



Herzog + Partner

beratende ingenieure

Herzog + Partner GmbH

Büro Mannheim
Gotenstrasse 15
68259 Mannheim

Tel +49 621 7164 0
Fax +49 621 7164 100

info@herzogundpartner.de
www.herzogundpartner.de

Statische Berechnung

Genehmigungsstatik

Anlage 3.2

Bauvorhaben:

Hochwasserschutz Scheffzental
Kontrollbauwerk Unteres Scheffzental

Bauherr:

Zweckverband
Hochwasserschutz Scheffzental

Projekt-Nr.:

19-9050

**Inhaltsverzeichnis**

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
01	Allgemeines	3
02	Übersichten/Positionspläne	7
03	Belastung	12
Kapitel B		B-1
B01	Gitterrost	B-2
B02	Verband Ø12 konstr.	B-5
B03	Querträger	B-6
B04	Längsträger- Quer zum Graben II	B-11
B05	Längsträger- Längs zum Graben	B-16
B06	Rahmen - Quer zum Graben I	B-23
B07	Querrahmen	B-37
B08	Rahmenecke	B-47
B09	Stahlstütze	B-50
B10	Streifenfundament	B-55
Kapitel R		R-1
R01	Flachstahl	R-2
R02	Rechteckprofil	R-7
R03	U-Profil	R-11
R04.1	Randprofil	R-14
R04.2	Randprofil	R-18
R05	Stütze	R-22
R06	Druck-Stab	R-25
Kapitel K		K-1
K01	Rissbreitennachweis - Bodenplatte	K-2
K02	Fe-Modell Kontrolbauwerk	K-5
100	Unterschriftenseite	100

Pos. 01

Allgemeines

Aufgeführt sind nur die wichtigsten Normen. Alle Normen gelten, soweit nicht anders angegeben, in der jeweils aktuellen Fassung.

01.1) Berechnungsgrundlagen

Eurocode 0	EN 1990	Grundlagen der Tragwerksplanung
Eurocode 1	EN 1991	Einwirkung auf Tragwerke
Eurocode 2	EN 1992	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbetonbauten
Eurocode 3	EN 1993	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten
Eurocode 4	EN 1994	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahl-Beton-Verbundbauteilen
Eurocode 5	EN 1995	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbautteilen
Eurocode 6	EN 1996	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Mauerwerksbauten
Eurocode 7	EN 1997	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
Eurocode 8	EN 1998	Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben
Eurocode 9	EN 1999	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Aluminiumkonstruktionen

jeweils mit zugehörigem nationalem Anhang

DAfStb-Richtlinien

DAfStb, Heft 600

Literaturhinweise: Schneider Bautabellen 22. Auflage

01.2) Planunterlagen

Plan 6.1.1 als Vorabzug
von Herzog + Partner, Wörth
vom 24.04.2020

Baugrundgutachten

- Geotechnisches Gutachten
Standicherheit v. 05.07.2019
- Geotechnisches Gutachten
Standicherheit Bericht 01 v. 21.04.2020
- Ingenieurgeologisches Gutachten
Projekt Nr.: 3076 v. 20.03.2008

01.3) Baustoffe

Beton	C25/30
Baustahl	BSt 500S(A) + BSt 500 M(A)
Profilstahl	S235

01.4) Bemessungsgrundlagen für Stahlbetonbauteile

In der vorliegenden statischen Berechnung werden alle neuen Stahlbetonbauteile nach Eurocode 2: EN 1992 bemessen.

Bauteil/Lage	Expositi- ons- klasse	Betonfestig- keitsklasse	Mindestbe- ton- deckung c min	Vorhalte- maß delta c in mm	Nennmaß c nom in mm
Kontrollbauwerk Boden	XC2	C25/30	20	15	35
Rechen Boden	XC2	C25/30	20	15	35
Kontrollbauwerk Wände	XC4, XF1	C25/30	25	15	40
Rechen Wand	XC4, XF1	C25/30	25	15	40

01.5) Bodenpressung

Nach Ausschachten der Fundamente ist zu prüfen, ob der vorhandene Baugrund in der Lage ist, die der Bemessung der Fundamente zugrunde gelegte Bodenpressung aufnehmen kann.

$$\sigma_{zul} = 60 \text{ kN/m}^2$$

$$k_s = 2 \text{ MN/m}^3$$

01.6) Anmerkung

Auftragsgemäß werden nur nachfolgende Positionen berechnet. Der Endunterzeichnende übernimmt die Verantwortung auch nur für die durch ihn berechneten Konstruktion bzw. Konstruktionsteile.

01.7) Kontrollbauwerk Unteres Scheffzental

Das Kontrollbauwerk soll die provisorische Abflussregulierung am Durchlass Siemensstraße ersetzen.

Der Zuflußquerschnitt wird vom Bahndamm in die Wand des Kontrollbauwerks verlegt. Dort befinden sich zwei durch Scheiben steuerbare Öffnungen. Wovon die obere nur ein Notfallsystem ist.

Um den Rückbau zu begrenzen (Gefährdung der Häuser oberhalb des Dammes) wird die Wandkrone auf 301,19 m ü. NN (HQ100) als Überströmkante gelegt.

Der maximale Einstau ergibt sich zu: 301,73 m ü. NN (HQ100).

Die Fließgeschwindigkeit wird mit $V = 4,9$ m/s angenommen.

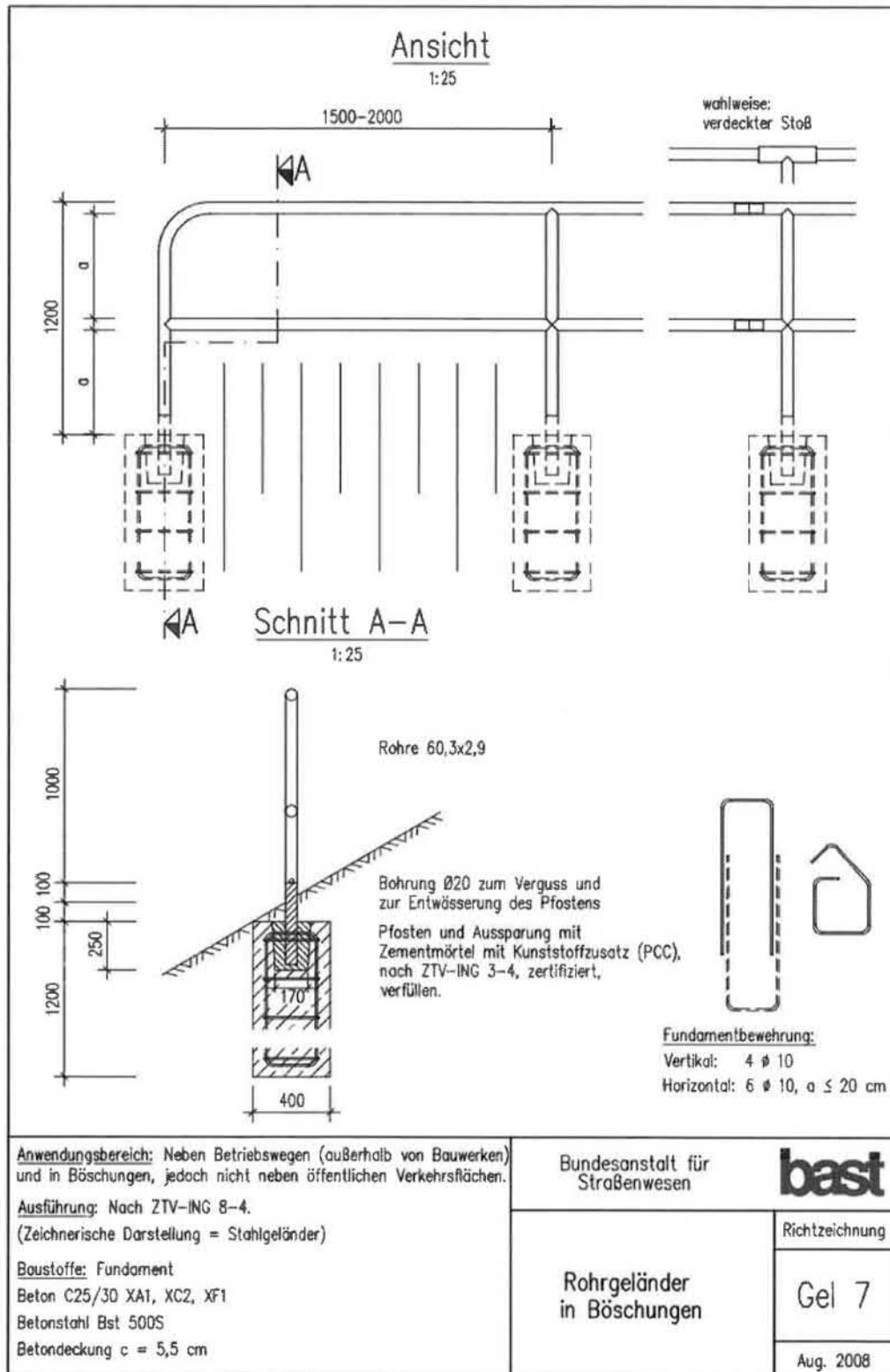
Auf dem Schacht ist ein Bediensteg angeordnet.
Der Steg wird durch $q_k = 2,0$ kN/m² Nutzlast, bzw. $2 \cdot Q_k = 1,5$ kN Mannlast beansprucht.

Die Aussteifung des Steges erfolgt in der Gitterrostebene über Auskreuzungen.
Senkrecht zur Böschung wird der Steg am Fundament in der Böschung gehalten.
Parallel zur Böschung werden Stützen und Querriegel zu Aussteifungsrahmen verbunden.

Bemessung des Bediensteges siehe Pos. B01-B10.
Bemessung des Rechens siehe Pos. R01-R06.
Bemessung des Kontrollbauwerks siehe Kapitel K.

Das Kontrollbauwerk selbst wird als Schacht mittels Fe gerechnet.
Dabei wird ein räumliches System gebildet, auf das die Erd- und Wasserdrücke einwirken.

Das Geländer wird ohne Nachweis nach Richtzeichnung GEL 7 ausgeführt (siehe nächste Seite).



