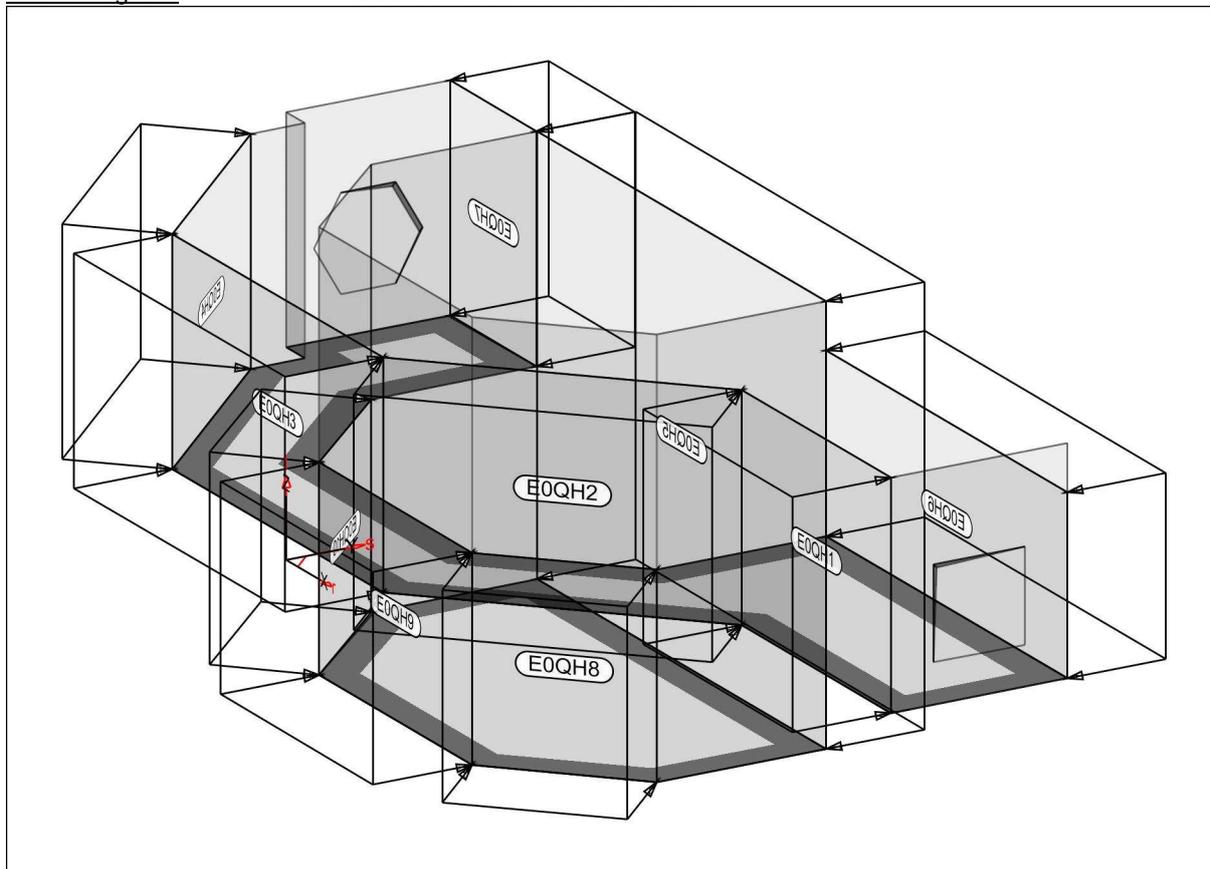
Lasten im Lastfall LF-5 - Erddruck aus Verkehrslast y Richtung
in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

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
E0QH2	<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
E0QH4	<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
E0QH6	<i>Erddruck aus Verkehr</i>	Qk.N LF-5	pt	-6.50
E0QH7	<i>Erddruck aus Verkehr</i>	Qk.N LF-5	pt	-6.50
E0QH8	<i>Erddruck aus Verkehr</i>	Qk.N LF-5	pt	-6.50
E0QH9	<i>Erddruck aus Verkehr</i>	Qk.N LF-5	pt	-6.50

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
E0QH10	<i>Erddruck aus Verkehr</i>	Qk.N LF-5	pt	-6.50

pt: in lokaler t-Richtung

LF-6

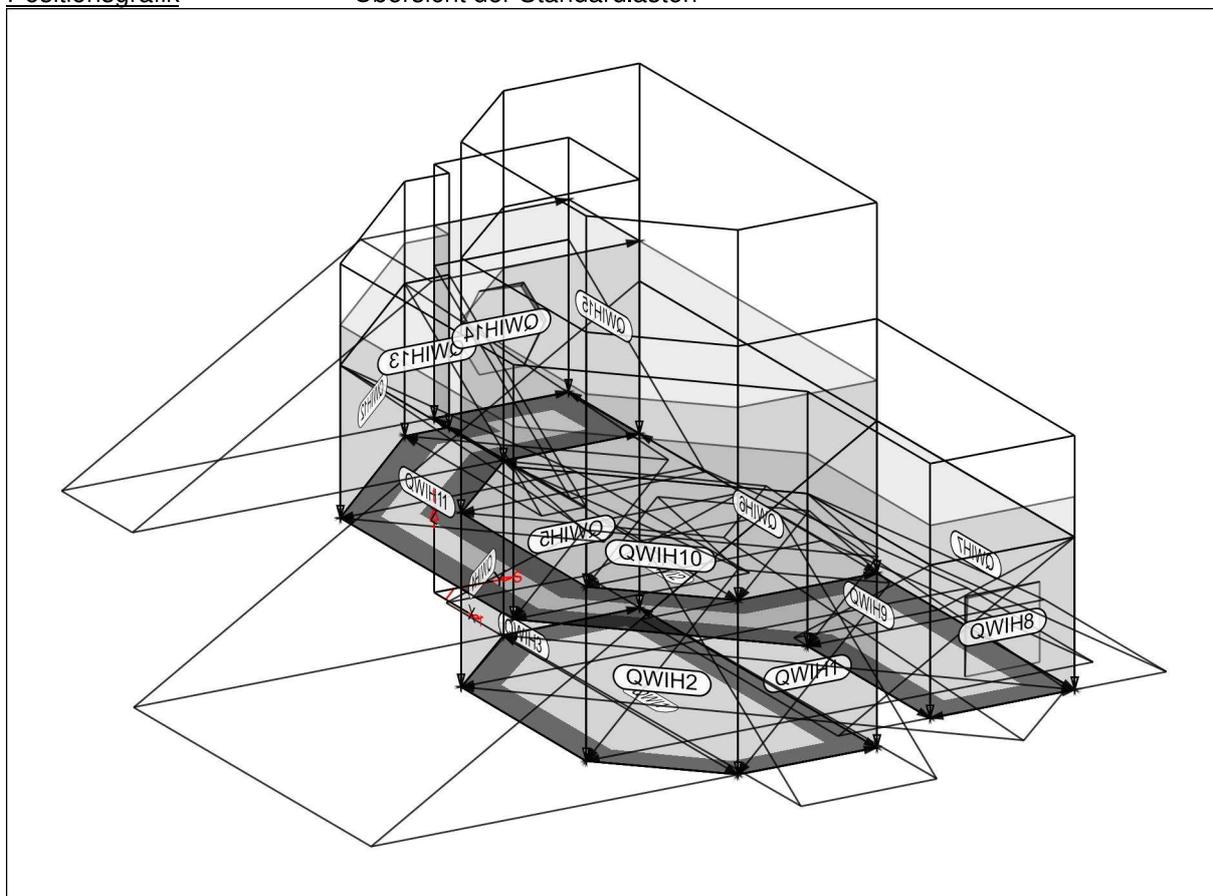
Lasten im Lastfall LF-6 - Wasserdruck, innen
in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
QWI1	Qk.N	LF-6	pt	-40.70
QWI2	Qk.N	LF-6	pt	-19.00

pt: in lokaler t-Richtung

Trapezflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
QWIH1	<i>Wasserdruck innen</i>	Qk.N LF-6	pt	Trapez
QWIH2	<i>Wasserdruck innen</i>	Qk.N LF-6	pt	Trapez

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
QWIH3	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH4	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH5	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH6	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH7	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH8	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH9	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH10	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH11	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH12	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH13	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH14	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez
QWIH15	<i>Wasserdruck innen</i>			
	Qk.N	LF-6	pt	Trapez

pt: in lokaler t-Richtung

Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m ²]
QWIH1	P-1	0.00	0.00	40.70
	P-2	-1.63	0.00	40.70
	P-3	-1.86	4.07	0.00
QWIH2	P-1	0.00	0.00	40.70
	P-2	-1.63	0.00	40.70
	P-3	0.00	4.08	0.00
QWIH3	P-1	0.00	0.00	40.70
	P-2	-1.63	0.00	40.70
	P-3	0.00	4.07	0.00
QWIH4	P-1	0.00	0.00	40.70
	P-2	-1.63	0.00	40.70
	P-3	-1.83	4.07	0.00
QWIH5	P-1	0.00	0.00	40.70
	P-2	-1.63	0.00	40.70
	P-3	-1.83	4.07	0.00
QWIH6	P-1	-5.51	0.00	40.70
	P-2	0.00	0.00	40.70
	P-3	0.00	4.07	0.00
QWIH7	P-1	-5.51	0.00	19.00
	P-2	0.00	0.00	19.00
	P-3	0.00	1.90	0.00
QWIH8	P-1	-5.51	0.00	19.00

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m ²]
	P-2	0.00	0.00	19.00
	P-3	0.00	1.90	0.00
QWIH9	P-1	-5.51	0.00	19.00
	P-2	0.00	0.00	19.00
	P-3	-2.69	1.90	0.00
QWIH10	P-1	-5.51	0.00	19.00
	P-2	0.00	0.00	19.00
	P-3	0.00	1.90	0.00
QWIH11	P-1	-4.00	0.00	19.00
	P-2	0.00	0.00	19.00
	P-3	-4.00	1.90	0.00
QWIH12	P-1	-5.51	0.00	19.00
	P-2	0.00	0.00	19.00
	P-3	-2.91	1.90	0.00
QWIH13	P-1	-5.51	0.00	19.00
	P-2	0.00	0.00	19.00
	P-3	-0.60	1.90	0.00
QWIH14	P-1	-1.80	0.00	19.00
	P-2	0.00	0.00	19.00
	P-3	-1.80	1.90	0.00
QWIH15	P-1	-5.51	0.00	40.70
	P-2	0.00	0.00	40.70
	P-3	0.00	4.07	0.00

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie G - Fahrzeuglast zwischen 30 kN und 160 kN
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-6 LG-1 (LF-5)
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 =	8.6 /	9.8	cm
	d',ro/so =	6.6 /	7.8	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 nicht ermittelt.

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 $h = 30.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig

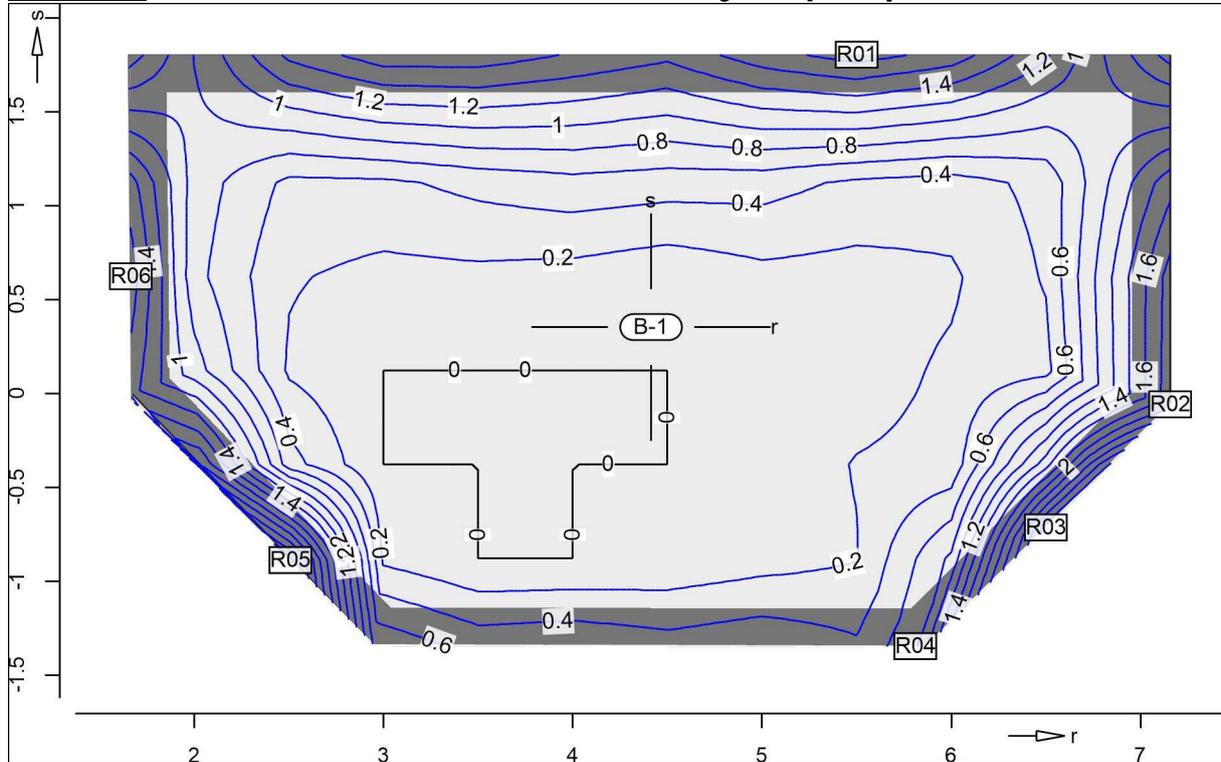
Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer
!	vorherrschende veränderliche Einwirkung

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 !
3-4	1.35	1.35	1.35	1.50 !
5-6	1.35	1.00	1.35	1.50 !
7-8	1.00	1.35	1.00	1.50 !
9	1.35	1.00	1.00	1.50 !
10	1.00	1.00	1.00	1.50 !
Lkn	Quasi-ständig			
11	1.00	1.00	1.00	0.30

Erf. Bew. ru

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



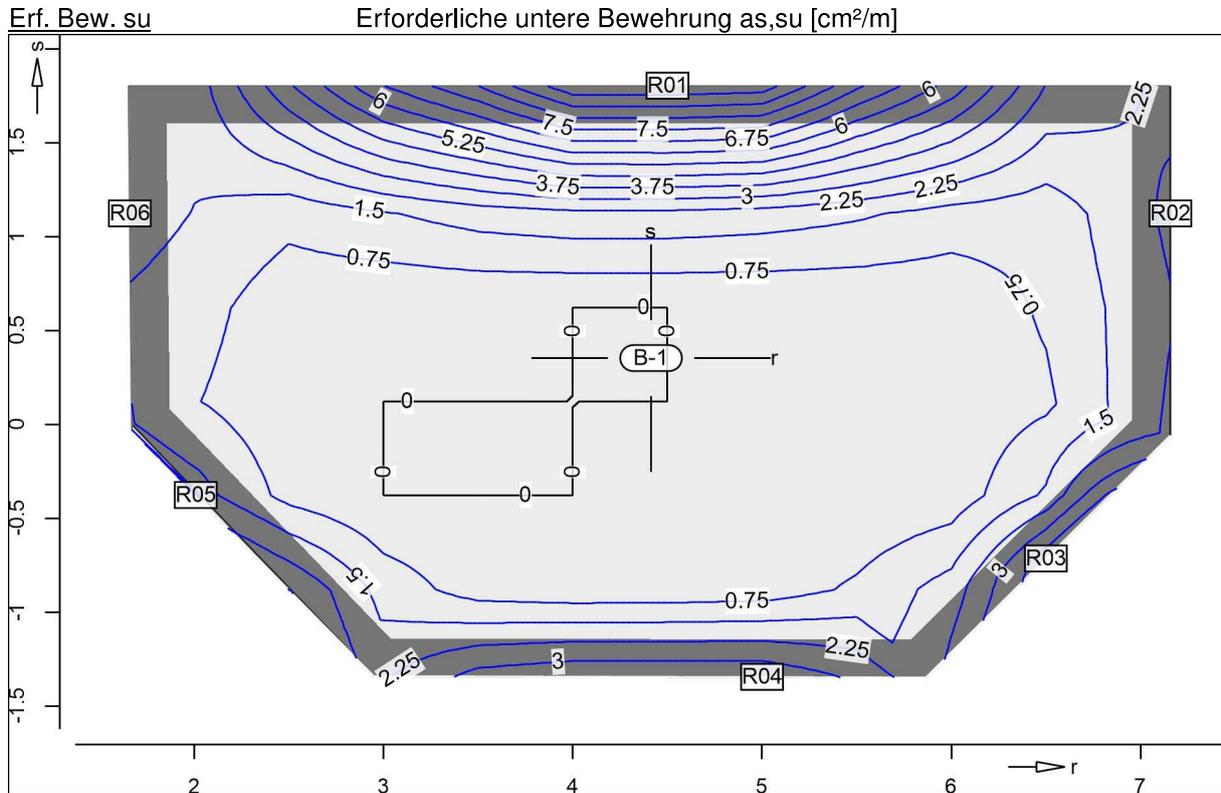
Isolinienstufen = 0.20 cm^2/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 8.6 \text{ cm}$

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}	$a_{s,ru}$ [cm^2/m]	Lkn
		[m]			[N/mm^2] [kNm/m]	[kN/m] [kNm/m]		
R01	5.50	1.80	-0.58 9.39	-0.41 54.77	-0.03 -7.78	0.00 17.17	1.89	1
R02	7.16	-0.06	-0.14 14.35	0.07 3.36	0.11 -4.05	0.00 18.41	1.92	3
R03	6.50	-0.72	-0.19 16.34	0.04 16.31	0.21 -10.53	5.31 26.88	2.89	4
R04	5.81	-1.35	-0.12 2.34	-0.07 11.74	0.02 -4.91	0.00 7.25	0.76	4
R05	2.51	-0.89	-0.19 16.23	-0.09 15.76	-0.09 10.46	0.00 26.69	2.86	5
R06	1.66	0.62	-0.21 14.46	0.06 1.85	-0.09 -0.95	0.00 15.41	1.72	3