Übersichten/Positionspläne

Technical drawing of a building foundation and retaining wall. The drawing shows a cross-section of a structure with three main parts labeled: Kapitel K - Kontrollbauwerk (blue outline), Kapitel B - Bediensteg (red outline), and Kapitel R - Rechen (green outline). The structure is built on a foundation with a base level of 255.70 m above sea level. The drawing includes various dimensions, such as a total width of 5.83 m and a height of 4.30 m. It also shows a retaining wall with a height of 2.80 m and a base width of 0.50 m. The drawing is labeled with 'Schütz nach Herstellerangabe' and 'Einlaufrechen'.

[illegible]

Schnitt B - B

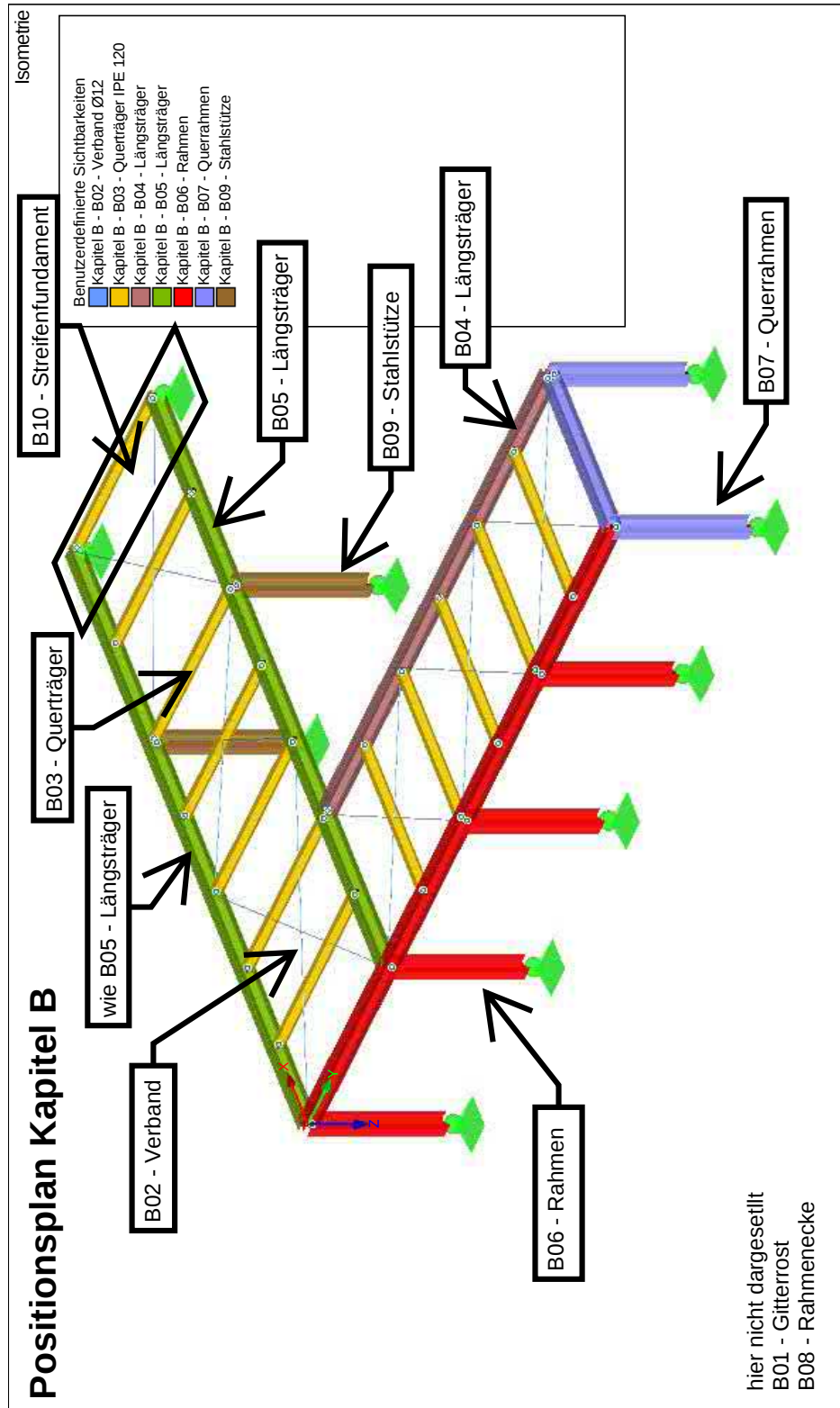
Technical cross-section drawing of a wastewater treatment plant (Kanalisation) showing a pump station (Schütz) and a retention tank (Retentionsbehälter). The drawing includes structural details, elevations, and dimensions.

Key features and labels:

- Steg** (Walkway) with railing, elevation: 303.23
- Gutgrube** (Excavation), elevation: 301.73
- Schütz nach Herstellerangabe** (Pump according to manufacturer's specification)
- Retentionsbehälter** (Retention tank) with **Steinmauer** (Stone masonry) wall
- Kanal** (Channel) with **Kanalstein** (Channel stone) and **Kanalwand** (Channel wall)
- Boden austausch (Säuberkeitsschicht)** (Soil exchange/cleaning layer), elevation: 0.10
- Baugeländliche Grundwand** (Building/landscaping retaining wall), elevation: 0.10
- Kanalisation** (Wastewater treatment plant)

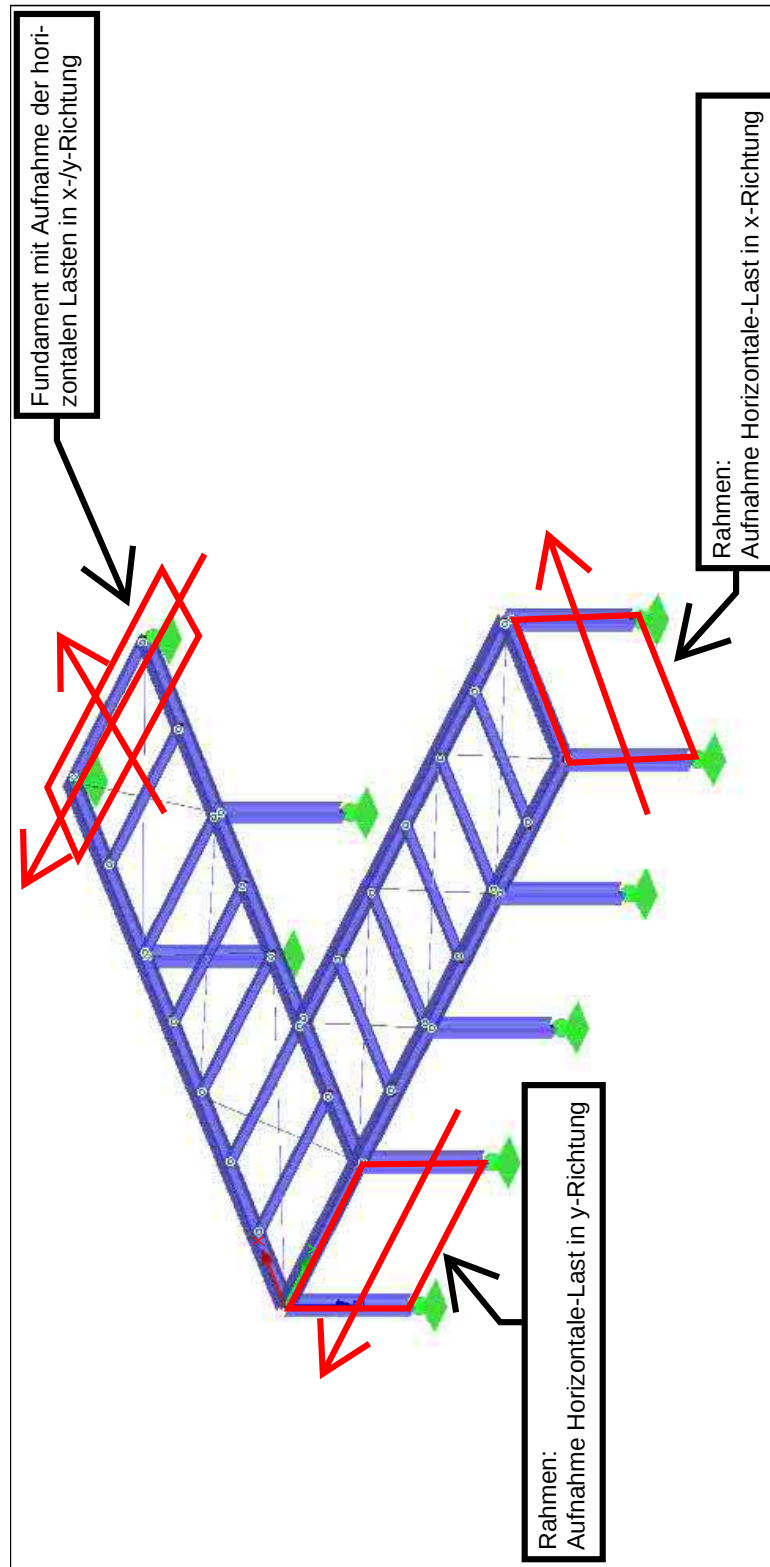
Dimensions and elevations:

- Overall width: 8.00m
- Overall height: 1.50m
- Elevations: 303.23, 301.73, 0.10

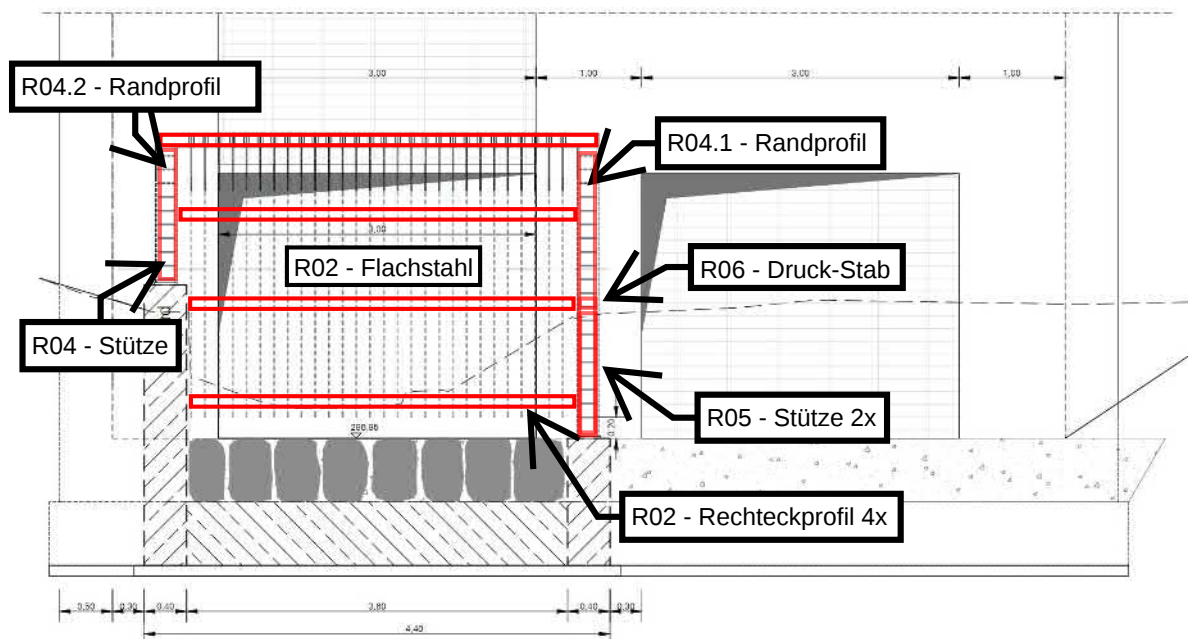
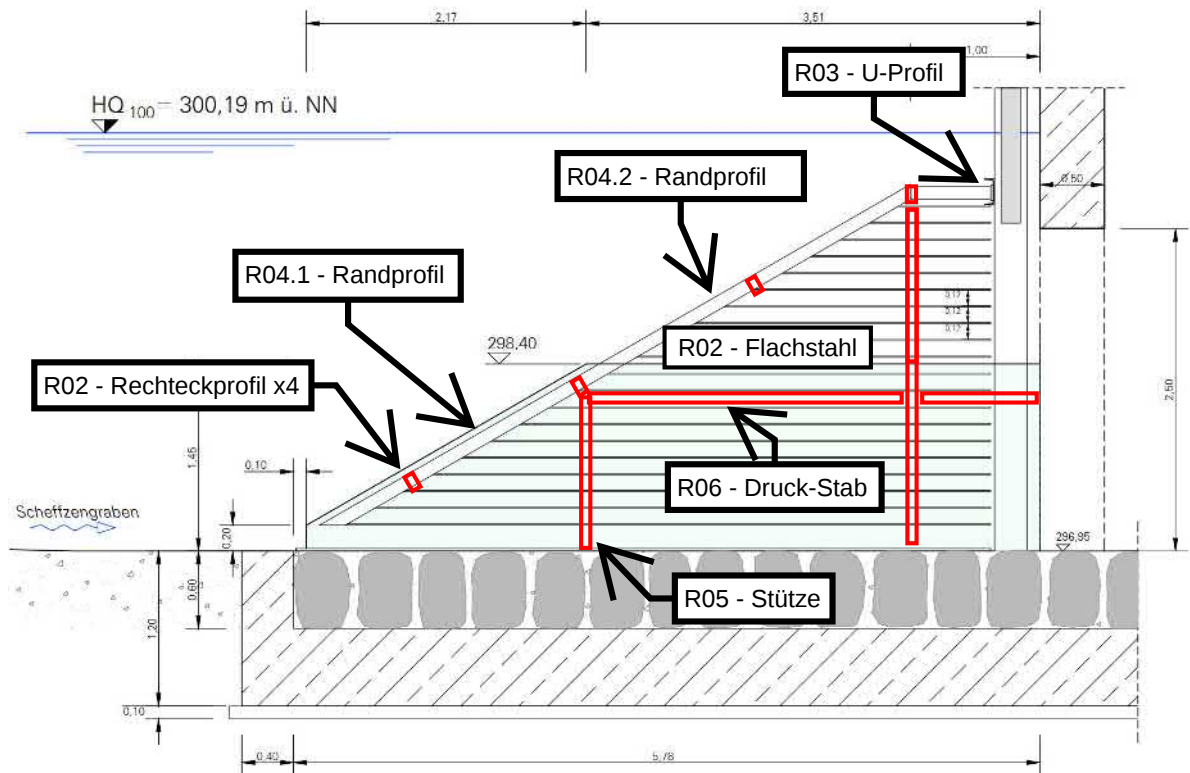


Kapitel B - Bediensteg

Aussteifung



Positionsplan Kapitel R



Pos. 03

Belastung

ständige Lasten Eigengewichte wurden in der EDV ermittelt

Wasserbausteine ca. 80 cm hohe Lage

$$g_k = 0,8 \cdot 28,0 = 22,4 \text{ kN/m}^2$$

Verkehrslast auf Steg $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

Eine Befahrung ist nicht vorgesehen.
 Nur Erdaufasten und Wasserdruck als Belastung vorhanden.

auf Böschung $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Schneelast Schneelastzone 2
 Geländehöhe über Meeresniveau $A = 306 \text{ m ü. NN}$

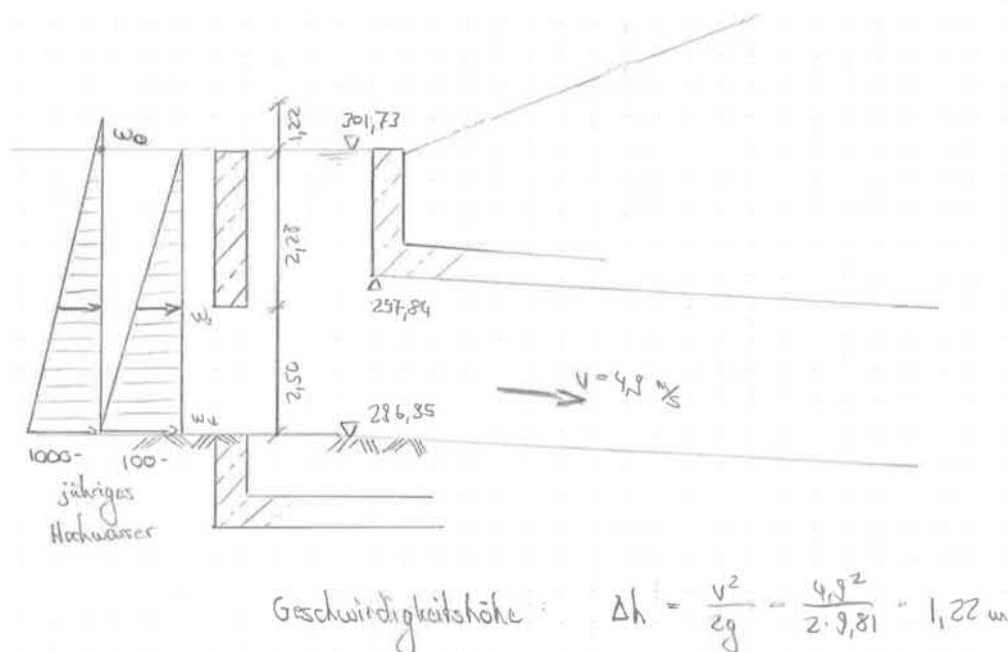
$$s_k = 0,91 \text{ kN/m}^2$$

Windlast Windlastzone 1

$$w_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

Erdbebenlast Erdbebenzone 0
 es sind keine Erdbebenlasten zu berücksichtigen

1000-/100-jähriges Hochwasser



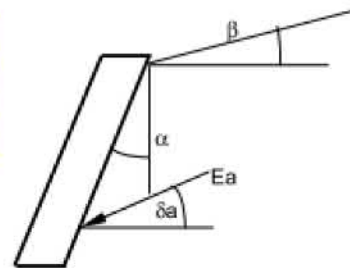
Wasserdruck

hwk1000 (h=1,22m)=	1,22*10=	12,2 kN/m ²
hwk1000 (h=3,50m)=	3,50*10=	35,0 kN/m ²
hwk1000 (h=6,00m)=	6,00*10=	60,0 kN/m ²
hwk100 (h=0,00m)=		-
hwk100 (h=2,28m)=	2,28*10=	22,8 kN/m ²
hwk100 (h=4,78m)=	4,78*10=	47,8 kN/m ²

Erddruck

Aktiver Erddruck

Neigungswinkel der Rückwand	$\alpha =$	0,0
Geländeneigungswinkel	$\beta =$	30,0
Innerer Reibungswinkel	$\psi =$	32,5
Wandreibungswinkel	$\delta a =$	21,7
Rauhe Oberfläche (Beton)	$\delta a =$	$2/3 \psi$
Abdichtung (Bitumen)	$\delta a =$	0
Erddruckbeiwert	ka	0,486



Erdruhedruck	k0	0,814
--------------	----	-------

Erhöhung in %	%	50
erhöhter aktiver Erddruck	k	0,650

Mit den erhöhten aktiven Erddruckbeiwerten und $\pm = 20 \text{ kN/m}^3$ bzw. $\pm = 10 \text{ kN/m}^3$ wird dann der auf die einzelnen Wandbereiche wirkende Erddruck ermittelt.

Schütthöhe:			Erddruck	u. Auftrieb
h=	5,40 m	e=	$0,65 * \pm * 5,40 =$	70,20 kN/m ² 35,10 kN/m ²
h=	3,80 m	e=	$0,65 * \pm * 3,80 =$	49,40 kN/m ² 24,70 kN/m ²
h=	3,00 m	e=	$0,65 * \pm * 3,00 =$	39,00 kN/m ² 19,50 kN/m ²
h=	2,05 m	e=	$0,65 * \pm * 2,05 =$	26,65 kN/m ² 13,33 kN/m ²
h=	0,80 m	e=	$0,65 * \pm * 0,80 =$	10,40 kN/m ² 5,20 kN/m ²

Kapitel B

Bediensteg

Pos. B01

Gitterrost

Der Bediensteg ist 2,30 m bzw. 1,75 m breit. Die Gitterroste werden daher in Steglängsrichtung gespannt und auf Querträger aufgelegt.