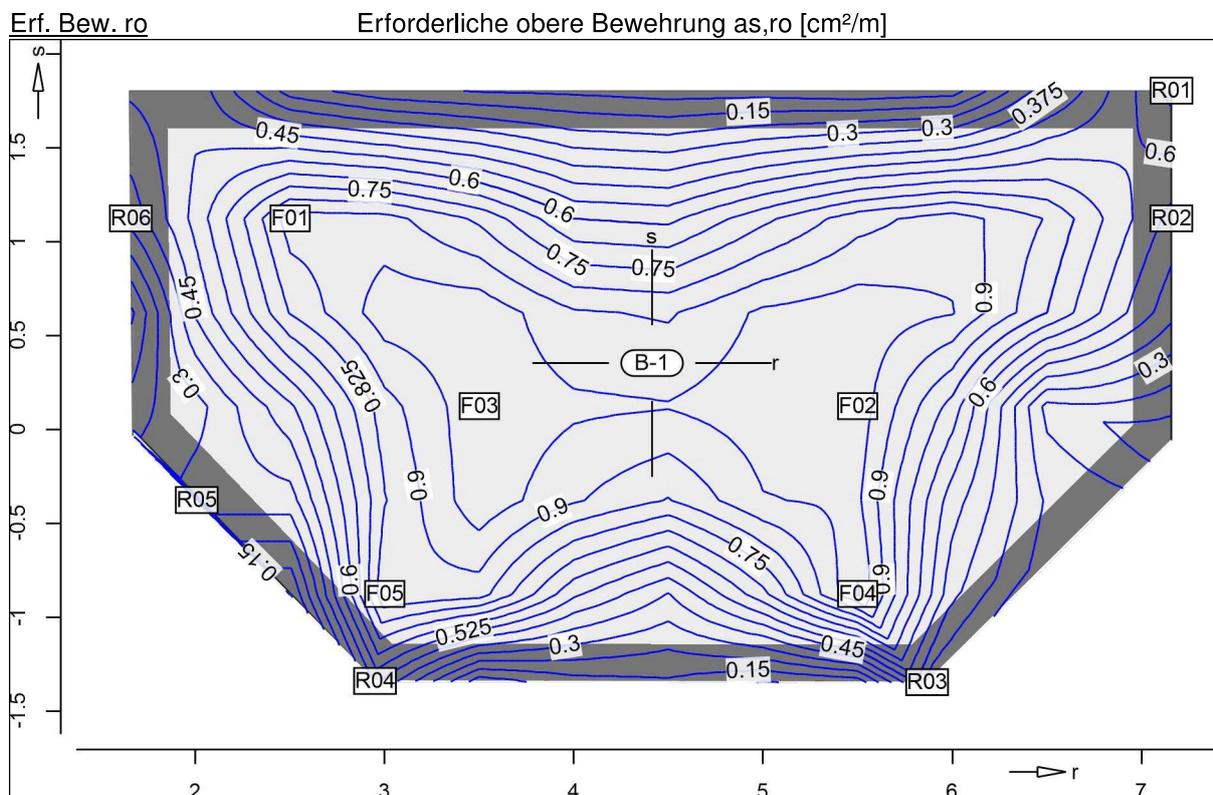
Isolinienstufen = 0.75 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{su} = 9.8 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
R01	4.50	1.80	-0.41 8.50	-0.33 48.98	0.00 -0.56	0.00 49.55	10.34	R 11
R02	7.16	1.12	-0.08 3.96	0.31 1.86	0.20 0.69	153.81 2.55	2.41	2
R03	6.50	-0.72	-0.19 16.34	0.04 16.31	0.21 -10.53	75.62 26.85	4.20	4
R04	5.00	-1.35	-0.17 3.84	-0.23 30.82	0.04 -1.49	0.00 32.31	3.61	5
R05	2.01	-0.38	-0.49 8.17	-0.24 19.32	-0.65 11.30	121.83 30.62	5.36	4
R06	1.66	1.12	-0.07 2.50	0.24 1.50	-0.15 -0.76	116.71 2.27	1.88	2



Isolinienstufen = 0.08 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{ro} = 6.6 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	2.50	1.12	-0.05	-0.06	0.02	0.00	0.94	6
F02	5.50	0.12	-0.14	-0.22	0.06	0.00	1.02	5
F03	3.50	0.12	-0.14	-0.25	-0.04	0.00	1.03	5
F04	5.50	-0.88	-0.15	-0.14	0.04	0.00	1.06	5
F05	3.00	-0.88	-0.11	-0.08	0.02	0.00	0.89	6
R01	7.16	1.80	-0.03	0.36	0.01	0.00	0.70	1
R02	7.16	1.12	0.02	0.16	0.13	45.32	0.50	7
R03	5.87	-1.35	0.78	0.04	1.24	-0.46	0.35	9
R04	2.95	-1.34	-0.12	-0.02	-0.03	0.00	0.35	9
R04	2.95	-1.34	-0.15	-0.07	0.05	0.00	0.47	9
R05	2.01	-0.38	-1.19	8.37	5.64	-4.99	0.95	1
R05	2.01	-0.38	-0.41	-0.27	-0.68	80.51	0.95	1

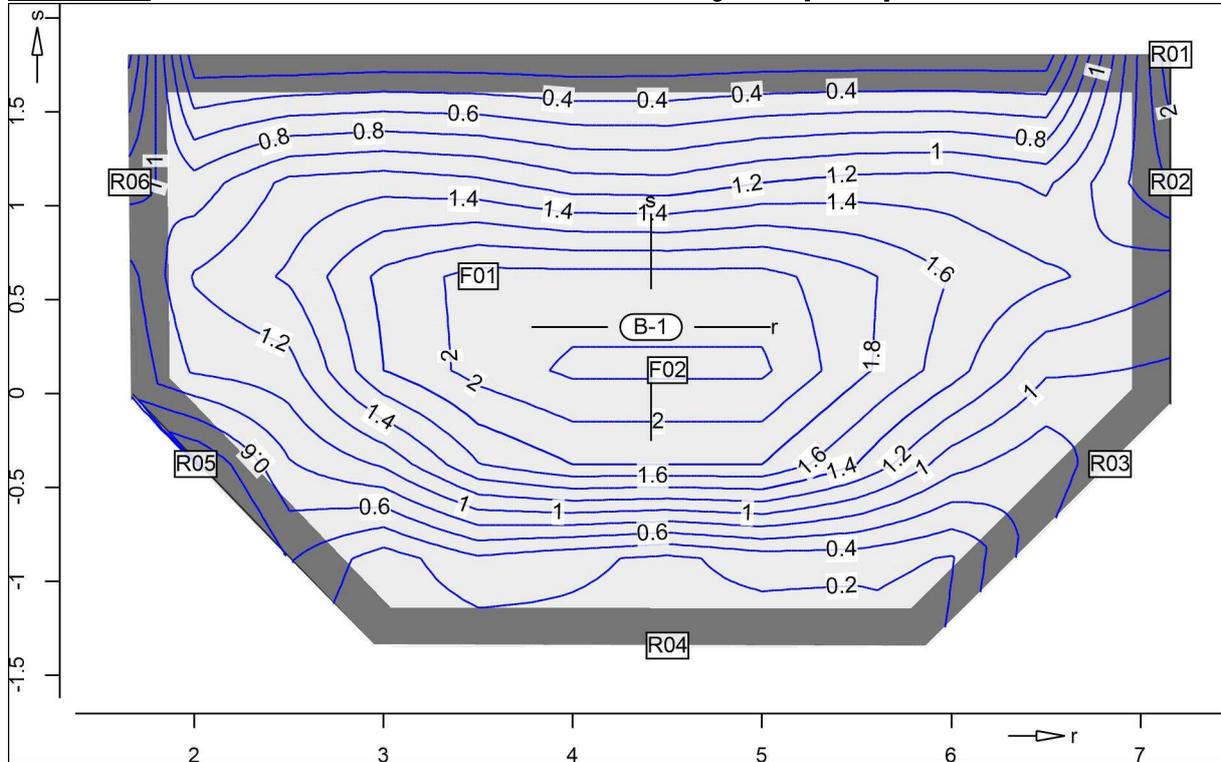
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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
R06	1.66	1.12	3.99 -0.05 -0.30	13.97 0.23 1.01	7.29 -0.14 -0.30	0.00 28.76 -0.39	0.33	8

Erf. Bew. so

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



Isolinienstufen = 0.20 cm^2/m

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 7.8 \text{ cm}$

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}	$a_{s,so}$ [cm^2/m]	Lkn
		[m]			[N/mm^2] [kNm/m]	[kN/m] [kNm/m]		
F01	3.50	0.62	-0.06	-0.06	0.01	0.00	2.08	6
F02	4.50	0.12	-8.92	-18.32	-2.00	-20.32	2.24	5
R01	7.16	1.80	-0.03	0.36	0.01	107.92	2.16	1
R02	7.16	1.12	-2.25	-1.37	-5.22	-6.59	1.82	2
R03	6.84	-0.38	-0.08	0.31	0.20	153.81	1.82	2
R04	4.50	-1.35	3.96	1.86	0.69	0.00	0.96	2
R05	2.01	-0.38	-0.15	0.11	0.24	104.02	0.96	2
R06	1.66	1.12	13.36	12.07	-7.06	0.00	0.12	10
			1.23	8.26	-0.08	0.00	1.13	1
			-0.41	-0.27	-0.68	123.41	1.13	1
			3.99	13.97	7.29	0.00	1.08	1
			-0.06	0.24	-0.15	118.06	1.08	1
			0.33	1.19	-0.28	0.00		

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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	$d',ru/su = 8.6 / 9.8$	cm
	$d',ro/so = 6.6 / 7.8$	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 nicht ermittelt.

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 $h = 30.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

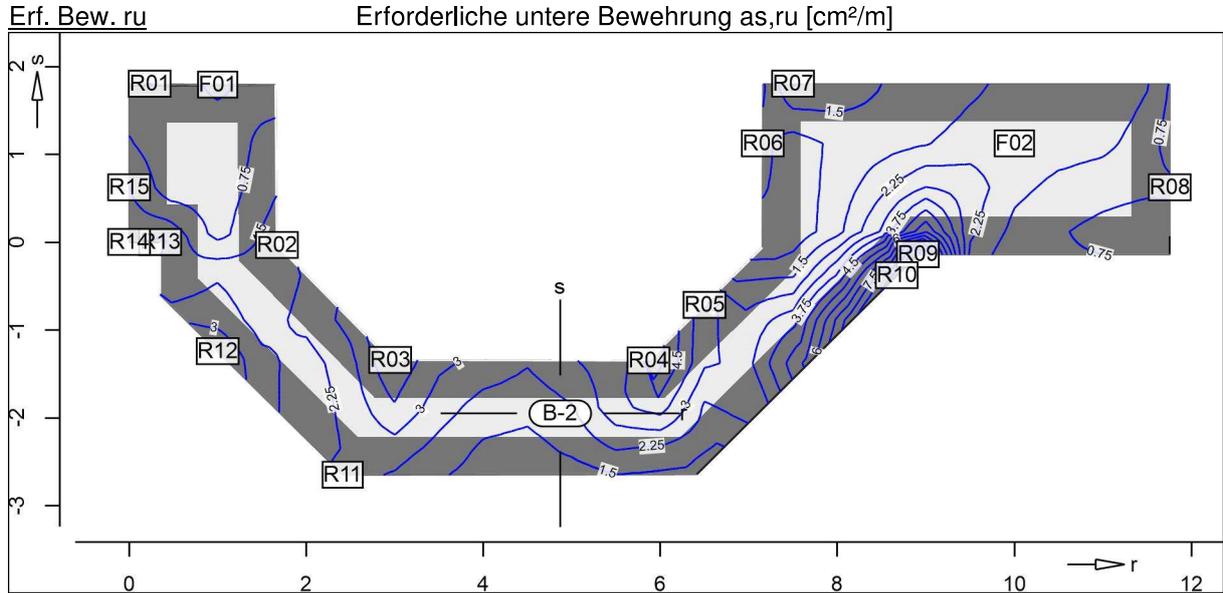
Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig

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	1.00	1.35	1.35	1.50 !
5-6	1.00	1.35	1.00	1.50 !
7-8	1.35	1.00	1.00	1.50 !
9-10	1.35	1.35	1.00	1.50 !
11-12	1.35	1.35	1.35	1.50 !
13	1.00	1.00	1.00	1.50 !
14-15	1.35	1.00	1.35	1.50 !
Lkn	Quasi-ständig			
16	1.00	1.00	1.00	0.30



Isolinienstufen = 0.75 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{ru} = 8.6 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

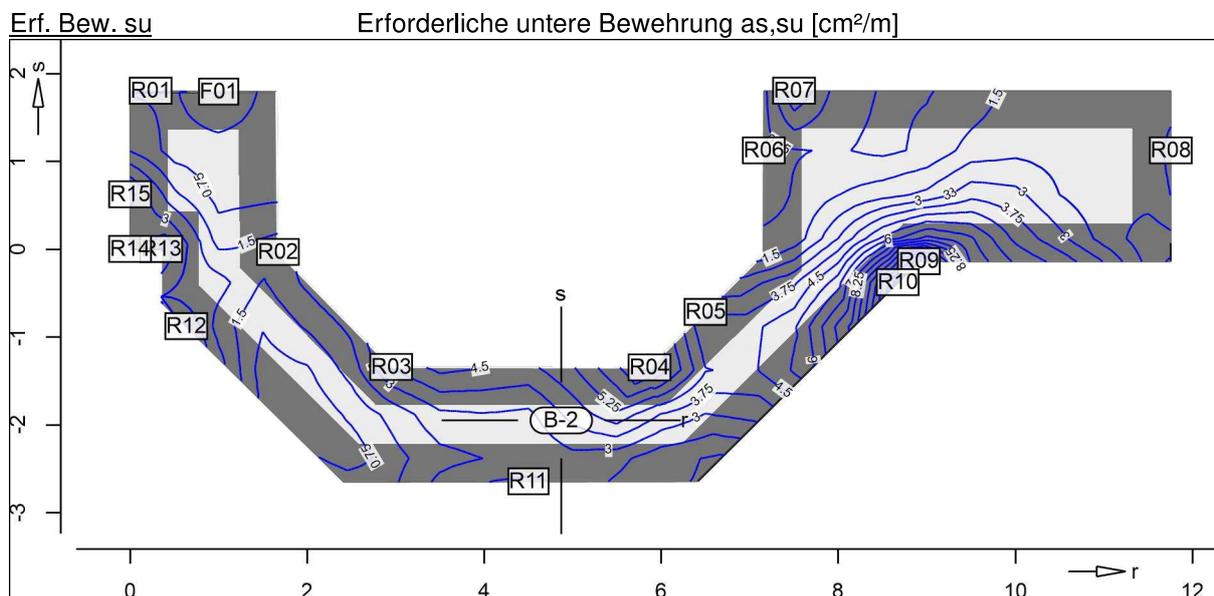
R = Rissbreitennachweis

Punkt	r	s	S _{r,Ed} m _{r,Ed}	S _{s,Ed} m _{s,Ed}	S _{r,s,Ed} m _{r,s,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	1.79	-0.05 -1.47	0.13 -8.31	0.31 0.88	76.60 0.00	1.01	1
F02	10.00	1.12	0.05 6.19	-0.18 8.13	-0.03 -10.21	17.26 16.40	1.97	5
R01	0.23	1.80	-0.04 1.44	-0.15 -2.04	0.12 -4.14	16.13 5.58	0.82	1
R02	1.67	-0.03	-0.41 14.68	-1.00 12.66	-0.22 4.92	0.00 19.59	2.04	5
R03	2.95	-1.34	0.33 13.04	-0.28 31.20	0.28 2.87	183.50 15.91	4.45	5
R04	5.87	-1.35	0.32 26.80	-0.14 59.96	-0.22 -7.17	163.46 33.97	6.04	5
R05	6.50	-0.72	0.28 6.86	-0.52 22.21	-0.13 -10.36	93.03 17.22	3.21	5
R06	7.16	1.12	-0.04 8.24	-0.08 1.48	0.05 0.98	0.00 9.22	0.96	7
R07	7.50	1.80	0.25 -1.56	0.40 -6.46	-0.37 2.80	184.67 0.00	2.31	5
R08	11.76	0.62	0.08 -5.89	0.13 -1.10	-0.10 -7.63	55.22 1.73	0.92	6
R09	8.91	-0.14	0.12 36.71	-0.11 55.05	0.19 -6.36	95.50 43.07	11.01	R 16
R10	8.67	-0.38	0.17 40.50	0.28 61.26	0.46 -22.00	188.28 62.50	9.48	2
R11	2.41	-2.65	0.30	0.06	-0.07	108.36	2.53	5

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Punkt	r	s [m]	S _{r,Ed}	S _{s,Ed}	S _{rs,Ed}	n _{Ed}	a _{s,ru} [cm ² /m]	Lkn
			m _{r,Ed}	m _{s,Ed}	m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m]	m _{Ed} [kN/m] [kNm/m]		
R12	1.00	-1.24	-0.30	-3.20	-8.80	8.50	3.72	2
			0.57	0.12	-0.34	273.74		
R13	0.35	0.00	1.93	4.06	0.24	2.17	2.45	2
			0.20	0.54	-0.27	139.20		
R14	0.00	0.00	4.38	7.83	0.45	4.83	1.97	2
			0.25	0.36	-0.20	135.80		
R15	0.00	0.62	0.61	2.57	-1.28	1.89	1.52	9
			-0.04	0.02	-0.17	37.07		
			7.77	-0.61	1.48	9.25		