In der Statik werden Gitterroste von der Firma Lichtgitter berechnet. Vergleichbare Produkte sind möglich, Nachweise sind vom Auftragnehmer zu erbringen.

Abhebende Lasten aus Wind bleiben in der Berechnung unberücksichtigt. Die Gitterroste sind konstruktiv in ihrer Lage zu sichern.

System: Spannweite: 1000 mm
Spannrichtung: in Steglängsrichtung

Lasten $g_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$
 $q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$
 $s_k = 0,91 \text{ kN/m}^2$

$Q_k = 1,50 \text{ kN}$

$p_k = 0,3 + 2,00 + 0,91$
 $= 3,21 \text{ kN/m}^2$

Einzellast aus Nutzlast $Q_k = 1,5 \text{ kN}$

gewählt: für Steg
SP 230-34/38-3 $F_v = 11,20 \text{ kN/m}^2$
 $f = 0,53 \text{ cm}$
 $F_p = 1,70 \text{ kN/m}^2$
 $f_1 = 0,46 \text{ cm}$

Ausnutzungen: $\eta = 3,21/11,20 = 0,29$
 $\eta = 1,50/1,70 = 0,88$

Bemessungstabelle, siehe nächste Seite
Auszug aus Lichtgitter Handbuch



SP Tragkrafttabelle für Schweißpressroste

Gitterrosttyp	Tragstab	Maschen- teilung	ca. verz. Ge- wicht kg/m ²	*	Stützweiten in mm									
					500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
SP 225-34/38-3	25 x 2 mm	34 x 38 mm	18,7	F _v	31,05	21,60	15,85	12,15	9,60	7,75	6,40	5,40		
				f	0,16	0,23	0,31	0,41	0,51	0,63	0,77	0,91		
				F _p	2,65	2,15	1,80	1,50	1,35	1,20	1,05	1,00		
				f ₁	0,15	0,21	0,28	0,36	0,45	0,55	0,67	0,78		
SP 230-34/38-3	30 x 2 mm	34 x 38 mm	21,5	F _v	44,75	31,10	22,85	17,50	13,80	11,20	9,25	7,75	6,60	5,70
				f	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04
				F _p	3,80	3,05	2,55	2,20	1,90	1,70	1,50	1,40	1,30	1,20
				f ₁	0,12	0,17	0,23	0,30	0,38	0,46	0,55	0,66	0,76	0,88
SP 240-34/38-3	40 x 2 mm	34 x 38 mm	27,2	F _v	79,55	55,20	40,60	31,10	24,55	19,90	16,45	13,80	11,80	10,15
				f	0,10	0,14	0,19	0,25	0,32	0,40	0,48	0,57	0,67	0,78
				F _p	6,70	5,35	4,45	3,80	3,35	2,95	2,65	2,40	2,25	2,05
				f ₁	0,09	0,13	0,17	0,23	0,28	0,35	0,42	0,49	0,58	0,66
SP 325-34/38-3	25 x 3 mm	34 x 38 mm	24,5	F _v	46,60	32,40	23,80	18,20	14,40	11,65	9,60	8,10	6,90	5,95
				f	0,16	0,23	0,31	0,41	0,51	0,64	0,77	0,91	1,07	1,24
				F _p	4,00	3,20	2,65	2,30	2,00	1,80	1,60	1,45	1,35	1,25
				f ₁	0,15	0,21	0,28	0,36	0,45	0,55	0,67	0,79	0,92	1,06
SP 330-34/38-3	30 x 3 mm	34 x 38 mm	28,5	F _v	67,10	46,60	34,25	26,20	20,70	16,80	13,90	11,65	9,90	8,55
				f	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04
				F _p	5,70	4,60	3,80	3,30	2,85	2,55	2,30	2,10	1,90	1,75
				f ₁	0,12	0,17	0,23	0,30	0,38	0,46	0,55	0,66	0,77	0,89
SP 340-34/38-3	40 x 3 mm	34 x 38 mm	36,5	F _v	119,30	82,85	60,90	46,60	36,80	29,80	24,65	20,70	17,65	15,20
				f	0,10	0,14	0,19	0,25	0,32	0,40	0,48	0,57	0,67	0,78
				F _p	10,00	8,00	6,70	5,70	5,00	4,45	4,00	3,65	3,35	3,10
				f ₁	0,09	0,13	0,17	0,23	0,28	0,35	0,42	0,49	0,58	0,66
SP 440-34/38-4	40 x 4 mm	34 x 38 mm	47	F _v	159,10	110,50	81,20	62,15	49,10	39,75	32,90	27,60	23,55	20,30
				f	0,10	0,14	0,19	0,25	0,32	0,40	0,48	0,57	0,67	0,78
				F _p	13,35	10,70	8,90	7,65	6,70	5,95	5,35	4,85	4,45	4,10
				f ₁	0,09	0,13	0,18	0,23	0,28	0,35	0,42	0,49	0,58	0,66
SP 530-34/38-5	30 x 5 mm	34 x 38 mm	46,1	F _v	111,85	77,65	57,05	43,70	34,50	27,95	23,10	19,40	16,55	14,25
				f	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04
				F _p	9,55	7,65	6,35	5,45	4,80	4,25	3,80	3,50	3,20	2,95
				f ₁	0,12	0,17	0,23	0,30	0,38	0,46	0,55	0,66	0,77	0,88
SP 540-34/38-5	40 x 5 mm	34 x 38 mm	59,4	F _v	198,85	138,10	101,45	77,65	61,40	49,70	41,10	34,50	29,40	25,35
				f	0,10	0,14	0,19	0,25	0,32	0,40	0,48	0,57	0,67	0,78
				F _p	16,70	13,35	11,15	9,55	8,35	7,40	6,70	6,10	5,55	5,15
				f ₁	0,09	0,13	0,17	0,23	0,28	0,35	0,42	0,49	0,57	0,66
SP 550-34/38-5	50 x 5 mm	34 x 38 mm	72,7	F _v	310,70	215,80	158,50	121,40	95,90	77,70	64,20	53,95	45,95	39,60
				f	0,08	0,11	0,15	0,20	0,26	0,32	0,38	0,46	0,54	0,62
				F _p	25,70	20,55	17,10	14,70	12,85	11,40	10,30	9,35	8,55	7,90
				f ₁	0,07	0,10	0,14	0,18	0,23	0,28	0,33	0,39	0,46	0,53
SP 560-34/38-5	60 x 5 mm	34 x 38 mm	86	F _v	447,40	310,70	228,30	174,80	138,10	111,85	92,45	77,70	66,20	57,05
				f	0,07	0,10	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,38	0,45	0,52
				F _p	36,35	29,10	24,25	20,80	18,20	16,15	14,55	13,20	12,10	11,20
				f ₁	0,06	0,09	0,12	0,15	0,19	0,23	0,28	0,33	0,38	0,44
SP 570-34/38-5	70 x 5 mm	34 x 38 mm	99,3	F _v	609,00	422,90	310,70	237,90	187,95	152,25	125,80	105,75	90,10	77,70
				f	0,06	0,08	0,11	0,14	0,18	0,23	0,27	0,33	0,38	0,44
				F _p	48,70	38,95	32,50	27,85	24,35	21,65	19,50	17,70	16,25	15,00
				f ₁	0,05	0,07	0,10	0,13	0,16	0,20	0,24	0,28	0,33	0,38
SP 580-34/38-5	80 x 5 mm	34 x 38 mm	112,5	F _v	795,40	552,40	405,85	310,70	245,50	198,85	164,35	138,10	117,70	101,45
				f	0,05	0,07	0,10	0,13	0,16	0,20	0,24	0,29	0,34	0,39
				F _p	62,50	50,00	41,70	35,70	31,25	27,80	25,00	22,75	20,85	19,25
				f ₁	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33

* Zeichenerklärung

F_v = Belastungswerte über gleich-
mäßig verteilte Last in kN/m²
f = Durchbiegung in cm bei Last F_v

F_p = Belastungswerte bei einer
mittig angreifenden Einzellast in
kN und einer Aufstandsfläche
von 200 x 200 mm
f₁ = Durchbiegungswerte in cm bei
Last F_p

1 kN = 1000 N = ca. 100 kg



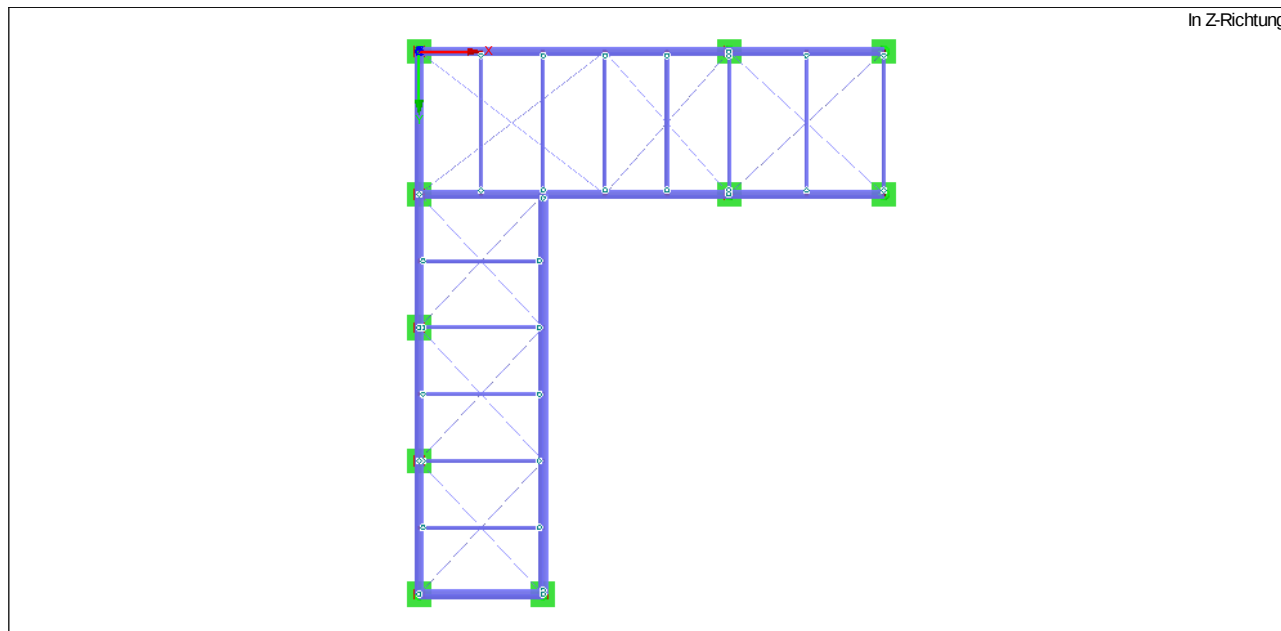
lichtgitter

Pos. B02

Verband Ø12 konstr.