Isolinienstufen = 0.75 cm²/m

Bew.-Abstand: d¹_{su} = 9.8 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

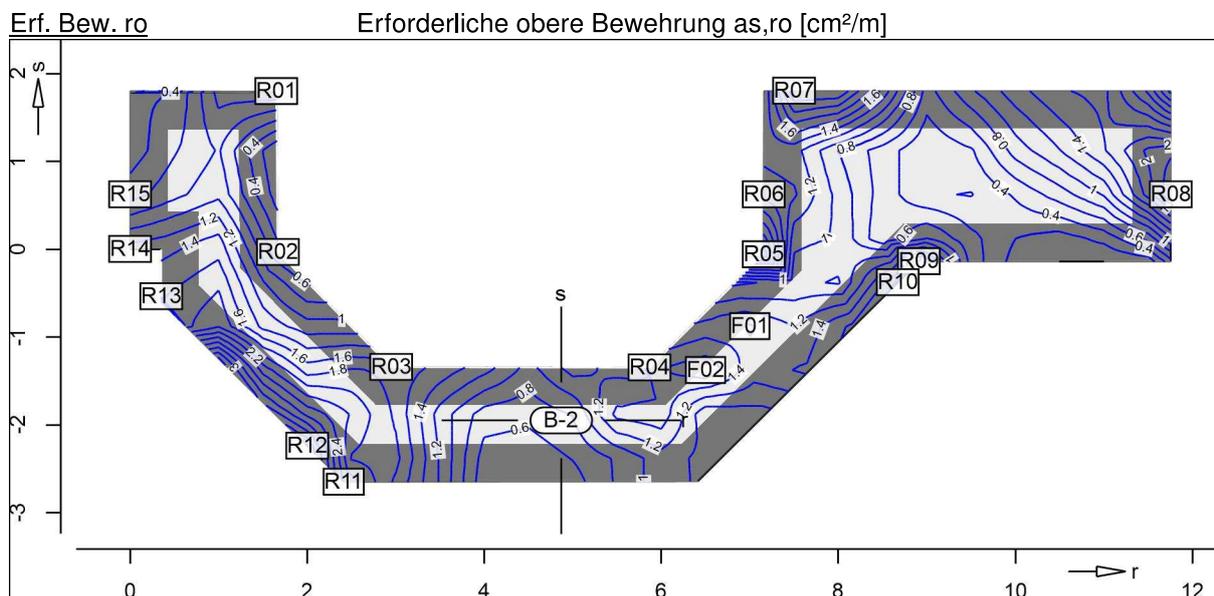
R = Rissbreitennachweis

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	1.00	1.79	-0.05 -1.47	0.13 -8.31	0.31 0.88	131.12 0.00	1.62	1
R01	0.23	1.80	0.02 0.62	0.14 0.52	-0.03 -2.57	48.85 3.09	1.13	8
R02	1.67	-0.03	-0.41 14.68	-1.00 12.66	-0.22 4.92	0.00 17.58	1.94	5
R03	2.95	-1.34	0.33 13.04	-0.28 31.20	0.28 2.87	1.16 34.07	3.82	5
R04	5.87	-1.35	0.31 25.77	-0.15 58.81	-0.23 -6.99	23.66 65.80	7.89	1
R05	6.50	-0.72	0.28 6.86	-0.52 22.21	-0.13 -10.36	0.00 32.57	3.63	5
R06	7.16	1.12	-0.32 -6.82	-0.88 -1.93	0.43 7.39	0.00 5.46	0.59	2
R07	7.50	1.80	0.19 -1.57	0.41 -6.62	-0.38 2.96	237.48 0.00	3.02	1
R08	11.76	1.12	0.03 -10.94	0.24 3.32	-0.05 -8.06	87.49 9.25	2.43	1
R09	8.91	-0.14	0.27 61.20	-0.14 92.81	0.33 -9.90	58.67 102.71	13.32	2
R10	8.67	-0.38	0.17 40.50	0.28 61.26	0.46 -22.00	222.98 83.26	13.19	2
R11	4.50	-2.64	-0.39 4.05	-0.15 21.13	-0.06 -6.78	0.00 27.91	3.23	11
R12	0.63	-0.88	0.30	0.43	-0.30	220.60	3.87	2

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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} [N/mm ²] [kNm/m]	m _{Ed} [kN/m] [kNm/m]		
R13	0.35	0.00	3.45	5.21	0.79	6.00	4.56	2
			0.20	0.54	-0.27	243.11		
R14	0.00	0.00	4.38	7.83	0.45	8.29	2.84	2
			0.25	0.36	-0.20	169.51		
R15	0.00	0.62	0.61	2.57	-1.28	3.86	4.03	1
			-0.09	0.48	-0.25	218.83		
			4.07	6.01	1.05	7.05		



Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{ro} = 6.6 cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

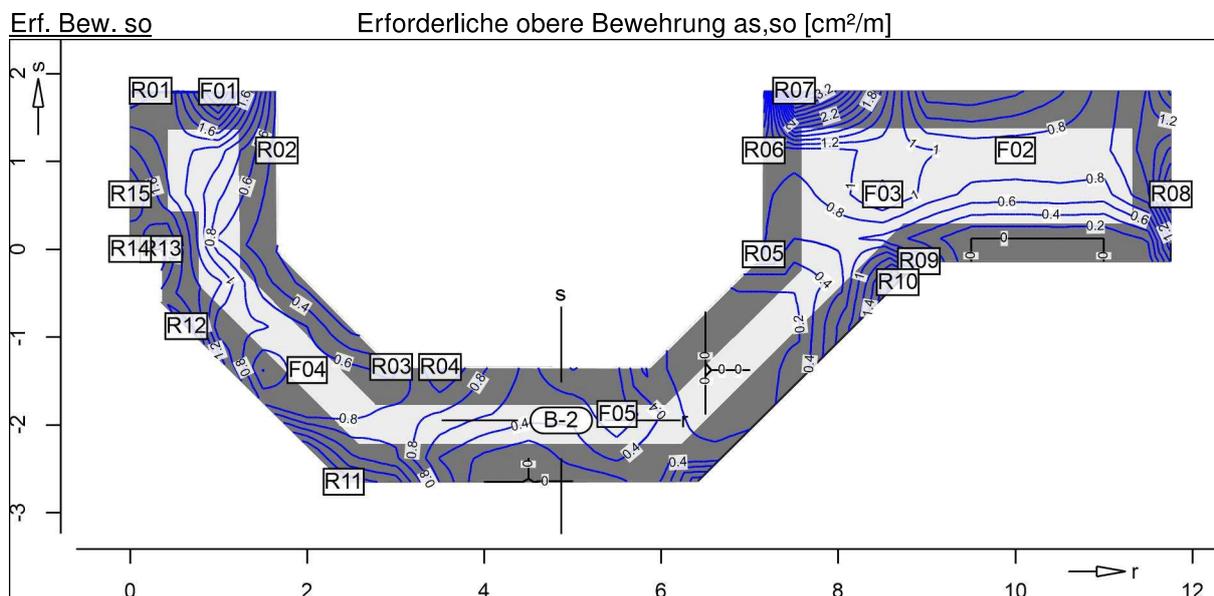
R = Rissbreitennachweis

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
F01	7.00	-0.88	0.32	-0.81	-0.02	97.54	1.43	1
F02	6.50	-1.38	0.34	-0.44	-0.15	116.91	1.77	2
R01	1.65	1.80	-0.75	-0.33	-0.09	0.00	1.17	2
R02	1.67	-0.03	0.07	0.01	-0.06	38.64	0.46	7
R03	2.95	-1.34	0.33	-0.28	0.28	183.50	1.74	5
R04	5.87	-1.35	0.32	-0.14	-0.22	163.46	1.55	5
R05	7.16	-0.06	-0.56	-1.07	0.24	0.00	2.56	2
R06	7.16	0.62	-0.19	-0.82	0.23	0.00	1.51	2
R07	7.50	1.80	0.25	0.40	-0.37	184.67	2.40	5
R08	11.76	0.62	0.08	0.19	-0.12	59.58	2.40	5
R09	8.91	-0.14	0.37	-0.01	0.30	201.65	1.91	12
R10	8.67	-0.38	0.25	0.33	0.40	194.99	1.85	10
R11	2.41	-2.65	0.30	0.06	-0.07	108.36	2.37	5

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Punkt	r	s [m]	S _{r,Ed}	S _{s,Ed}	S _{rs,Ed}	n _{Ed}	a _{s,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]		
R12	2.00	-2.24	-0.30	-3.20	-8.80	-9.10	3.42	5
			0.43	-0.11	-0.05	135.68		
R13	0.35	-0.54	-8.44	-9.28	-7.75	-16.19	1.58	1
			0.13	0.30	-0.31	134.18		
R14	0.00	0.00	-2.01	2.76	0.41	-2.07	1.29	11
			0.25	0.35	-0.20	136.26		
R15	0.00	0.62	0.79	2.46	-0.94	0.00	0.51	13
			-0.02	0.12	-0.20	54.00		
			5.16	0.30	1.04	0.00		



Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{so} = 7.8 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
F01	1.00	1.79	-0.05 -1.47	0.13 -8.31	0.31 0.88	131.12 -9.20	2.83	1
F02	10.00	1.12	-0.04 -1.75	-0.04 -8.00	0.03 -1.51	0.00 -9.51	0.95	8
F03	8.50	0.62	-0.03 -1.12	0.01 -6.39	0.04 3.85	16.46 -10.24	1.26	8
F04	2.00	-1.38	0.14 -4.76	-0.01 -5.14	-0.01 -2.62	0.00 -7.75	0.76	8
F05	5.50	-1.88	0.09 7.66	-0.04 25.21	-0.32 -8.24	81.94 0.00	0.78	5
R01	0.23	1.80	0.04 0.63	0.14 -1.62	0.02 -1.87	46.62 -3.49	1.03	3
R02	1.66	1.12	-0.42 4.33	-1.00 -0.21	-0.47 -3.62	0.00 -3.23	0.32	2
R03	2.95	-1.34	0.18 0.17	0.07 -1.02	0.01 -0.54	24.32 -1.57	0.50	14
R04	3.50	-1.34	0.26 6.05	0.09 25.19	0.26 -2.26	106.49 0.00	1.25	5
R05	7.16	-0.06	-0.36 -17.72	-0.60 -7.00	0.10 1.05	0.00 -8.06	0.80	15
R06	7.16	1.12	-0.32 -6.82	-0.88 -1.93	0.43 7.39	0.00 -9.33	0.93	2
R07	7.50	1.80	0.19 -1.57	0.41 -6.62	-0.38 2.96	237.48 -9.59	3.88	1
R08	11.76	0.62	0.08	0.19	-0.12	92.57	2.19	5

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Punkt	r	s [m]	S _{r,Ed}	S _{s,Ed}	S _{rs,Ed}	n _{Ed}	a _{s,so}	Lkn
			m _{r,Ed}	m _{s,Ed}	m _{rs,Ed} [N/mm ²] [kNm/m]	m _{Ed} [kN/m] [kNm/m]	[cm ² /m]	
R09	8.91	-0.14	-8.68	-0.34	-7.94	-8.28	0.78	4
			0.37	-0.01	0.30	85.33		
R10	8.67	-0.38	52.40	77.42	-7.58	0.00	2.03	2
			0.17	0.28	0.46	222.98		
R11	2.41	-2.65	40.50	61.26	-22.00	0.00	1.73	5
			0.30	0.06	-0.07	36.46		
R12	0.63	-0.88	-0.30	-3.20	-8.80	-12.00	2.03	2
			0.30	0.43	-0.30	220.60		
R13	0.35	0.00	3.45	5.21	0.79	0.00	2.23	2
			0.20	0.54	-0.27	243.11		
R14	0.00	0.00	4.38	7.83	0.45	0.00	1.56	2
			0.25	0.36	-0.20	169.51		
R15	0.00	0.62	0.61	2.57	-1.28	0.00	2.03	2
			-0.09	0.48	-0.27	224.03		
			5.25	5.82	0.50	0.00		

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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	$d',ru/su = 6.6 / 7.8$	cm
	$d',ro/so = 6.6 / 7.8$	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 nicht ermittelt.

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 $h = 30.00$ 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.

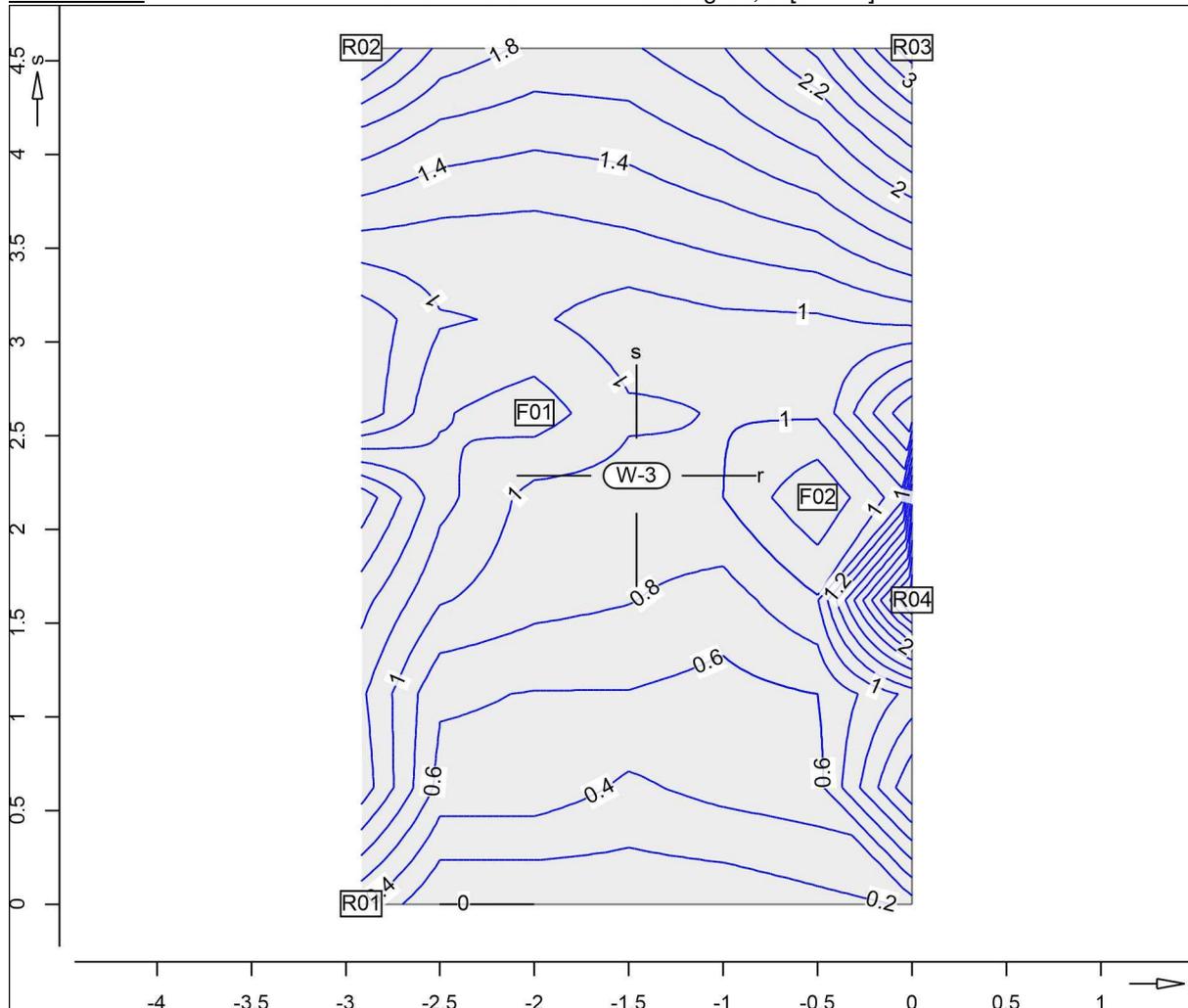
Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer
!	vorherrschende veränderliche Einwirkung

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 !
3-4	1.00	1.35	1.00	1.50 !
5-6	1.35	1.00	1.35	1.50 !
7	1.35	1.35	1.35	1.50 !
8	1.35	1.00	1.00	1.50 !