Der Verband in der Ebene des Bedienstegs kann konstruktiv ausgeführt werden. Eine mögliche Anordnung ist nachfolgendem Bild zu entnehmen.

Profil: RD 12, S235



Pos. B03

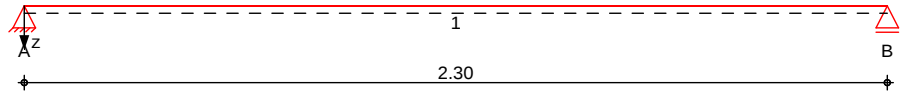
Querträger

System

Einfeldträger

M 1:20

System z-Richtung



**Abmessungen
Mat./Querschnitt**

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.30	0.0	fest	S 235	IPE 120

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	5.0	fest	fest	frei
B	2.30	5.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten

Kategorie B - Büros

fw

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

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	IPE 120	13.2	0.10

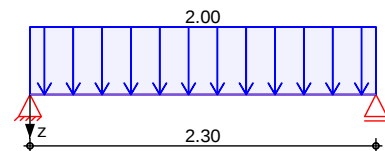
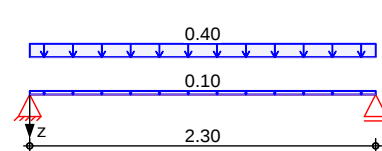
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

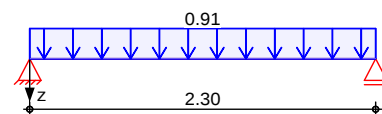
Einwirkungen

Gk

Qk.N



Qk.S



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten		a	s	q _{li}	q _{re}	e
Feld Komm.		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
Einw. Gk	1 Eigengew	0.00	2.30		0.10	0.0
Einw. Qk.N	(a) 1	0.00	2.30		0.40	0.0
Einw. Qk.S	(b) 1	0.00	2.30		2.00	0.0
	(c) 1	0.00	2.30		0.91	0.0

(a)	Gitterrost + Zuschlag Verband	0.4*1.0 =	0.40	kN/m
(b)	Nutzlast	2.0*1.0 =	2.00	kN/m
(c)	Schneelast	0.91*1.0 =	0.91	kN/m

Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

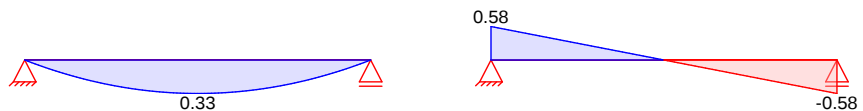
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

Moment M_{y,k} [kNm]

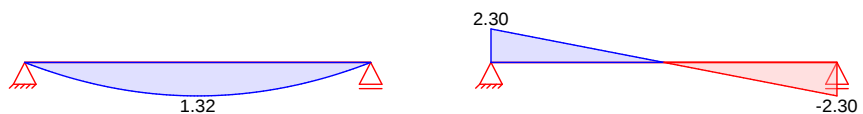
Querkraft V_{z,k} [kN]



Einw. Qk.N

Moment M_{y,k} [kNm]

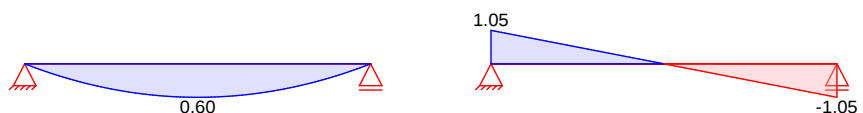
Querkraft V_{z,k} [kN]



Einw. Qk.S

Moment M_{y,k} [kNm]

Querkraft V_{z,k} [kN]



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x	M _{y,k}	V _{z,k}	W _{z,k}
	[m]	[kNm]	[kN]	[mm]
Einw. Gk	1 0.00	0.00*	0.58*	0.00*
	1.15	0.33*	0.00	0.27*
	2.30	0.00	-0.58*	0.00
Einw. Qk.N	1 0.00	0.00*	2.30*	0.00*
	1.15	1.32*	0.00	1.09*
	2.30	0.00	-2.30*	0.00
Einw. Qk.S	1 0.00	0.00*	1.05*	0.00*
	1.15	0.60*	0.00	0.50*
	2.30	0.00	-1.05*	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg.	1 1.00*Gk

	Ek	u (I*K*EW)		
quasi-ständig	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	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	+0.75*Qk.S

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen Moment $M_{y,d}$ [kNm] Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

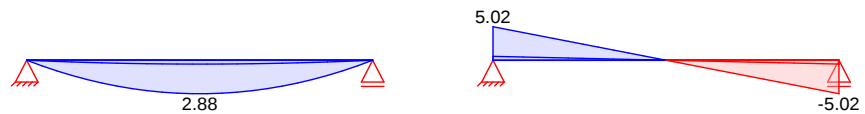


Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	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	0.58	1	5.02	2
	1.20	0.33	1	2.88	2	-0.22	2	-0.03	1
	2.30	0.00	1	0.00	2	-5.02	2	-0.58	1

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Feld	QS	Profil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	IPE 120	53.0 8.7	30.4 6.7	318.0 27.7	1.7

Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235		235.00	210000.00

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis
 Nachweis E-E
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	E_d χ_d $E_{v,d}$ [N/mm ²]	I_b [-]
Feld 1	[m]						
	(L = 2.30 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	5.02	0.00 10.90 18.88	0.08
	1.15	2	1/2	2.88	0.00	54.43 0.00 54.43	0.23*
	2.30	2	1/1	0.00	-5.02	0.00 10.90 18.88	0.08

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
 Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang
 0.00 GL, 2.30 GL
 GL: Gabelträger

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $z_p = -6.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

Feld 1

x [m]	Ek	KL_y [-]	N_{cr} [kN]	C^2 [cm ²]	C_1 [-]	M_{cr} [kNm]	$\ddot{y}_{LT}$ [-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)							
1.20	2	KL b	108.53	162	1.13	12.62	1.06

Nachweis

Feld 1

x [m]	Ek	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{y,Rd}$ [kNm]	$\ddot{y}_{LT}$ [-]	f [-]	$\ddot{y}_{LTmod}$ [-]	η_b [-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)							
1.20	2	2.88	12.99	0.66	0.97	0.68	0.33*

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
 nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

Feld 1

x [m]	Ek	W_z [mm]	W_{res} [mm]	W_{zul} [mm]	η_b [-]
1.15	4	0.60	0.60	$l/300 = 7.67$	0.08

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	0.58	0.58
B	0.58	0.58
A	2.30	2.30
B	2.30	2.30
A	1.05	1.05
B	1.05	1.05

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.58	6	5.02	7
B	0.58	6	5.02	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η_b [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.15	OK
Stabilität	Feld 1	1.20	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{b}$ [-]
Verformung	Feld 1	1.15	OK	0.08

Pos. B04

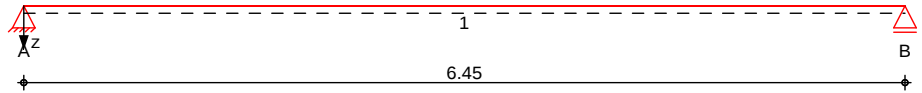
Längsträger- Quer zum Graben II

System

Einfeldträger

M 1:55

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.45	0.0	fest	S 235	HEA 160

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	5.0	fest	fest	frei
B	6.45	5.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten

Kategorie B - Büros

fw

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

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 160	38.8	0.30

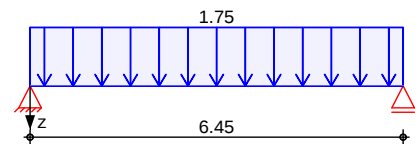
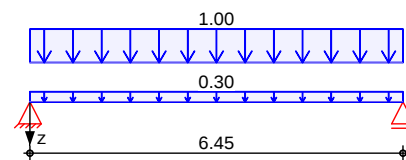
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

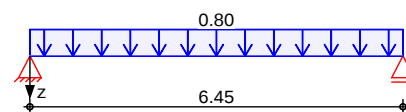
Einwirkungen

Gk

Qk.N



Qk.S



Streckenlasten
 in z-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Einw. $Q_{k,S}$

Gleichlasten
 Feld Komm.

		a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
	1 Eigengew	0.00	6.45		0.30	0.0
(a)	1	0.00	6.45		1.00	0.0
(b)	1	0.00	6.45		1.75	0.0
(c)	1	0.00	6.45		0.80	0.0

(a)

Gitterrost + Zuschlag Verband

	$0.4 \cdot (1.75/2) =$	0.35	kN/m
Geländer	0.5 =	0.50	kN/m
Querträger	0.15 =	0.15	kN/m
	=	1.00	kN/m

(b)

Nutzlast

$$2.0 \cdot (1.75/2) = 1.75 \text{ kN/m}$$

(c)

Schneelast

$$0.91 \cdot (1.75/2) = 0.80 \text{ kN/m}$$

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

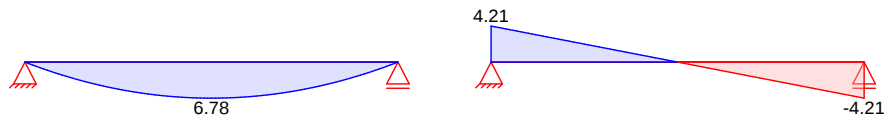
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k