Erf. Bew. ru

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



Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 6.6$ 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	-2.00	2.62	0.07	-0.06	0.06	38.60	1.31	1
F02	-0.50	2.17	0.22	-0.07	-0.11	98.30	1.39	4
R01	-2.92	0.00	0.09	0.00	0.04	38.16	0.42	1
R02	-2.92	4.57	0.22	-0.03	-0.02	68.93	2.47	2
R03	0.00	4.57	0.28	0.03	0.01	86.83	3.35	1
			19.07	0.46	3.43	22.50		

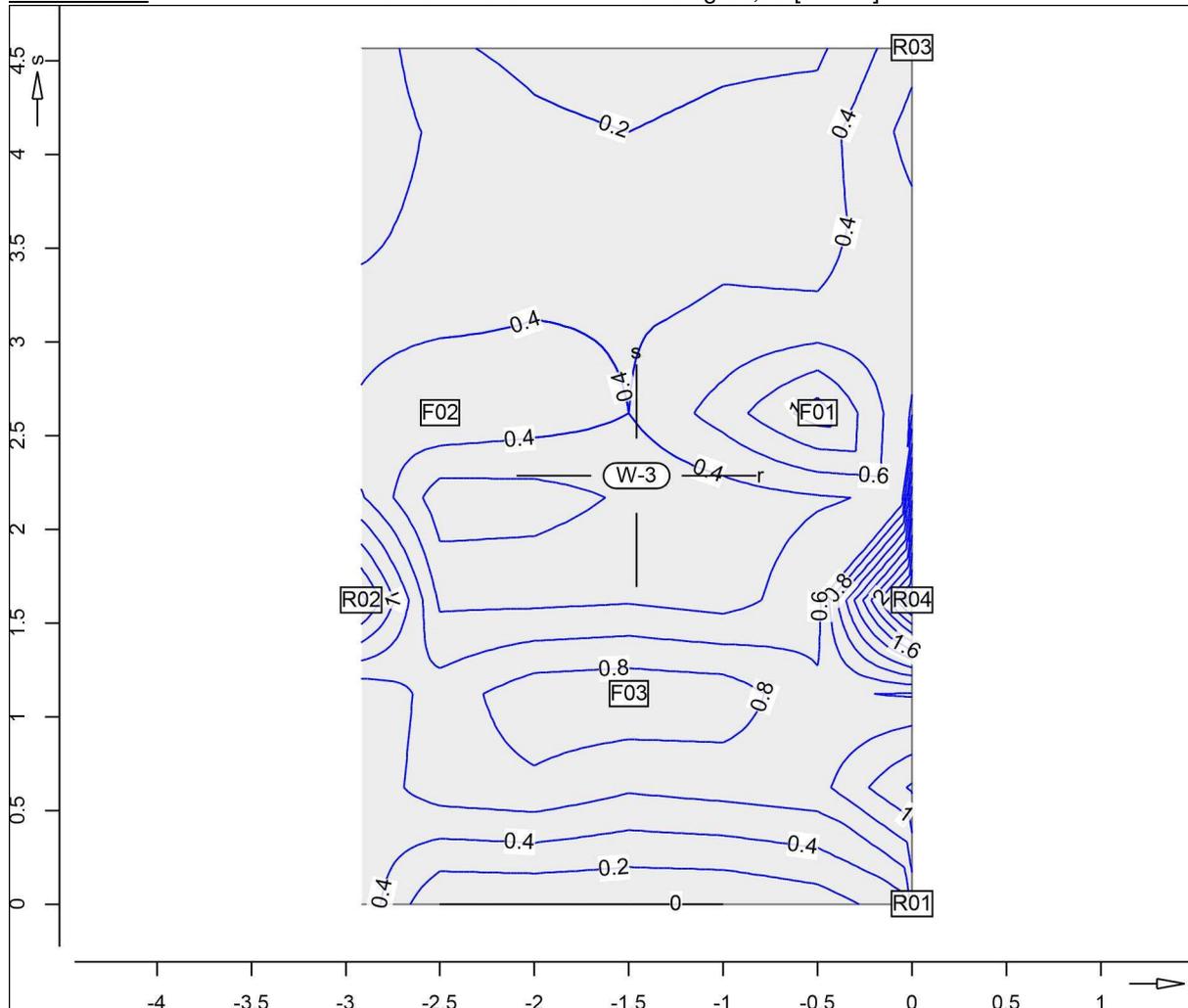
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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	1.62	0.38 7.38	0.38 0.98	0.25 0.35	190.60 7.73	3.10	3

Erf. Bew. su

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



Isolinienstufen = $0.20 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 7.8 \text{ cm}$

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	-0.50	2.62	-0.09	-0.19	-0.13	0.00	1.11	4
			6.69	7.53	3.54	11.08		
F02	-2.50	2.62	-0.01	-0.07	0.08	2.23	0.60	4
			5.45	1.81	-3.84	5.65		
F03	-1.50	1.12	-0.06	-0.07	-0.01	0.00	0.96	1
			5.15	9.50	-0.11	9.61		
R01	0.00	0.00	-0.03	0.13	-0.06	57.24	0.64	5
			-0.94	-11.07	-2.75	0.00		
R02	-2.92	1.62	0.13	0.23	-0.08	93.70	1.47	3
			4.95	1.84	-1.09	2.94		

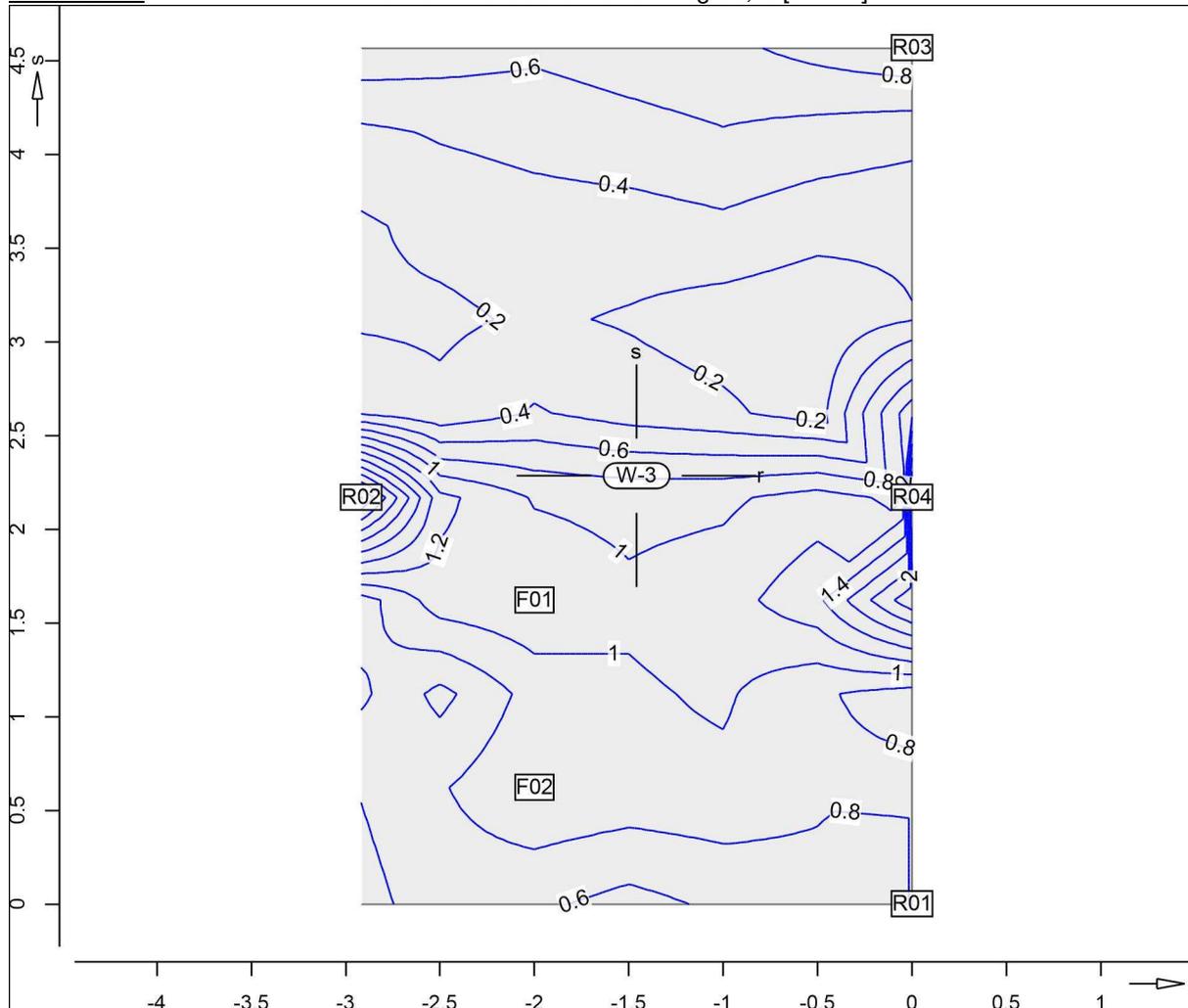
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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]	
R03	0.00	4.57	0.28 19.07	0.03 0.46	0.01 3.43	10.43 3.89	0.54	1
R04	0.00	1.62	0.29 4.18	0.42 0.95	0.36 -0.40	233.15 1.35	2.76	4

Erf. Bew. ro

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



Isolinienstufen = $0.20 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 6.6 \text{ cm}$

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]	$a_{s,ro}$ [cm^2/m]	Lkn
		[m]						
F01	-2.00	1.62	0.21	-0.03	-0.06	81.29	1.16	3
F02	-2.00	0.62	0.12	-0.17	-0.03	37.94	0.98	8
R01	0.00	0.00	-0.03	0.06	-0.12	26.76	0.88	7
R02	-2.92	2.17	0.40	0.03	0.03	130.51	2.62	1
R03	0.00	4.57	0.28	0.03	0.01	86.83	0.98	1
			19.07	0.46	3.43	0.00		

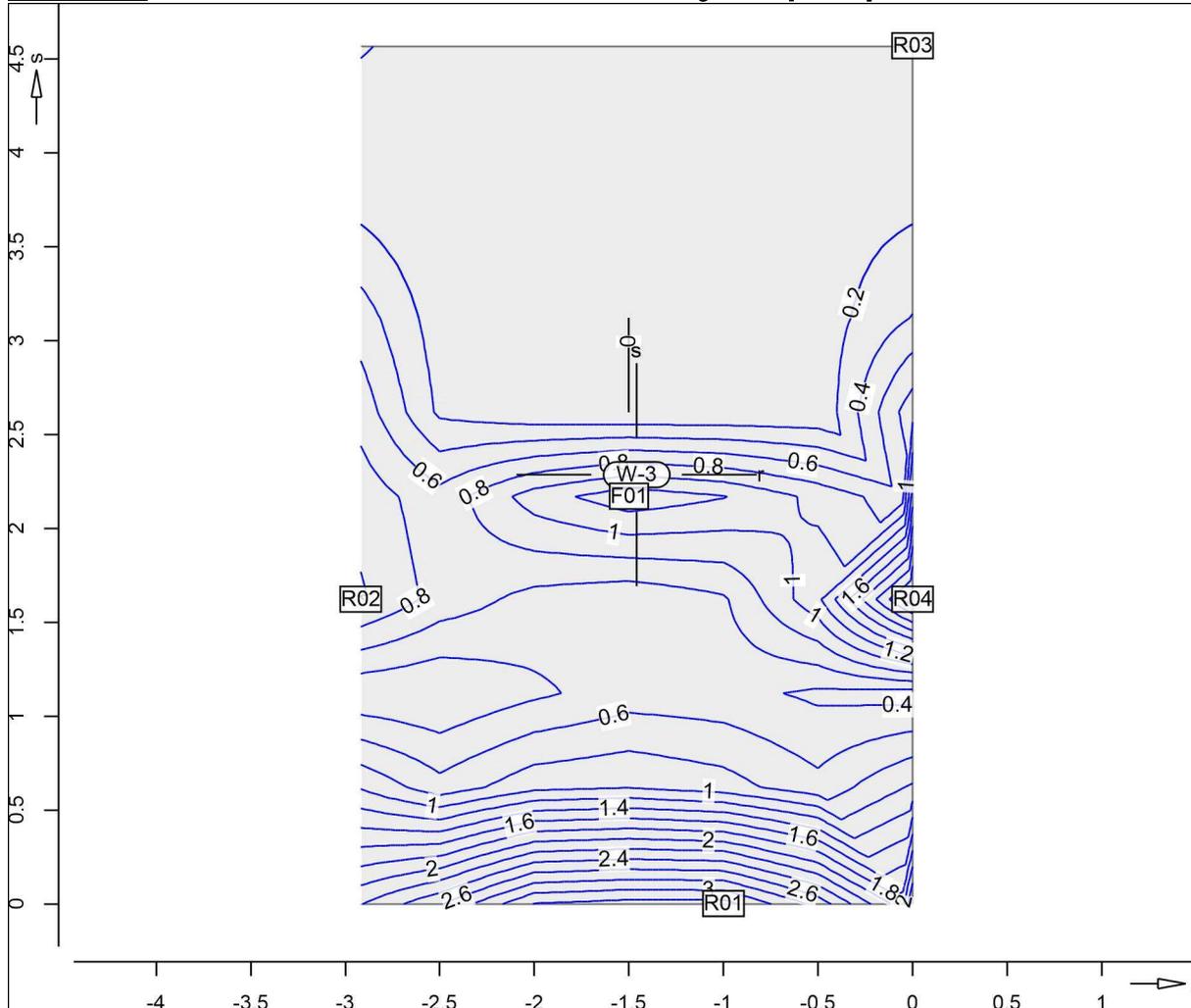
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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,ro} [cm ² /m]	Lkn
R04	0.00	2.17	0.18 -2.86	0.02 0.40	0.34 2.42	155.08 -5.27	2.39	4

Erf. Bew. so

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



Isolinienstufen = $0.20 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 7.8 \text{ cm}$

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	2.17	0.23	-0.12	-0.01	0.00	1.33	1
R01	-1.00	0.00	0.79	-11.16	-2.17	-13.33	3.28	6
R02	-2.92	1.62	-5.58	-31.42	-1.30	-32.73	1.03	3
R03	0.00	4.57	4.95	1.84	-1.09	0.00	0.14	1
R04	0.00	1.62	19.07	0.46	3.43	-0.16	2.54	4
			4.18	0.95	-0.40	0.00		

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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	$d',ru/su = 6.6 / 7.8$	cm
	$d',ro/so = 6.6 / 7.8$	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 nicht ermittelt.

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 $h = 30.00$ cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig

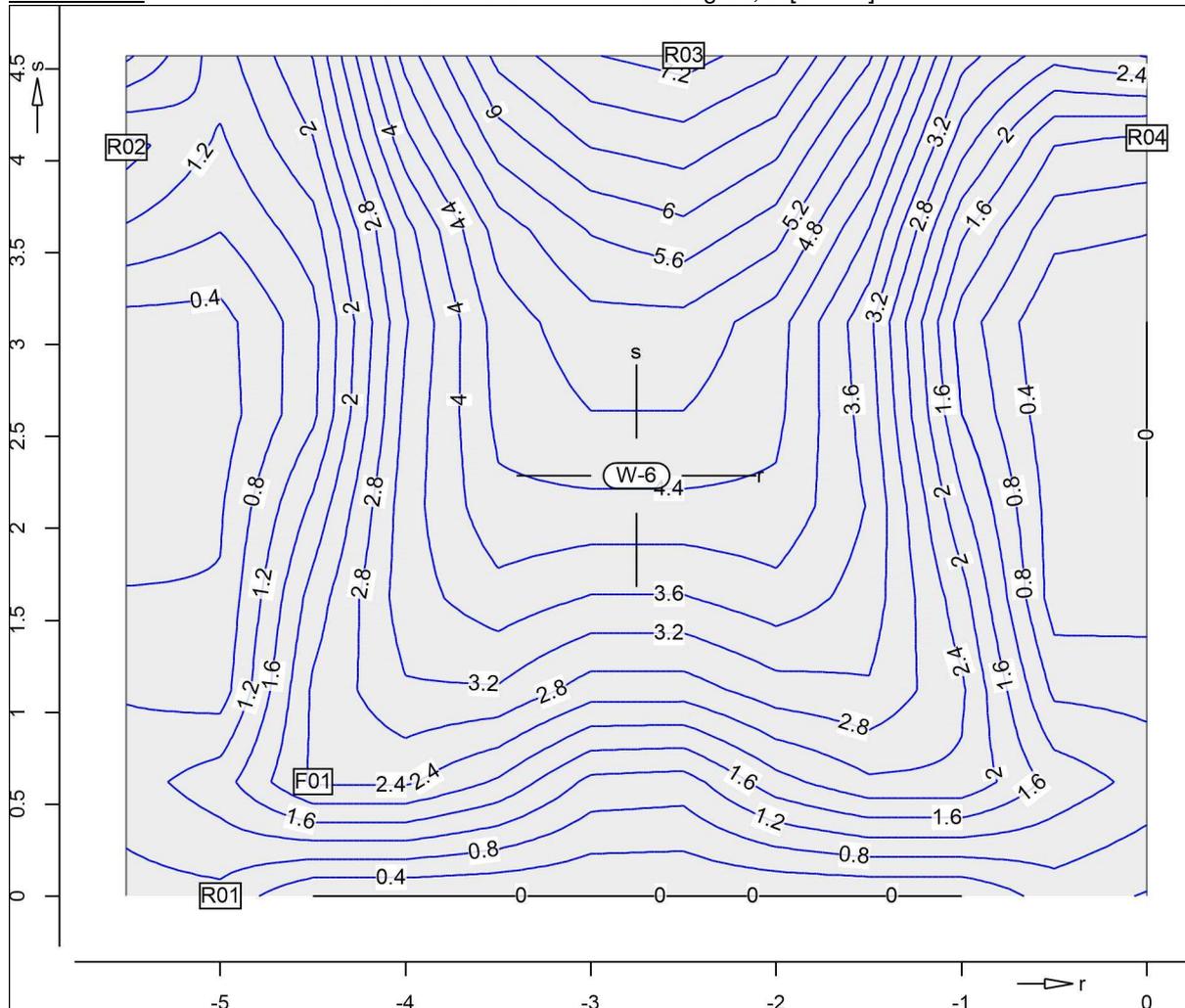
Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer
!	vorherrschende veränderliche Einwirkung

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	1.00	1.50 !
3-4	1.00	1.35	1.35	1.50 !
5	1.35	1.35	1.35	1.50 !
6	1.35	1.35	1.00	1.50 !
7	1.35	1.00	1.35	1.50 !
Lkn	Quasi-ständig			
8	1.00	1.00	1.00	0.30

Erf. Bew. ru

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



Isolinienstufen = 0.40 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 6.6$ cm