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

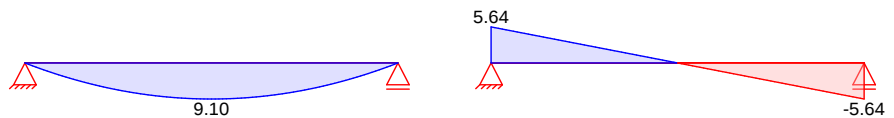
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $Q_{k,N}$

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

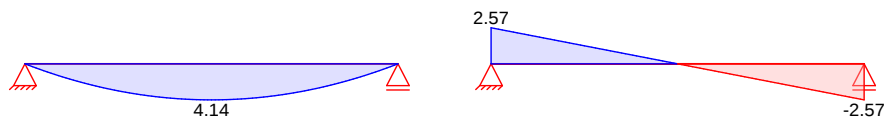
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $Q_{k,S}$

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. G_k	1	0.00	0.00*	4.21*	0.00*
		3.22	6.78*	0.00	8.38*
		6.45	0.00	-4.21*	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	1	0.00	0.00*	5.64*	0.00*
		3.23	9.10*	0.00	11.25*
		6.45	0.00	-5.64*	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	1	0.00	0.00*	2.57*	0.00*
		3.22	4.14*	0.00	5.12*
		6.45	0.00	-2.57*	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	u (I*K*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
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	+0.75*Qk.S

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

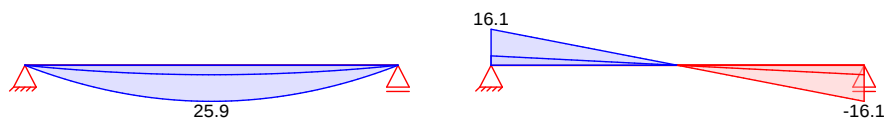
Grafik

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	4.21	1	16.07	2
	3.27	6.78	1	25.91	2	-0.25	2	-0.06	1
	6.45	0.00	1	0.00	2	-16.07	2	-4.21	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Profil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEA 160	220.0 76.9	123.0 58.2	1670.0 616.0	12.3

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Nachweis E-E

Abs. 6.2

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	E_d χ_d $E_{v,d}$ [N/mm ²]	I_b [-]
Feld 1	[m]						
	(L = 6.45 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	16.07	0.00 19.73 34.17	0.15
	3.23	2	1/2	25.91	0.00	117.79 0.00 117.79	0.50*
	6.45	2	1/1	0.00	-16.07	0.00	0.15

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	E_d χ_d $E_{v,d}$	I_b
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
					19.73	
					34.17	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
 Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang
 0.00 GL, 6.45 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $z_p = -7.60$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $I_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

Feld 1

x	Ek	KL_y	N_{cr}	c^2	C_1	M_{cr}	$\ddot{Y}_{LT}$
[m]		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[kNm]	[-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 6.45m$, $L_{cr,z} = 6.45m$)							
3.27	2	KL b	306.89	375	1.13	56.27	1.01

Nachweis

Feld 1

x	Ek	$M_{y,d}$	$M_{y,Rd}$	$\ddot{Y}_{LT}$	f	$\ddot{Y}_{LTmod}$	I_b
[m]		[kNm]	[kNm]	[-]	[-]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 6.45m$, $L_{cr,z} = 6.45m$)							
3.27	2	25.91	52.55	0.69	0.97	0.71	0.69*

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
 nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

Feld 1

x	Ek	w_z	w_{res}	w_{zul}	I_b
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]
3.23	4	11.76	11.76	$l/300 = 21.50$	0.55

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Einw. $Q_{k,S}$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	4.21	4.21
B	4.21	4.21
A	5.64	5.64
B	5.64	5.64
A	2.57	2.57
B	2.57	2.57

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	4.21	6	16.07	7
B	4.21	6	16.07	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		H _b [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.23	OK	0.50
Stabilität	Feld 1	3.27	OK	0.69

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		H _b [-]
Verformung	Feld 1	3.23	OK	0.55

Pos. B05 **Längsträger- Längs zum Graben**

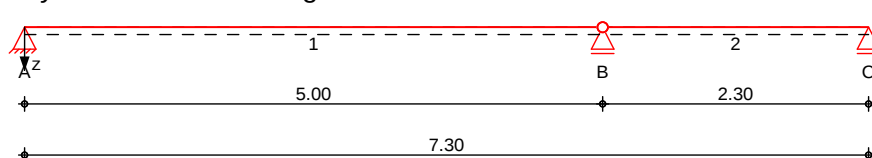
Der Träger wird auf der Schachtwand an der Böschung gestoßen, damit in der Böschung keine abhebenden Kräfte auftreten.

Die Träger werden aber zug- und druckfest gekoppelt und zur Aussteifung am Fundament in der Böschung horizontal gehalten.

Anmerkung: Neben den Vertikalen Lasten muss der Anschluss am Auflager C die Horizontalen Lasten aus Wind abtragen können.

x-Richtung: $w_{x,k} = 50\% \cdot 0,50 \cdot 8,75 \cdot 2,60 = 5,69 \text{ kN}$
 y-Richtung: $w_{y,k} = 50\% \cdot 0,50 \cdot 7,30 \cdot 2,60 = 4,75 \text{ kN}$

(x- Richtung in Trägerlängsrichtung)

<u>System</u>	Mehrfeldträger					
	System z-Richtung					
M 1:65						
Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1	5.00	0.0	fest	S 235	HEA 160
	2	2.30	0.0	fest		
Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	5.0	fest	frei	frei
	B	5.00	5.0	fest	frei	frei
	C	7.30	5.0	fest	frei	frei
Gelenke	Feld	x [m]	Achse			
	1	5.00	Y+Z-Achse			
<u>Einwirkungen</u>	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12					
Gk	Eigenlasten					
Qk.N	Ständige Einwirkungen					
Qk.S	Nutzlasten					
	Kategorie B - Büros					
	Schnee					
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m					
	Qk.S min/max Werte					
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]
1-2	HEA 160	38.8	0.30

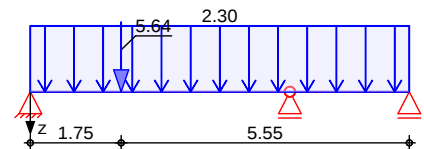
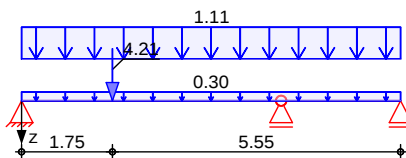
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

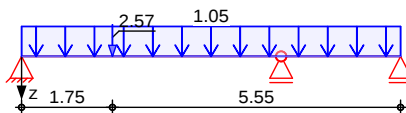
Einwirkungen

Gk

Qk.N



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1 Eigengew	0.00	7.30		0.30	0.0
(a) 1	0.00	7.30		1.11	0.0
(b) 1	0.00	7.30		2.30	0.0
(c) 1	0.00	7.30		1.05	0.0

(a)

Gitterrost + Zuschlag Verband

	$0.4 \cdot (2.30/2) =$	0.46	kN/m
Geländer	$0.5 =$	0.50	kN/m
Querträger	$0.15 =$	0.15	kN/m
	$=$	1.11	kN/m

(b)

Nutzlast

$$2.0 \cdot (2.30/2) = 2.30 \text{ kN/m}$$

(c)

Schneelast

$$0.91 \cdot (2.30/2) = 1.05 \text{ kN/m}$$

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten
Feld Komm.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1	1.75	4.21	0.0
(a) 1	1.75	5.64	0.0
(a) 1	1.75	2.57	0.0

(a)

aus Pos. 'B04', Lager 'B' (Seite B-14)

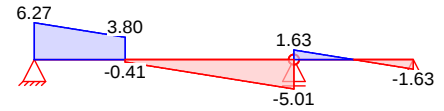
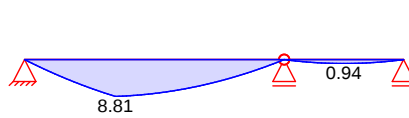
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k

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

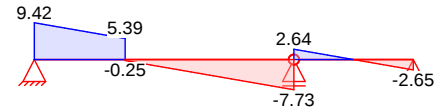
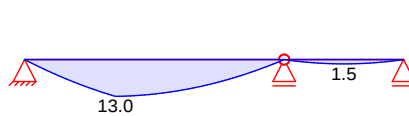
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $Q_{k,N}$

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

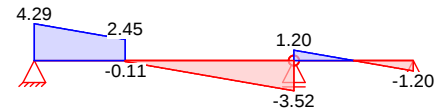
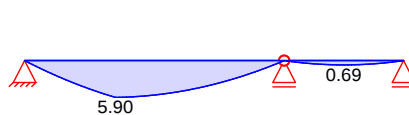
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $Q_{k,S}$

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

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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$ $M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,min}$ $V_{z,k,max}$ [kN]	$W_{z,k,min}$ $W_{z,k,max}$ [mm]
Einw. G_k	1	0.00	0.00*	6.27	0.00*
			0.00	6.27*	0.00
		1.75	8.81	3.80	5.52
			8.81*	3.80	5.52
		1.75	8.81	-0.41	5.52
			8.81*	-0.41	5.52
	2	2.40	8.24	-1.34	6.04
			8.24	-1.34	6.04*
		5.00	0.00*	-5.01*	0.00*
			0.00	-5.01	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	1	0.00	0.00*	1.63	0.00*
			0.00	1.63*	0.00
		1.15	0.94	0.00	0.15
			0.94*	0.00	0.15*
		2.30	0.00	-1.63*	0.00
			0.00	-1.63	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00	0.00*
			0.00	9.42*	0.00
		1.75	0.00	0.00	0.00
			12.96*	5.39	8.24
Einw. $Q_{k,S}$	1	0.00	0.00*	0.00	0.00*
			0.00	9.42*	0.00
		1.75	0.00	0.00	0.00
			12.96*	5.39	8.24
		1.75	0.00	-0.25	0.00
			12.96*	0.00	8.24
	2	2.41	0.00	-1.78	0.00
			12.29	0.00	9.03*
		5.00	0.00*	-7.73*	0.00*
			0.00	0.00	0.00

	Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$M_{y,k,max}$	$V_{z,k,min}$	$V_{z,k,max}$	$W_{z,k,min}$	$W_{z,k,max}$
			[kNm]		[kN]		[mm]	
Einw. $Q_k.S$	1	1.15	0.00	0.00	2.64*	0.00	0.00	0.00
		2.30	1.52*	0.00	0.00	0.24*	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	-2.65*	0.00	0.00	0.00
		1.75	5.90	5.90*	2.45	3.75	3.75	3.75
		1.75	5.90	5.90*	-0.11	3.75	3.75	3.75
		2.41	5.90	5.90*	-0.11	3.75	4.11	4.11*
		5.00	0.00*	0.00	-3.52*	0.00*	0.00*	0.00
		0.00	0.00*	0.00	1.20	0.00*	0.00*	0.00
		1.15	0.69	0.69*	0.00	0.11	0.11*	0.11*
		2.30	0.00	0.00	-1.20*	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	-1.20	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	ψ (I*K*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
quasi-ständig	5	1.00*Gk		
	6	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
	7	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
st./vor. Auflagerkr.	8	1.15*Gk		
	9	1.00*Gk		
	10	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

Bem. - schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

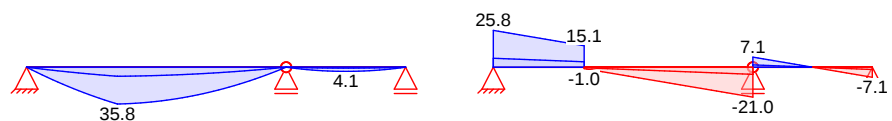
Grafik

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	6.27	1	25.81	2
	1.75	8.81	1	35.76	2	3.80	1	15.05	2
	1.75	8.81	1	35.76	2	-1.02	2	-0.41	1
	5.00	0.00	1	0.00	2	-20.99	2	-5.01	1
Feld 2	0.00	0.00	1	0.00	3	1.63	1	7.07	3
	1.20	0.93	1	4.06	3	-0.31	3	-0.07	1
	2.30	0.00	1	0.00	3	-7.07	3	-1.63	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Profil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1-2	1	HEA 160	220.0 76.9	123.0 58.2	1670.0 616.0	12.3

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-E
 Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	E_d χ_d $E_{v,d}$ [N/mm ²]	I_b [-]
Feld 1	$(L = 5.00 \text{ m})$						
	0.00	2	1/1	0.00	25.81	0.00 31.68 54.87	0.23
	1.75	2	1/2	35.76	15.05	162.52 5.16 162.77	0.69*
	2.41	2	1/2	33.76	-5.05	153.45 1.73 153.48	0.65
	5.00	2	1/1	0.00	-20.99	0.00 25.76 44.62	0.19
	$(L = 2.30 \text{ m})$						
	0.00	3	1/1	0.00	7.07	0.00 8.67 15.02	0.06
	1.15	3	1/2	4.06	0.00	18.47 0.00 18.47	0.08*
	2.30	3	1/1	0.00	-7.07	0.00 8.67 15.02	0.06

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1 0.00 GL, 5.00 GL
 Feld 2 0.00 GL, 2.30 GL
 GL: Gabellager

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $z_p = -7.60$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $I_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

	x [m]	Ek	KL_y [-]	N_{cr} [kN]	C^2 [cm ²]	C_1 [-]	M_{cr} [kNm]	$\ddot{y}_{LT}$ [-]
Feld 1	(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 5.00m$, $L_{cr,z} = 5.00m$)							
	1.75	2	KL b	510.69	246	1.20	76.18	0.87

Feld 2

	(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)							
	1.20	3	KL b	2413.48	92	1.13	184.52	0.56

Nachweis

	x [m]	Ek	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{y,Rd}$ [kNm]	$\ddot{y}_{LT}$ [-]	f [-]	$\ddot{y}_{LTmod}$ [-]	H_b [-]
Feld 1	(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 5.00m$, $L_{cr,z} = 5.00m$)							
	1.75	2	35.76	52.55	0.78	0.96	0.81	0.84*

Feld 2

	(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)							
	1.20	3	4.06	52.55	0.93	0.97	0.96	0.08*

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]	w_{zul} [mm]	H_b [-]
Feld 1	2.41	6	8.75	8.75	$l/300 = 16.67$	0.52
Feld 2	1.15	7	0.22	0.22	$l/300 = 7.67$	0.03

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	6.27	6.27
	B	6.64	6.64
	C	1.63	1.63
Einw. $Q_{k,N}$	A	0.00	9.42
	B	2.64	10.37
	C	0.00	2.65
Einw. $Q_{k,S}$	A	4.29	4.29
	B	4.72	4.72
	C	1.20	1.20

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
	A	6.27	9	25.81	10
	B	6.64	9	28.05	11
	C	1.63	9	7.07	12

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		H _b [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.75	OK	0.69
Stabilität	Feld 1	1.75	OK	0.84

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		H _b [-]
Verformung	Feld 1	2.41	OK	0.52

Pos. B06 **Rahmen - Quer zum Graben I**

Der Steg muss auch bei hohen Wasserständen begehbar sein.

Gleichzeitig darf der Abfluss nicht durch Auskreuzungen behindert werden.

Es wird daher über den Wänden ein Rahmen ausgebildet. Hier Stäbe 1-3.

Das HGW 1000 besitzt eine Anströmhöhe bis OK Mauerkrone. Für die H-Lasten sind daher die Windlasten anzusetzen. Auf den Rahmen wirken 50% der Windbelastung in Grabenquerrichtung.

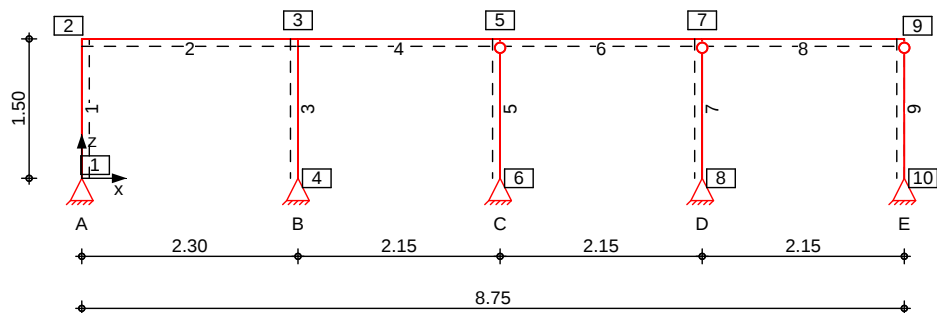
Auf der Sicherer Seite wird die Kraft auf Höhe des Riegels angesetzt. Als Bezugshöhe wurde die komplette Stützhöhe zuzüglich der Geländerhöhe (1,10 m) berücksichtigt.

Windlast: $w_k = 50\% \cdot 0,50 \cdot 7,30 \cdot 2,6 = 4,75 \text{ kN}$

Anmerkung: Stab 6 ist teil der Pos. 07 Querrahmen. Der Stab ist um 90° gedreht anzuordnen

System Stabwerk

M 1:80



Knotendefinition	Knoten	x [m]	z [m]
1		0.00	0.00
2		0.00	1.50
3		2.30	1.50
4		2.30	0.00
5		4.45	1.50
6		4.45	0.00
7		6.60	1.50
8		6.60	0.00
9		8.75	1.50
10		8.75	0.00

Stabdefinition	Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
	1	1	2	1.50	0.0	fest	S 235	HEA 140
	2	2	3	2.30	0.0	fest	S 235	HEA 160
	3	3	4	1.50	0.0	fest	S 235	HEA 140
	4	3	5	2.15	0.0	fest	S 235	HEA 160
	5	5	6	1.50	0.0	fest	S 235	HEA 140

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
6	5	7	2.15	0.0	fest	S 235	HEA 160
7	7	8	1.50	0.0	fest	S 235	HEA 140
8	7	9	2.15	0.0	fest	S 235	HEA 160
9	9	10	1.50	0.0	fest	S 235	HEA 140

Stabendgelenke

Stab	$N_{x, Anf}$	$V_{z, Anf}$	$M_{y, Anf}$	$N_{x, End}$	$V_{z, End}$	$M_{y, End}$
5, 7, 9	fest	fest	frei	fest	fest	fest

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T, x}$ [kN/m]	$K_{T, z}$ [kN/m]	$K_{R, y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	4	fest	fest	frei
C	6	fest	fest	frei
D	8	fest	fest	frei
E	10	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
 Kategorie B - Büros fw

Qk.S

Schnee
 Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte
 Wind
 Windlasten
 Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

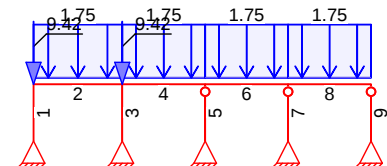
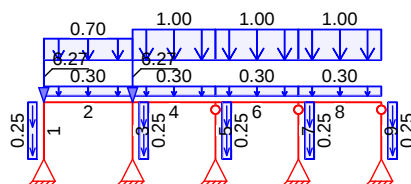
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

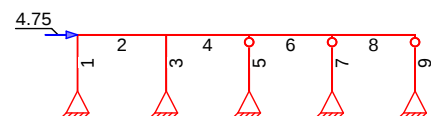
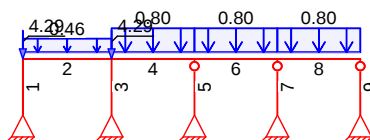
Gk

Qk.N



Qk.S

Qk.W



Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht am Stab
 Stab Kommentar

Einw. Gk

Stab	q _z [kN/m]
1	Eigengew 0.25
2	Eigengew 0.30
3	Eigengew 0.25

	Stab	Kommentar	q_z [kN/m]	
	4	Eigengew	0.30	
	5	Eigengew	0.25	
	6	Eigengew	0.30	
	7	Eigengew	0.25	
	8	Eigengew	0.30	
	9	Eigengew	0.25	