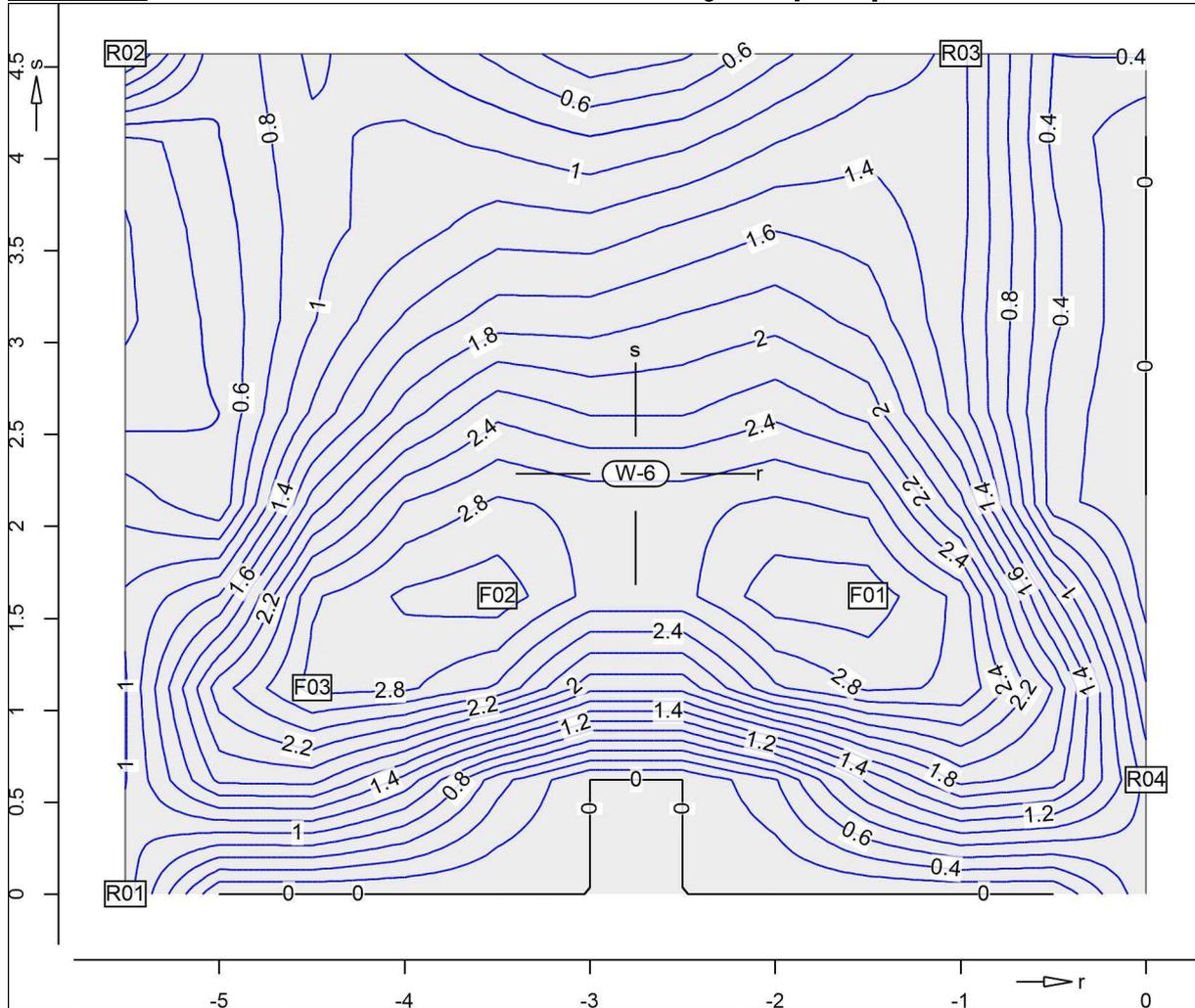
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

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	-4.50	0.62	-0.34 3.70	-0.13 -1.21	0.13 -20.95	0.00 24.65	2.47	4
R01	-5.00	0.00	-0.24 0.41	-0.15 -11.86	0.01 -9.07	0.00 7.35	0.69	1
R02	-5.51	4.07	0.39 -81.25	-0.06 -14.61	0.14 -18.08	160.58 0.00	1.76	3
R03	-2.50	4.57	0.38 57.55	0.01 0.62	0.01 2.17	116.41 59.71	7.37	3
R04	0.00	4.12	0.36 -77.44	-0.05 -13.81	-0.01 5.00	106.71 0.00	1.15	3

Erf. Bew. su

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



Isolinienstufen = $0.20 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 7.8 \text{ cm}$

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	-1.50	1.62	-0.35 21.78	-0.07 16.00	-0.12 14.77	0.00 30.77	3.13	4
F02	-3.50	1.62	-0.30 30.15	-0.09 20.52	0.06 -10.49	0.00 31.01	3.13	4
F03	-4.50	1.12	-0.34 5.36	-0.07 6.60	0.20 -19.89	13.73 26.49	2.87	3
R01	-5.51	0.00	0.03 2.81	0.09 4.91	0.04 -0.22	40.61 5.13	1.11	5
R02	-5.51	4.57	0.07 -45.84	0.20 1.55	-0.01 -16.61	63.57 7.57	1.69	4

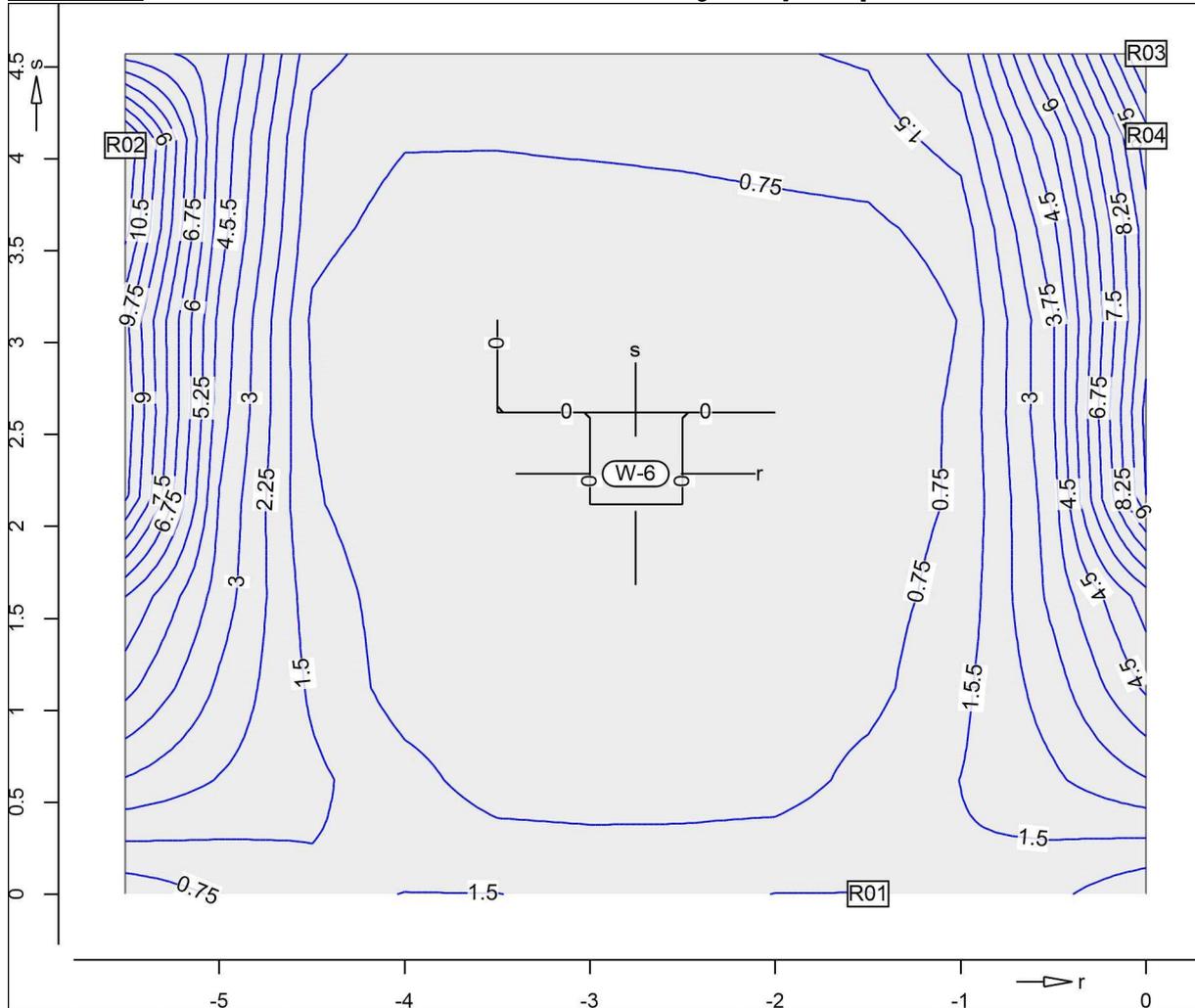
Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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
R03	-1.00	4.57	0.21 3.62	0.00 0.89	0.02 10.51	8.47 11.40	1.26	6
R04	0.00	0.62	0.05 1.61	0.08 0.03	-0.04 2.34	34.49 2.37	0.74	7

Erf. Bew. ro

Erforderliche obere Bewehrung as,ro [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.75 cm²/m

Bew.-Abstand: d'ro = 6.6 cm

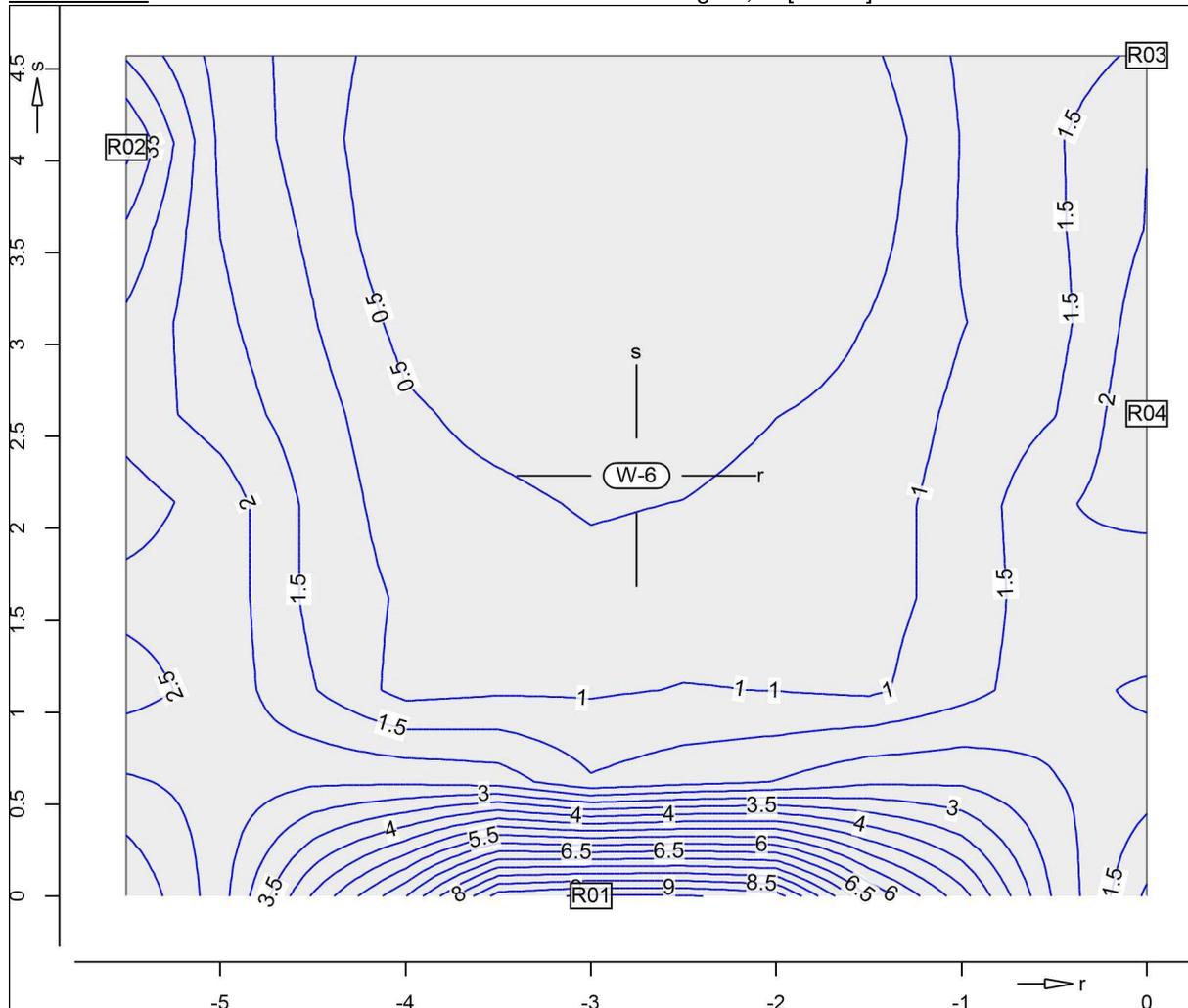
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

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]	as,ro [cm ² /m]	Lkn
R01	-1.50	0.00	-0.50	-0.22	-0.03	0.00	1.51	3
R02	-5.51	4.07	0.19	-0.04	0.08	79.53	12.05 R	8
R03	0.00	4.57	-48.82	-8.80	-10.55	-59.38	12.21 R	8
R04	0.00	4.12	-47.01	-0.89	3.92	-50.93	10.20 R	8
			-46.34	-8.18	3.04	-49.37		

Erf. Bew. so

Erforderliche obere Bewehrung as,so [cm²/m]



Isolinienstufen = 0.50 cm²/m

Bew.-Abstand: d'_{so} = 7.8 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]						
R01	-3.00	0.00	-0.40	-0.22	0.00	0.00	9.59	R 8
R02	-5.51	4.07	0.39	-0.06	0.14	24.01	3.65	3
R03	0.00	4.57	-81.25	-14.61	-18.08	-32.69	1.60	2
R04	0.00	2.62	-62.54	-3.98	6.65	-10.62	2.42	1
			-80.57	-15.99	8.04	-24.03		

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Querkraft F-As-Iso

Querkraftbemessung Schalenbereiche

B-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 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 = 30.00 cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination

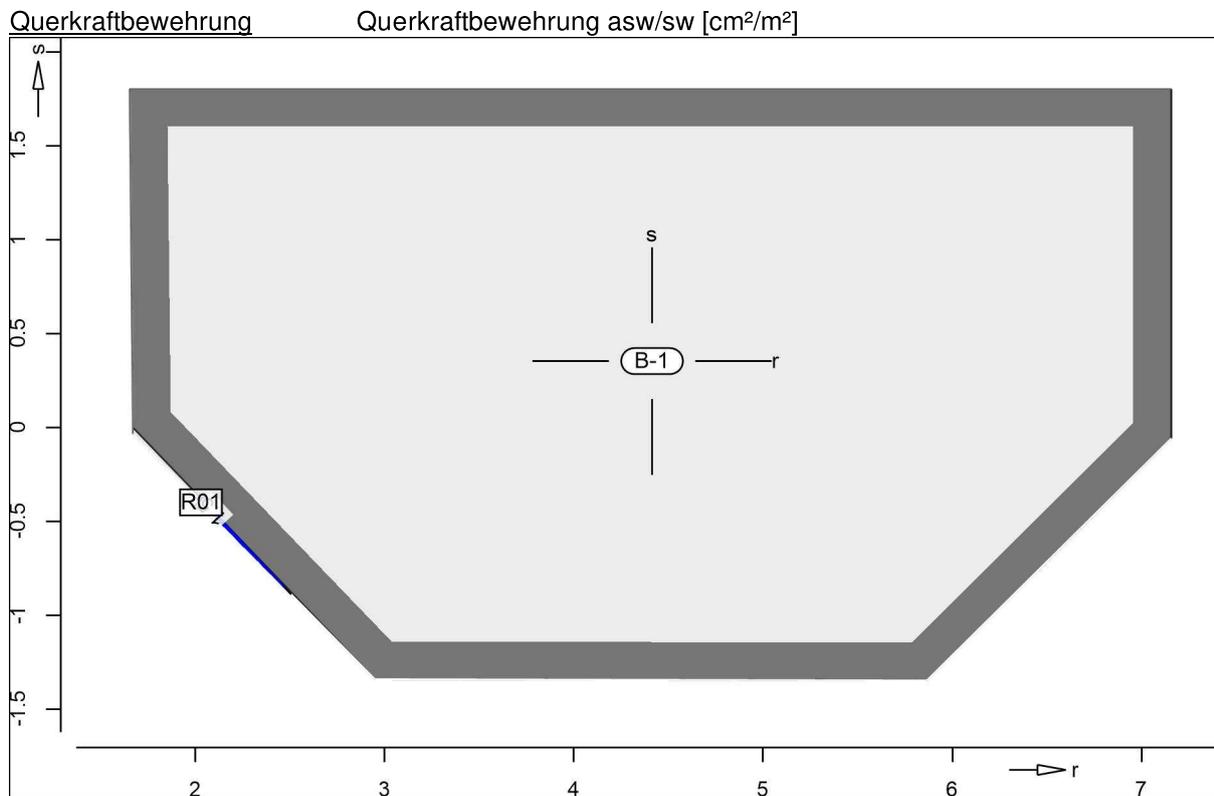
Ew Einwirkungsname

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	1.35	1.00	1.35	1.50 !



Isolinienstufen = 0.75 cm²/m²

Punkt	x	y [m]	vEd	vEd,res	vRd,c	vRd,max [kN/m]	asw/sw	Summe [cm ² /m ²]	Lkn
R01	2.03	-0.40	r 50.0	135.6	113.1 m	470.5	0.00	10.11	1
		s	-126.1		109.1 m	389.4	10.11		

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

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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 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 = 30.00 cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

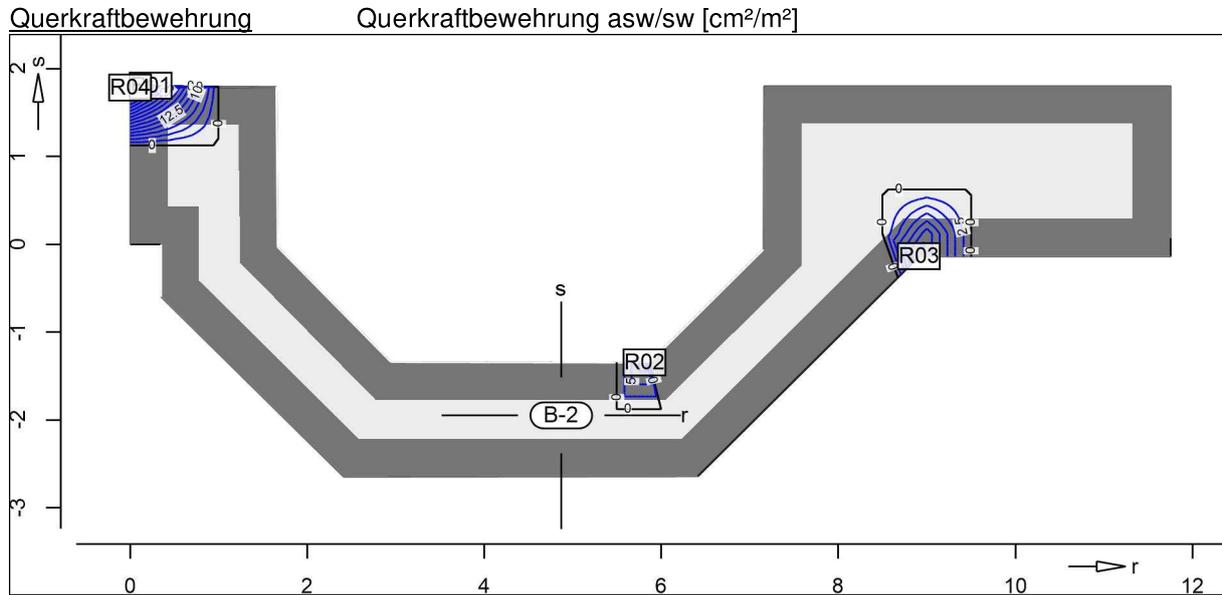
Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination

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	1.00	1.35	1.35	1.50 !
2	1.00	1.35	1.00	1.50 !
3	1.35	1.35	1.00	1.50 !



Isolinienstufen = 2.50 cm²/m²

Punkt	x	y		vEd	vEd,res	vRd,c	vRd,max	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]					[kN/m]		[cm ² /m ²]	
R01	0.23	1.80	r	-390.4	390.4	112.6 m	711.2	46.59	46.59	1
			s	-1.5		115.8 m	378.7	0.00		
R02	5.81	-1.35	r	83.9	146.0	104.7 m	470.5	0.00	9.25	2
			s	119.5		107.8 m	378.7	9.25		
R03	8.91	-0.14	r	34.3	163.4	97.8 m	470.5	0.00	16.67	3
			s	-159.8		104.6 m	471.6	16.67		
R04	0.00	1.78	r	-384.0	384.6	113.9 m	708.9	45.49	45.49	1
			s	21.4		115.8 m	378.7	0.00		

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

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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 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 = 30.00 cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

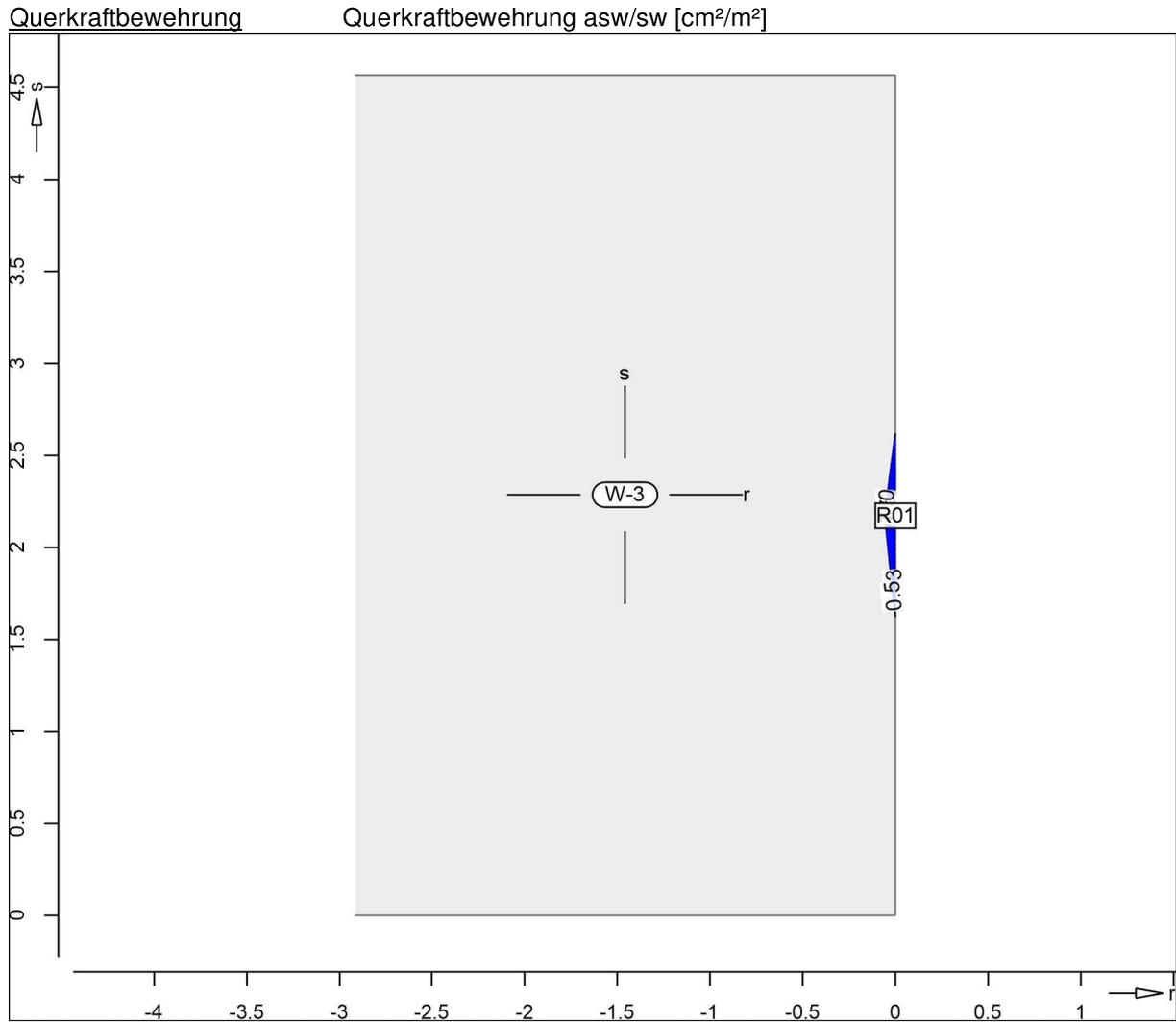
Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination

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	1.00	1.35	1.00	1.50 !



Isolinienstufen = 0.50 cm²/m²

Punkt	x	y [m]	vEd	vEd,res	vRd,c	vRd,max [kN/m]	asw/sw	Summe [cm ² /m ²]	Lkn
R01	0.00	r	-10.8	131.4	105.2 m	547.0	0.00	8.44	1
		s	-131.0		106.2 m	455.2	8.44		

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

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

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 = 30.00 cm

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination

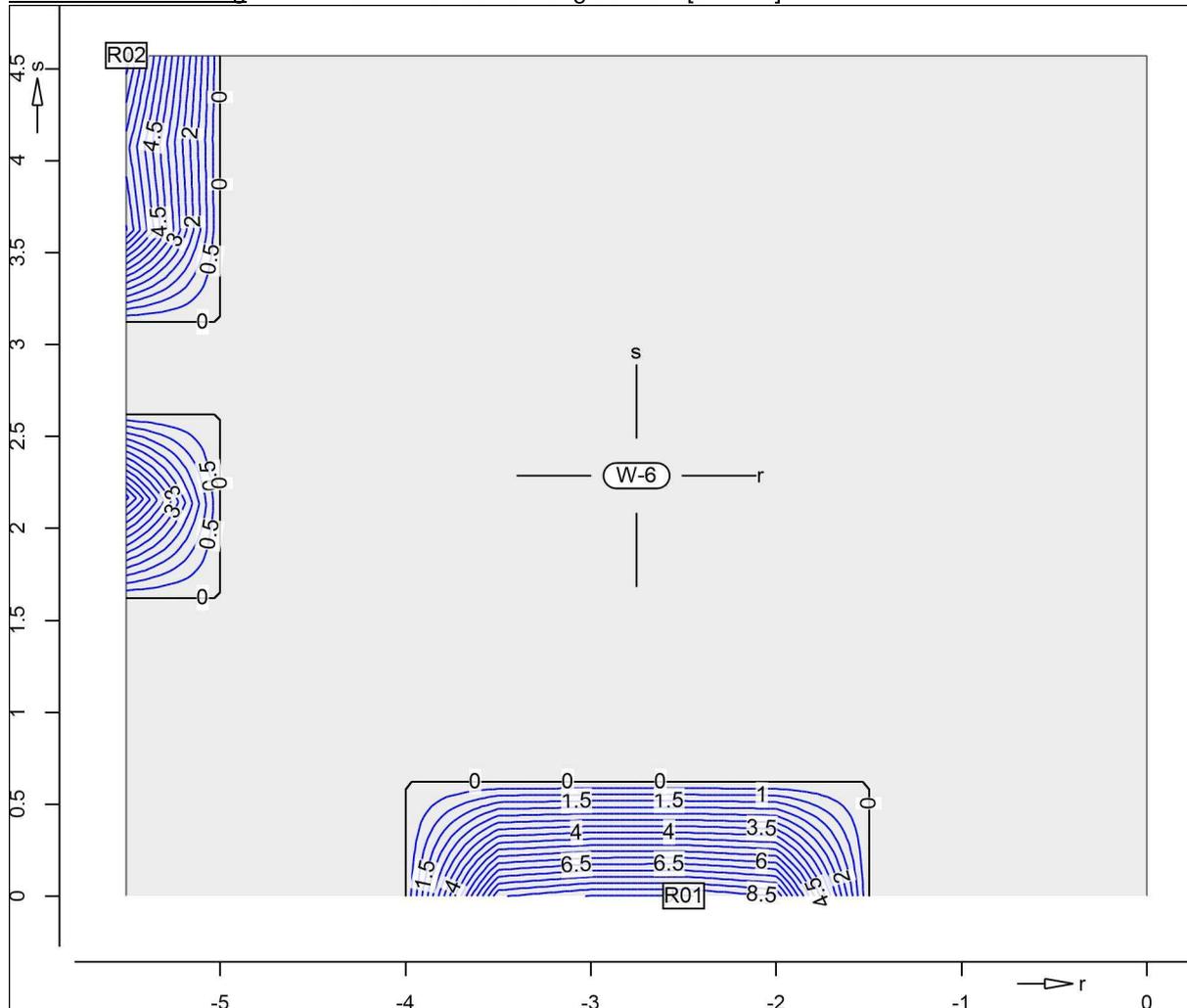
Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer
! vorherrschende veränderliche Einwirkung

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

Ew	Gk	Gk.E	Gk.H	Qk.N
Lkn	Grundkombination			
1	1.35	1.35	1.35	1.50 !
2	1.00	1.35	1.35	1.50 !

Querkräftbewehrung

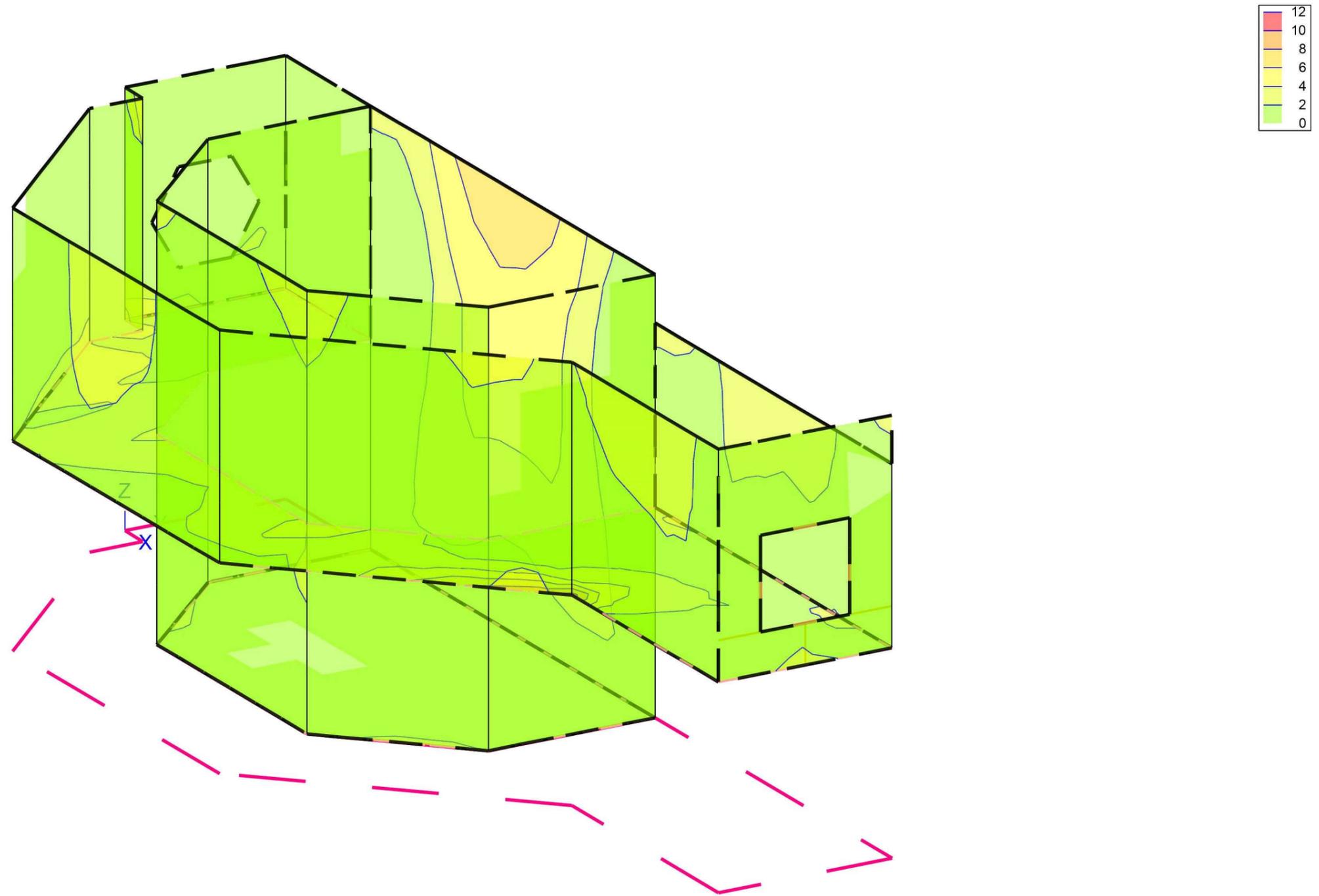
Querkräftbewehrung asw/sw [cm²/m²]



Isolinienstufen = 0.50 cm²/m²

Punkt	x	y	vEd	vEd,res	vRd,c	vRd,max	asw/sw	Summe	Lkn	
		[m]				[kN/m]		[cm ² /m ²]		
R01	-2.50	0.00	r	4.2	140.6	119.8 m	547.0	0.00	9.06	1
			s	140.6		124.4 m	455.2	9.06		
R02	-5.51	4.57	r	27.6	124.7	118.0 m	547.0	0.00	7.83	2
			s	121.6		110.7 m	455.2	7.83		

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



Flächenbemessung

Max = 11.01 (Kn. 89), Min = 0 (Kn. 790), Step = 2

Beton C 30/37

Bew.-Abstand $d' = 6.6...8.6$ cm

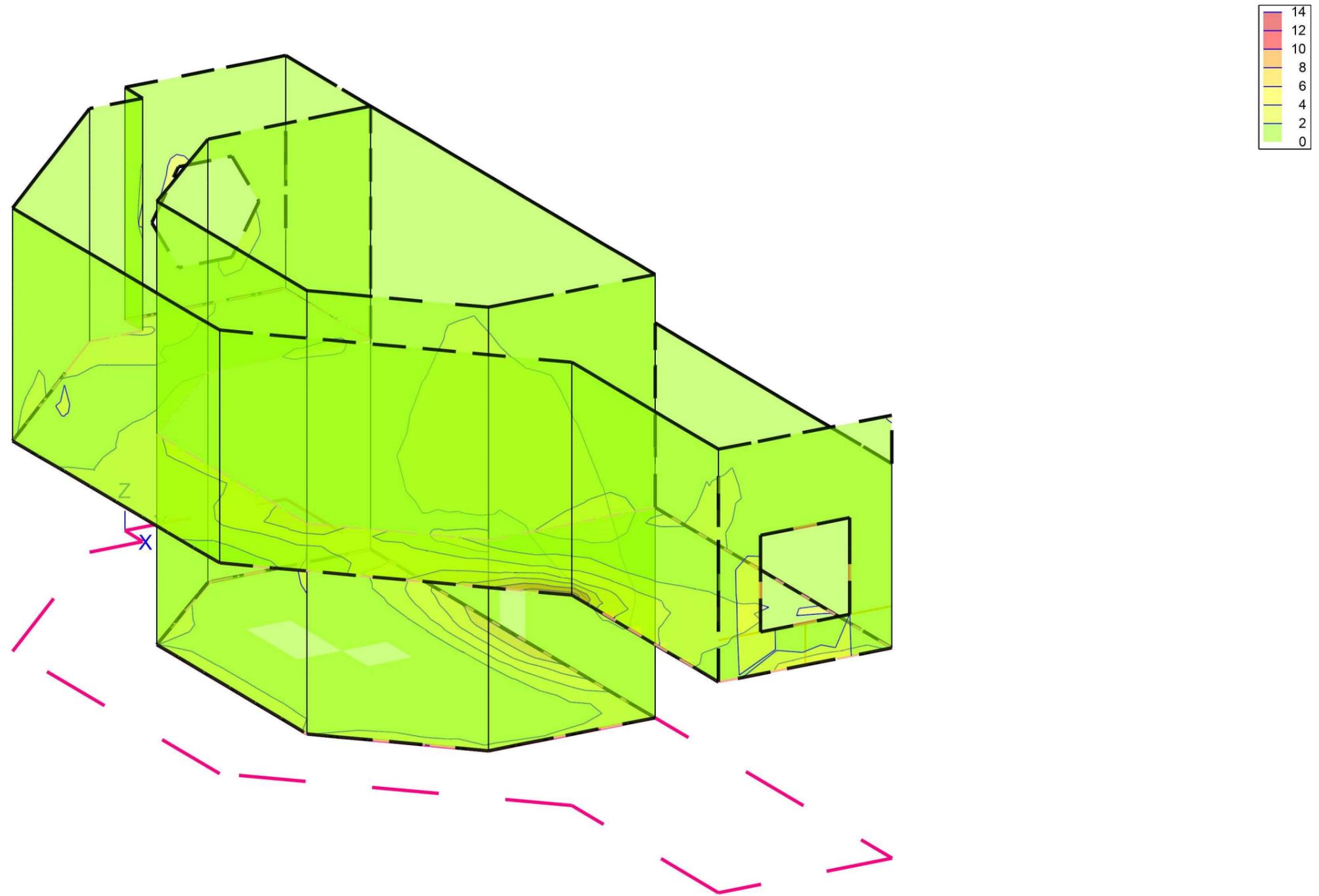
Bauteildicke $h = 30.00$ cm

Erforderliche Bewehrung as,erf

aus allen Nachweisen

r-Richtung unten in $[cm^2/m]$

Maßstab: 3D



Flächenbemessung

Max = 13.32 (Kn. 89), Min = 0 (Kn. 790), Step = 2

Beton C 30/37

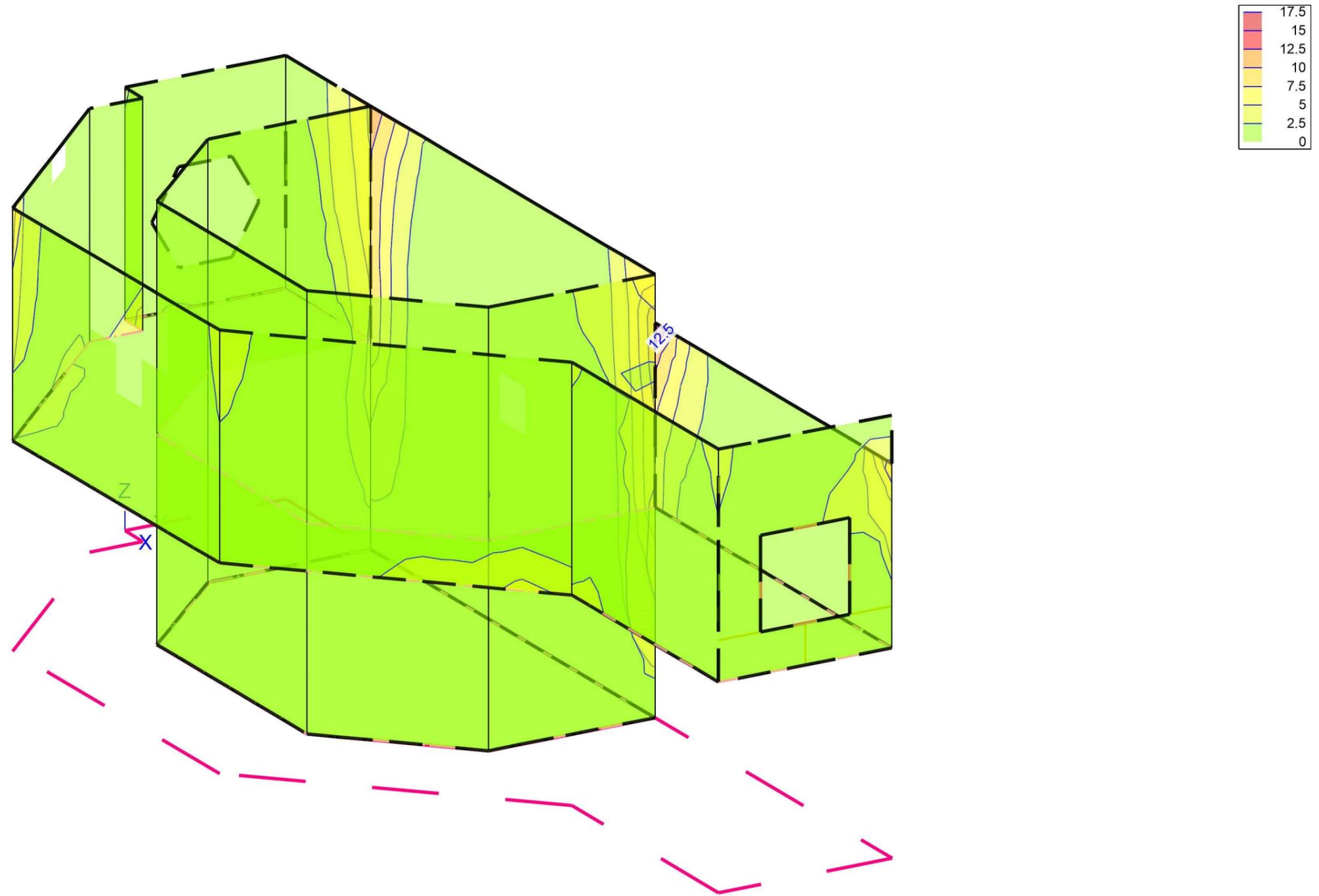
Bew.-Abstand $d' = 7.8...9.8$ cm

Bauteildicke $h = 30.00$ cm

Erforderliche Bewehrung as,erf

aus allen Nachweisen

s-Richtung unten in [cm²/m]



Flächenbemessung

Max = 16.54 (Kn. 216), Min = 0 (Kn. 792), Step = 2.5

Beton C 30/37

Bew.-Abstand d' = 6.6 cm

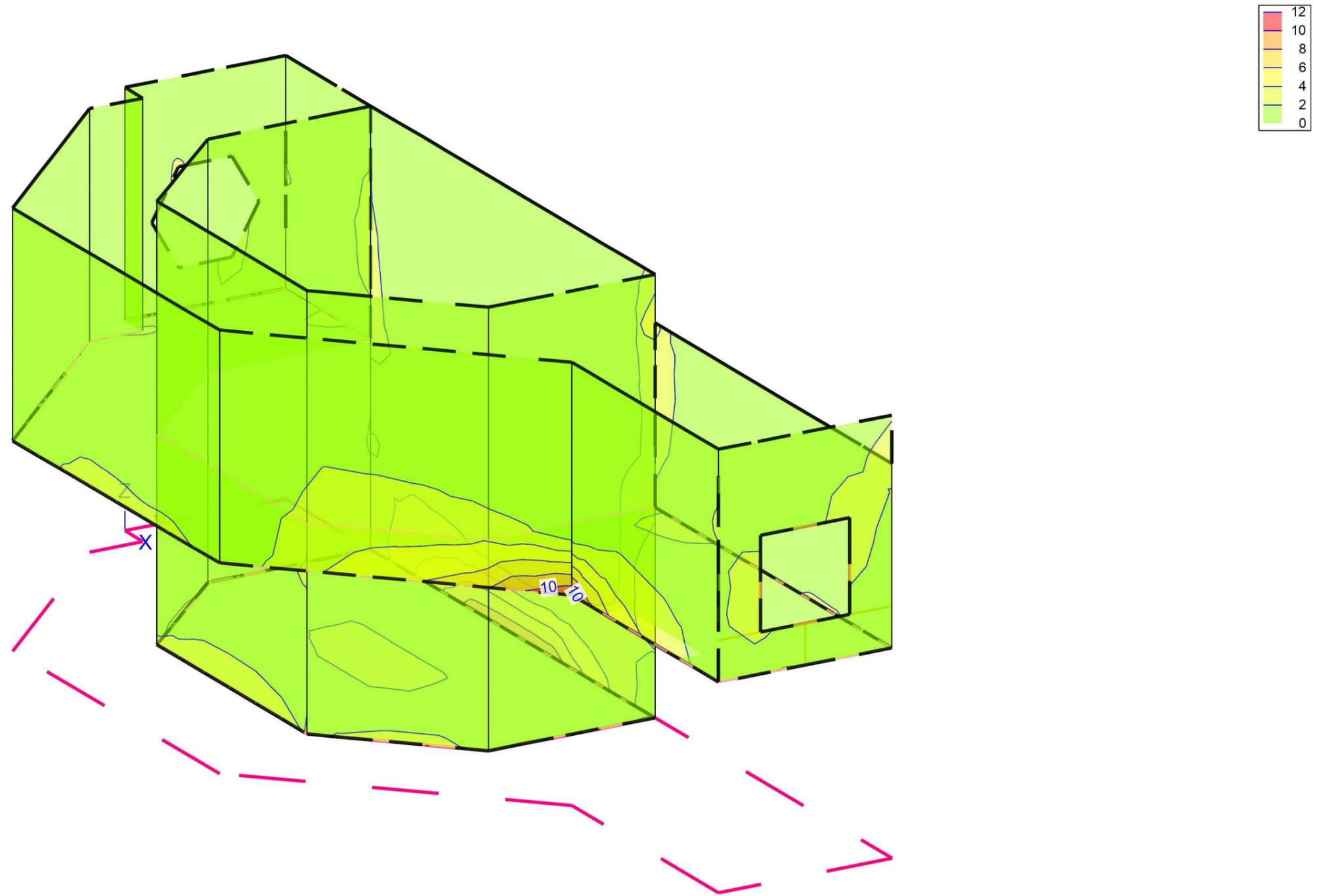
Bauteildicke h = 30.00 cm

Erforderliche Bewehrung as,erf

aus allen Nachweisen

r-Richtung oben in [cm²/m]

Maßstab: 3D



Flächenbemessung

Max = 11.57 (Kn. 89), Min = 0 (Kn. 759), Step = 2

Beton C 30/37

Bew.-Abstand d' = 7.8 cm

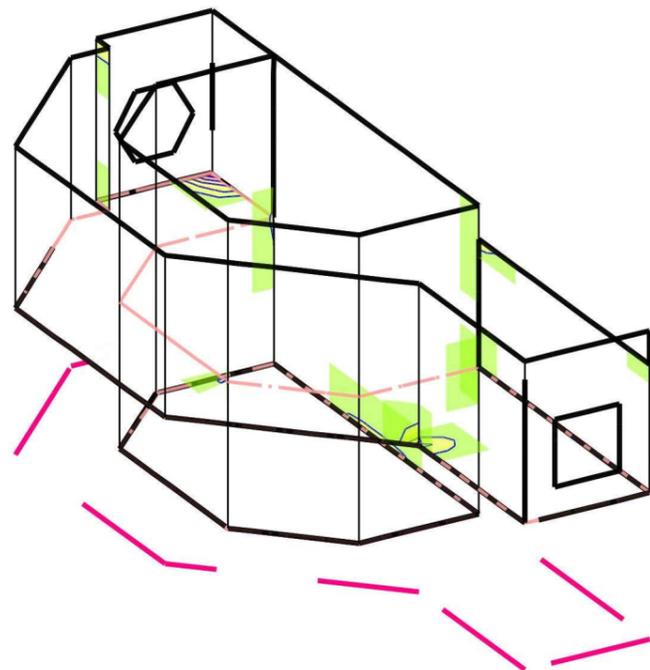
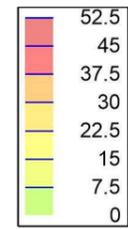
Bauteildicke h = 30.00 cm

Erforderliche Bewehrung as,erf

aus allen Nachweisen

s-Richtung oben in [cm²/m]

Maßstab: 3D



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

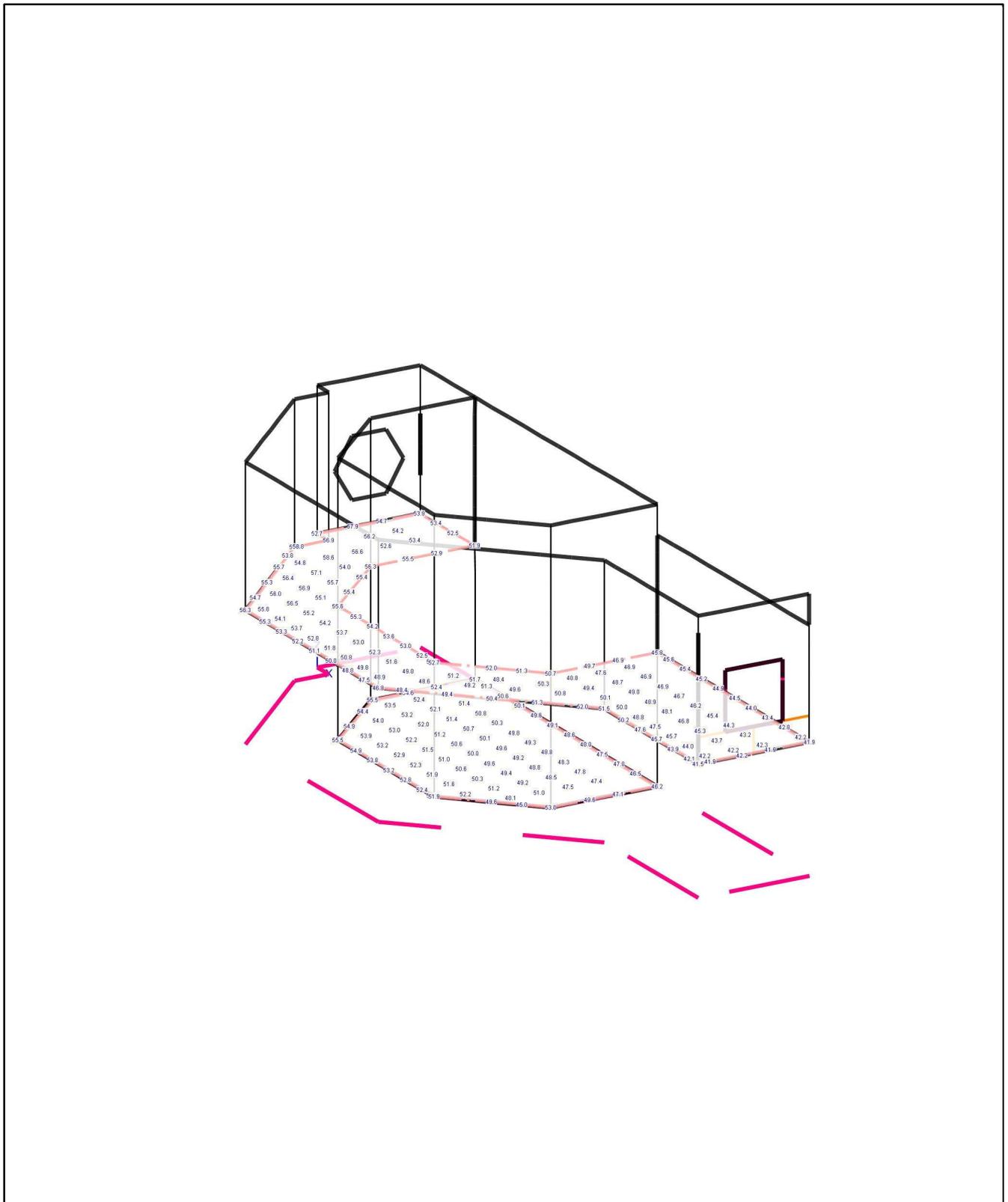
Ausgangswerte

Maßstab: 3D

Max = 46.59, Min = 0, Step = 7.5

Auflagerkräfte

Flächenpressungen



Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m²]
im lokalen Positionskoordinatensystem
lastkombinationsweise dargestellt
aus Lastkombination LK-2
Max = 58.8 (Kn. 97), Min = 41.5 (Kn. 88), Step = 7.5

Pos. GiRo

Gitterrostabdeckung auf Betriebssteg

Das Bauwerk 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. Die Auflagerung der Querträger und der Gitterrostelemente erfolgt im Bereich der Überlaufschwelle auf einem Stahlträger in Wandlängsrichtung.

Verkehrslast : $q_k = 5.0 \text{ kN/m}^2$

Lichter Querträgerabstand < 1,80m

Meiser Gitterroste Pressrost 33.3 x 33.3 , Tragstäbe 50/3

$F_v = 5.36 \text{ kN/m}^2 < q_k = 5.0 \text{ kN/m}^2$

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Belastungstabelle Fa. Meiser Gitterroste:

Pressroste Maschenteilung 33,3 x 33,3mm							S235 JR+N (SI 37-2)			
Tragstäbe [mm]		Lichte Stützweite [mm]								
		1.200	1.300	1.400	1.500	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000
20/2	FP	0,18	0,14	0,11	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04
	FV	0,77	0,56	0,42	0,32	0,24	0,19	0,15	0,12	0,10
20/3	FP	0,26	0,21	0,17	0,14	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06
	FV	1,16	0,82	0,63	0,47	0,37	0,29	0,23	0,18	0,15
25/2	FP	0,51	0,40	0,32	0,26	0,22	0,18	0,15	0,13	0,11
	FV	2,26	1,63	1,22	0,93	0,72	0,56	0,45	0,36	0,29
25/3	FP	0,77	0,60	0,48	0,39	0,32	0,27	0,23	0,19	0,16
	FV	3,39	2,46	1,83	1,39	1,07	0,84	0,67	0,54	0,44
30/2	FP	0,88	0,69	0,55	0,45	0,37	0,31	0,26	0,22	0,19
	FV	3,91	2,84	2,11	1,60	1,24	0,97	0,77	0,62	0,51
30/3	FP	1,32	1,03	0,83	0,67	0,55	0,46	0,39	0,33	0,28
	FV	5,86	4,26	3,17	2,40	1,86	1,46	1,16	0,93	0,76
30/4	FP	1,76	1,38	1,10	0,90	0,74	0,61	0,52	0,44	0,38
	FV	7,82	5,68	4,22	3,20	2,47	1,97	1,54	1,22	1,01
30/5	FP	2,20	1,72	1,38	1,12	0,92	0,77	0,65	0,55	0,47
	FV	9,77	7,10	5,28	4,00	3,09	2,43	1,93	1,56	1,27
35/2	FP	1,38	1,08	0,87	0,70	0,58	0,48	0,41	0,35	0,30
	FV	6,21	4,51	3,35	2,54	1,96	1,54	1,23	0,99	0,80
35/3	FP	2,07	1,63	1,30	1,06	0,87	0,72	0,61	0,52	0,44
	FV	9,31	6,76	5,03	3,81	2,95	2,31	1,84	1,48	1,21
35/4	FP	2,76	2,17	1,73	1,41	1,16	0,97	0,81	0,69	0,59
	FV	12,42	9,02	6,70	5,09	3,93	3,08	2,45	1,98	1,61
35/5	FP	3,45	2,71	2,17	1,76	1,45	1,21	1,02	0,86	0,74
	FV	16,62	11,77	8,88	6,86	5,31	4,15	3,07	2,47	2,01
40/2	FP	2,04	1,60	1,28	1,04	0,86	0,71	0,60	0,51	0,44
	FV	9,27	6,73	5,00	3,80	2,93	2,30	1,83	1,47	1,20
40/3	FP	3,07	2,41	1,92	1,56	1,29	1,07	0,90	0,77	0,66
	FV	13,90	10,09	7,50	5,69	4,40	3,45	2,75	2,21	1,80
40/4	FP	4,09	3,21	2,57	2,08	1,72	1,43	1,20	1,02	0,88
	FV	18,52	13,46	10,00	7,59	5,86	4,60	3,66	2,95	2,40
40/5	FP	5,11	4,01	3,21	2,60	2,14	1,79	1,50	1,28	1,09
	FV	23,17	16,82	12,51	9,49	7,33	5,75	4,58	3,69	3,00
45/4	FP	5,77	4,53	3,62	2,94	2,42	2,02	1,70	1,44	1,24
	FV	26,39	19,18	14,25	10,81	8,35	6,55	5,21	4,20	3,42
50/2	FP	3,43	3,08	2,46	2,00	1,64	1,37	1,15	0,98	0,84
	FV	18,10	13,14	9,77	7,47	5,73	4,49	3,58	2,88	2,35
50/3	FP	5,66	4,61	3,69	2,99	2,46	2,05	1,73	1,47	1,26
	FV	27,15	19,71	14,66	11,12	8,59	6,74	5,36	4,32	3,52

Pos. TR1

Querträger Gitterrostabdeckung

Nachfolgend wird der Querträger im mittleren Bereich oberhalb des Schlammammelraums vorbemessen.

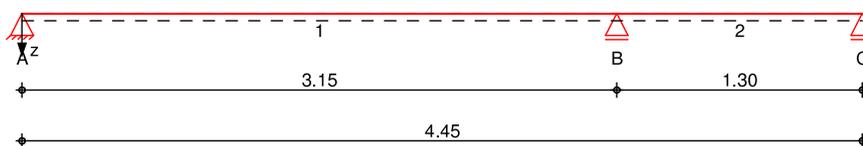
Der Stahlträger im Abstand von max 1.80 m.

System

Mehrfeldträger

M 1:40

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.15	0.0	fest	S 235	HEA 200
2	1.30	0.0	fest		

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	3.15	20.0	fest	fest	frei
C	4.45	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

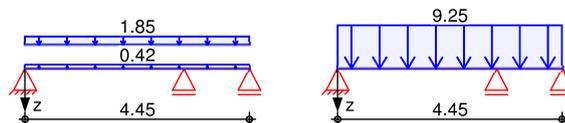
Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-2	HEA 200	53.8	0.42

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	4.45		0.42	0.0
(a) 1		0.00	4.45		1.85	0.0
(b) 1		0.00	4.45		9.25	0.0

- (a) Gitterrost $1.0 \cdot 1.85 = 1.85 \text{ kN/m}$
- (b) Verkehrslast $5 \cdot (1.85) = 9.25 \text{ kN/m}$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

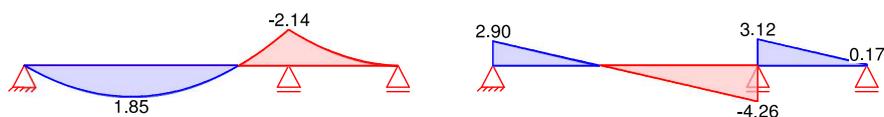
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

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

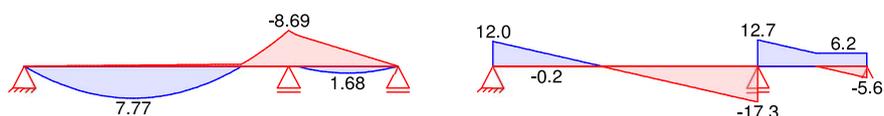
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. *Qk,N*

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

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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$w_{z,k,min}$
			$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$w_{z,k,max}$ [mm]
Einw. <i>Gk</i>	1	0.00	0.00	2.90	0.00 *
			0.00	2.90 *	0.00
		1.28	1.85	0.00	0.21
			1.85 *	0.00	0.21
		1.42	1.83	-0.32	0.21
		1.83	-0.32	0.21 *	
		3.15	-2.14 *	-4.26 *	0.00
			-2.14	-4.26	0.00 *
	2	0.00	-2.14 *	3.12	0.00
			-2.14	3.12 *	0.00 *
0.49		-0.88	2.00	-0.02 *	
		-0.88	2.00	-0.02	
1.30		0.00	0.17 *	0.00	
		0.00 *	0.17	0.00	
Einw. <i>Qk,N</i>	1	0.00	0.00	-0.18	0.00
			0.00	11.99 *	0.00
		1.30	-0.23	-0.28	-0.04
			7.77 *	0.09	0.88
		1.43	-0.26	-1.46	-0.04
		7.68	0.00	0.89 *	
		1.82	-0.33	-5.01	-0.05 *
			6.51	0.00	0.82
		3.15	-8.69 *	-17.33 *	0.00
			0.00	0.00	0.00
2	0.00	-8.69 *	0.00	0.00	
		0.00	12.70 *	0.00	
	0.55	-4.69	0.00	-0.11 *	

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$w_{z,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$w_{z,k,max}$ [mm]
		1.58	7.62	0.04
	0.67	-3.95	0.00	-0.11
		1.67	6.52	0.04 *
	0.70	-3.76	-0.03	-0.11
		1.68 *	6.28	0.04
	1.30	0.00	-5.57 *	0.00
		0.00	6.25	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\sqrt{(. * \geq EW)}$
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2)
	3	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
	4	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
quasi-ständig	5	1.00*Gk
	6	1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)
	7	1.00*Gk +0.30*Qk.N (2)
st./vor. Auflagerkr.	8	1.15*Gk
	9	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2)
	10	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
	11	1.00*Gk
	12	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

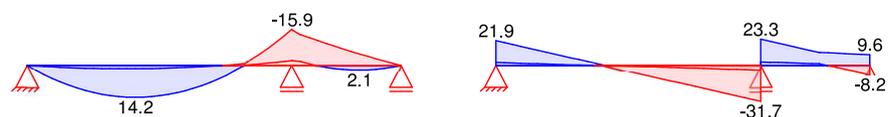
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	2.63	2	21.90	3
	1.29	1.50	2	14.16	3	-0.29	2	0.12	3
	3.15	-15.92	4	-2.14	1	-31.74	4	-4.26	1
Feld 2	0.00	-15.92	4	-2.14	1	3.12	1	23.26	4
	0.81	-5.12	3	2.08	2	-0.21	2	11.11	3

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
1.30	0.00	3	0.00	2	-8.19	2	9.59	3

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 = 3.15 m)</i>						
Feld 1	0.00	3	1	7.88	9.00	33.00
	1.30	3	1	7.88	9.00	33.00
	1.43	3	1	7.88	9.00	33.00
	3.15	4	1	7.88	9.00	33.00
Feld 2	<i>(L = 1.30 m)</i>					
	0.00	4	1	7.88	9.00	33.00
	0.53	4	1	7.88	9.00	33.00
	0.78	3	1	7.88	9.00	33.00
	1.30	3	1	7.88	9.00	33.00

<i>für Stabilitätsnachweis</i>						
<i>(L = 3.15 m)</i>						
Feld 1	3.15	4	1	7.88	9.00	33.00
<i>(L = 1.30 m)</i>						
Feld 2	0.00	4	1	7.88	9.00	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]	$\sigma_{d,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{d,Ed} / \sigma_{t,d}$ [-]
<i>(L = 3.15 m)</i>						
Feld 1	0.00	3	0.00	21.90	0.00	0.14
					19.63	
					34.01	
	1.30	3	14.16	-0.06	36.39	0.15
					0.01	
					36.39	
	1.43	3	14.00	-2.28	36.00	0.15
					0.56	
					36.01	
	3.15	4	-15.92	-31.74	28.91	0.23 *
					26.52	
					54.27	
<i>(L = 1.30 m)</i>						
Feld 2	0.00	4	-15.92	23.26	28.91	0.19 *
					19.43	
					44.37	
	0.53	4	-6.00	14.32	10.90	0.10
					11.96	
					23.41	
	0.78	3	-5.40	11.19	9.81	0.08
					9.35	

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$\sigma_{v,d}$	σ_{-d}	:
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]		[-]
1.30	3	1/1	0.00	9.59	18.93	0.00	0.06
					8.60		
					14.90		

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 1.57, 3.15 GL

Feld 2

0.00 GL, 0.65, 1.30 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$z_p = -9.50$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

x	Ek	KL_y	N_{cr}	c^2	C_1	M_{cr}	$\bar{\xi}_{LT}$	
[m]		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[kNm]	[-]	
<i>(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 3.15m$, $L_{cr,z} = 1.58m$, $L_{kipp} = 3.15m$)</i>								
Feld 1	3.15	4	KL b	2799.00	142	1.42	304.31	0.58

Feld 2

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 1.30m$, $L_{cr,z} = 0.65m$, $L_{kipp} = 1.30m$)

0.00	4	KL b	16433.8	91	2.71	1664.98	0.25
------	---	------	---------	----	------	---------	------

Nachweis

x	Ek	$M_{y,d}$	$M_{y,Rd}$	ξ_T	f	ξ_{Tmod}	:	
[m]		[kNm]	[kNm]	[-]	[-]	[-]	[-]	
<i>(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 3.15m$, $L_{cr,z} = 1.58m$, $L_{kipp} = 3.15m$)</i>								
Feld 1	3.15	4	-15.92	91.86	0.93	0.93	1.00	0.17 *

Feld 2

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 1.30m$, $L_{cr,z} = 0.65m$, $L_{kipp} = 1.30m$)

0.00	4	-15.92	91.86	1.00	0.92	1.00	0.17 *
------	---	--------	-------	------	------	------	--------

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x	Ek	w_z	w_{res}	w_{zul}	:	
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]	
Feld 1	1.43	6	0.47	0.47	$l/300 = 10.50$	0.05
Feld 2	0.53	6	-0.05	0.05	$l/300 = 4.33$	0.01

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
	[kN]	[kN]
Einw. G_k	A	2.90
	B	7.38
	C	-0.17
Einw. $Q_k.N$	A	-0.18
	B	6.63
		11.99
		30.03

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
C	-6.25	5.57

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	2.63	9	21.90	10
B	7.38	11	55.00	12
C	-9.59	10	8.19	9

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	:
Nachweis E-E	Feld 1	3.15	OK 0.23
Stabilität	Feld 1	3.15	OK 0.17

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	:
Verformung	Feld 1	1.43	OK 0.05

Pos. LTR1

Längsträger Gitterrostabdeckung über Wehrschwelle

Gem. aktueller Planung müssen die Gitterrostebene und die Querträger oberhalb der Überfallkante mit einem Stahlträger abgefangen werden. Die zu überbrückende Länge der Überfallschwelle beträgt 4.30 m, es ergibt sich eine Längsträgerlänge von ca. 4.60 m.

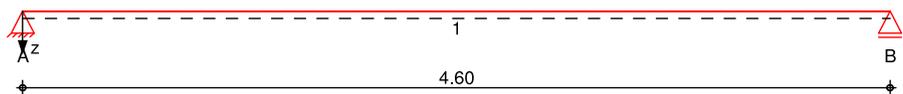
Nachfolgend wird ein Längsträger für eine Lastenzugsbreite von $L_E = 1.95/2$ vorbemesen.

System

Einfeldträger

M 1:40

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.60	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	frei
B	4.60	20.0		fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie G - Fahrzeuglast zwischen 30 kN und 160 kN fw

Erläuterungen

Lastansatz ungünstig (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

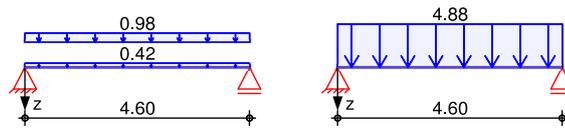
Eigengewicht	Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
	1	HEA 200	53.8	0.42

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1 Eigengew	0.00	4.60		0.42	0.0
Einw. Qk.N	(a) 1	0.00	4.60		0.97	0.0
	(b) 1	0.00	4.60		4.88	0.0

(a) Gitterrost $1 \cdot 1.95/2 = 0.97$ kN/m

(b) Verkehrslast $5 \cdot (1.95/2) = 4.88$ kN/m

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

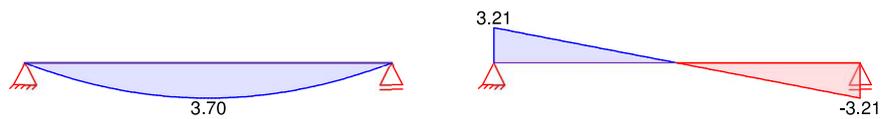
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

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

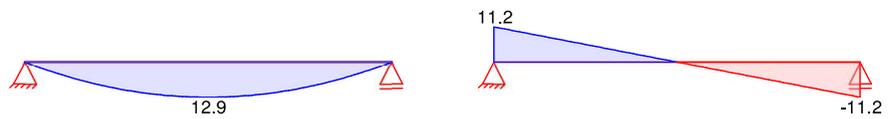
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.N

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	1 0.00	0.00 *	3.21 *	0.00 *
	2.30	3.70 *	0.00	1.05 *
	4.60	0.00	-3.21 *	0.00
Einw. Qk.N	1 0.00	0.00 *	11.21 *	0.00 *
	2.30	12.89 *	0.00	3.67 *
	4.60	0.00	-11.21 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\sqrt{(. * \geq EW)}$	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
quasi-ständig	3	1.00*Gk	
	4	1.00*Gk	+0.30*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15*Gk	
	6	1.00*Gk	
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

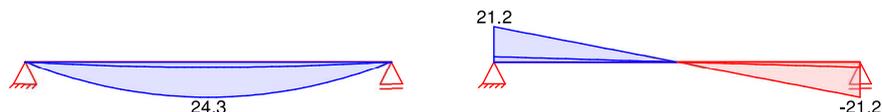
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	3.21	1	21.16	2
	2.30	3.70	1	24.33	2	0.00	1	0.00	2
	4.60	0.00	1	0.00	2	-21.16	2	-3.21	1

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 [-]
-------	----	-------	------------------	-------------------	------------------	-------------------

für Tragfähigkeitsnachweis

Feld 1

(L = 4.60 m)						
0.00	2	1	7.88	9.00	20.62	33.00
2.30	2	1	7.88	9.00	20.62	33.00
4.60	2	1	7.88	9.00	20.62	33.00

für Stabilitätsnachweis

2.30	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]	d [mm]	$\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	:
(L = 4.60 m)							
0.00	2	1/1	0.00	21.16	0.00	0.14	
					18.97		
					32.85		
2.30	2	1/2	24.33	0.00	62.55	0.27 *	
					0.00		

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	d	:
[m]			[kNm]	[kN]	$\frac{d}{v,d}$ [N/mm ²]	[-]
4.60	2	1/1	0.00	-21.16	62.55	0.14
					0.00	
					18.97	
					32.85	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 2.30, 4.60 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$Z_p = -9.50$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

x	Ek	KL_y	N_{cr}	c^2	C_1	M_{cr}	$\bar{\xi}_{LT}$
[m]		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[kNm]	[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 4.60m$, $L_{cr,z} = 2.30m$, $L_{kipp} = 4.60m$)

2.30 2 KL b 1312.53 211 1.13 160.90 0.79

Nachweis

x	Ek	$M_{y,d}$	$M_{y,Rd}$	\leq_T	f	\leq_{Tmod}	:
[m]		[kNm]	[kNm]	[-]	[-]	[-]	[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 4.60m$, $L_{cr,z} = 2.30m$, $L_{kipp} = 4.60m$)

2.30 2 24.33 91.86 0.82 0.97 0.85 0.31 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x	Ek	W_z	W_{res}	W_{zul}	:
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]

Feld 1

2.30 4 2.15 2.15 $l/300 =$ 15.33 0.14

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
	[kN]	[kN]
Einw. G_k	A 3.21	3.21
	B 3.21	3.21
Einw. $Q_k.N$	A 11.21	11.21
	B 11.21	11.21

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$	EK	$F_{z,d,max}$	EK
	[kN]		[kN]	
A	3.21	6	21.16	7
B	3.21	6	21.16	7

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH

ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		:
Nachweis E-E	Feld 1	2.30	OK	0.27
Stabilität	Feld 1	2.30	OK	0.31

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		:
Verformung	Feld 1	2.30	OK	0.14

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH
ISEK Hillerheide - Vorstatik Vorstufe RBF Süd

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) J. Kirchner

Koblenz, August 2021

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH



Dipl.-Ing. U. Krath



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