Streckenlasten in z-Richtung	Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)			
	Stab	Kommentar	a [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]
Einw. G_k	(a) 2		0.00	0.70
	(b) 4		0.00	1.00
	(b) 6		0.00	1.00
	(b) 8		0.00	1.00
Einw. $Q_{k,N}$	(c) 2		0.00	1.75
	(c) 4		0.00	1.75
	(c) 6		0.00	1.75
	(c) 8		0.00	1.75
Einw. $Q_{k,S}$	(d) 2		0.00	0.46
	(e) 4		0.00	0.80
	(e) 6		0.00	0.80
	(e) 8		0.00	0.80

(a)	Gitterrost + Zuschlag Verband	$0.4 \cdot 0.5 =$	0.20	kN/m
	Geländer	$0.5 =$	0.50	kN/m
		$=$	0.70	kN/m

(b)	Gitterrost + Zuschlag Verband	$0.4 \cdot (1.75/2) =$	0.35	kN/m
	Geländer	$0.5 =$	0.50	kN/m
	Querträger	$0.15 =$	0.15	kN/m
		$=$	1.00	kN/m

(c)	Nutzlast	$2.0 \cdot (1.75/2) =$	1.75	kN/m
(d)	Schneelast	$0.91 \cdot 0.5 =$	0.46	kN/m
(e)	Schneelast	$0.91 \cdot (1.75/2) =$	0.80	kN/m

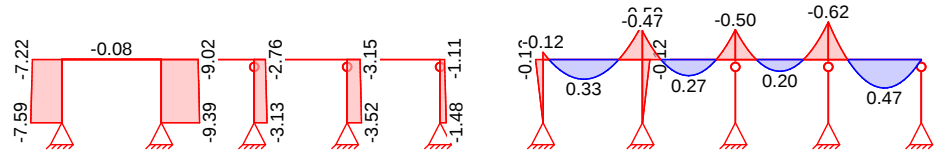
Punktlasten in x-/z-Richtung	Einzellasten am Stab		
	Stab	Kommentar	F_z [kN]
Einw. G_k	(a) 2		6.27
	(a) 2		6.27
Einw. $Q_{k,N}$	(a) 2		9.42
	(a) 2		9.42
Einw. $Q_{k,S}$	(a) 2		4.29
	(a) 2		4.29
Einw. $Q_{k,W}$	(b) 2		4.75

(a)	aus Pos. 'B05', Lager 'A' (Seite B-21)			
(b)	Horizontale Windlast	$4.75 =$	4.75	kN

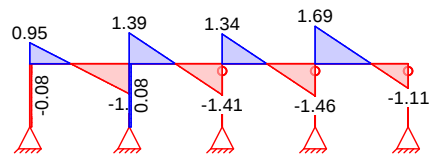
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

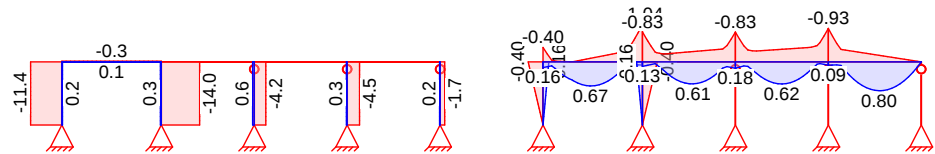
Einw. G_k Normalkraft $N_{x,k}$ [kN] Moment $M_{y,k}$ [kNm]



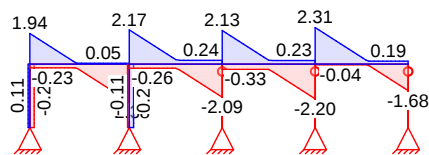
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



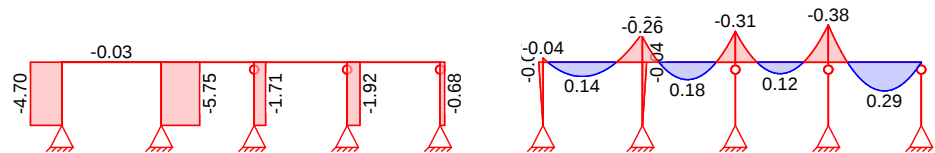
Einw. $Q_{k,N}$ Normalkraft $N_{x,k}$ [kN] Moment $M_{y,k}$ [kNm]



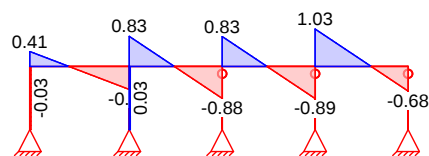
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $Q_{k,S}$ Normalkraft $N_{x,k}$ [kN] Moment $M_{y,k}$ [kNm]



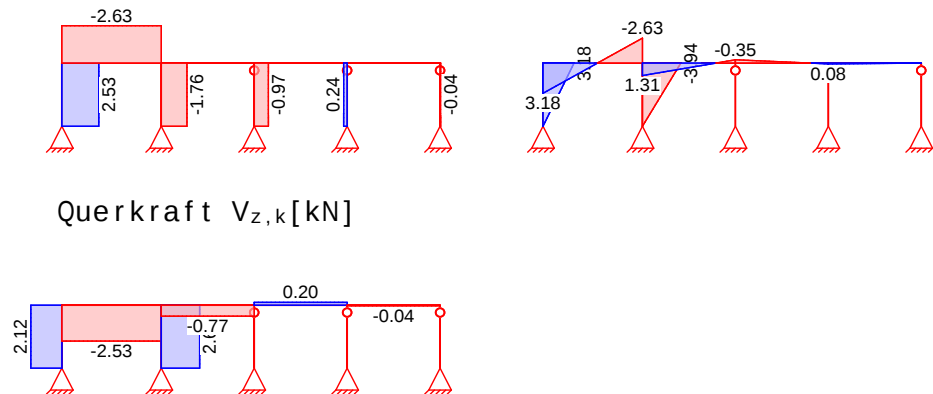
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $Qk.W$

Normalkraft $N_{x,k}$ [kN]

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



Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k	Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$
			$N_{x,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]
	1	0.00	-7.59*	0.00	-0.08
		1.50	-7.59	0.00	-0.08*
	2	1.50	-7.22	-0.12*	-0.08
		0.00	-7.22*	-0.12	-0.08
		0.00	-0.08	-0.12	0.95
		0.94	-0.08*	-0.12	0.95*
	3	0.94	-0.08	0.33	0.00
		2.30	-0.08	0.33*	0.00
		0.00	-0.08	-0.59*	-1.36*
		0.00	-0.08	-0.59	-1.36
	4	0.00	-9.02	-0.12*	0.08
		1.50	-9.02*	-0.12	0.08*
		1.50	-9.39*	0.00	0.08
	5	0.00	-9.39	0.00	0.08
		0.00	0.00	-0.47	1.39
		1.07	0.00	-0.47	1.39*
		2.15	0.00	0.27	0.00
	6	2.15	0.00	0.27*	0.00
		0.00	0.00	-0.50*	-1.41*
		0.00	0.00	-0.50	-1.41
		0.00	-2.76	0.00	0.00
	7	1.50	-2.76*	0.00	0.00
		1.50	-3.13*	0.00	0.00
		1.50	-3.13	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	-0.50	1.34
		1.03	0.00	-0.50	1.34*
		2.15	0.00	0.20	0.00
		2.15	0.00	0.20*	0.00
	9	0.00	0.00	-0.62*	-1.46*
		0.00	0.00	-0.62	-1.46
		0.00	-3.15	0.00	0.00
	10	1.50	-3.15*	0.00	0.00
		1.50	-3.52*	0.00	0.00
		1.50	-3.52	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	-0.62*	1.69
		1.30	0.00	-0.62	1.69*
		1.30	0.00	0.47	0.00
	12	1.30	0.00	0.47*	0.00
		1.30	0.00	0.47*	0.00



	Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$
			$N_{x,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_{k,N}$	9	2.15	0.00	0.00	-1.11*
			0.00	0.00	-1.11
		0.00	-1.11	0.00	0.00
			-1.11*	0.00	0.00
		1.50	-1.48*	0.00	0.00
	1		-1.48	0.00	0.00
		0.00	-11.36	0.00	-0.27
			0.23*	0.00	0.11*
		1.50	-11.36	-0.40	-0.27
			0.23	0.16*	0.11
	2	0.00	-0.27	-0.40	-0.23
			0.11*	0.16	1.94*
		1.10	-0.27	-0.10	-0.28
			0.11	0.67*	0.05
		2.30	-0.27	-1.04*	-2.38*
	3		0.11	0.09	0.05
		0.00	-13.96	-0.40	-0.11
			0.31*	0.16*	0.27*
		1.50	-13.96	0.00	-0.11
			0.31	0.00	0.27
	4	0.00	0.00	-0.83*	-0.26
			0.00	0.13	2.17*
		1.17	0.00	-0.29	-0.38
			0.00	0.61*	0.24
		2.15	0.00	-0.83	-2.09*
	5		0.00	0.18	0.24
		0.00	-4.22	0.00	0.00
			0.57*	0.00	0.00
		1.50	-4.22	0.00	0.00
			0.57	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	-0.83	-0.33
			0.00	0.18	2.13*
		1.08	0.00	-0.35	-0.33
			0.00	0.62*	0.25
		2.15	0.00	-0.93*	-2.20*
	7		0.00	0.09	0.23
		0.00	-4.51	0.00	0.00
			0.27*	0.00	0.00
		1.50	-4.51	0.00	0.00
			0.27	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	-0.93*	-0.04
			0.00	0.09	2.31*
		1.17	0.00	-0.18	-0.04
			0.00	0.80*	0.26
		2.15	0.00	0.00	-1.68*
	9		0.00	0.00	0.19
		0.00	-1.68	0.00	0.00
			0.19*	0.00	0.00
		1.50	-1.68	0.00	0.00
			0.19	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	1	0.00	-4.70	0.00	-0.03
			-4.70*	0.00	-0.03*
		1.50	-4.70	-0.04*	-0.03
	2		-4.70	-0.04	-0.03
		0.00	-0.03	-0.04	0.41
			-0.03*	-0.04	0.41*
		0.90	-0.03	0.14	0.00
			-0.03	0.14*	0.00



Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$
		$N_{x,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]
3	2.30	-0.03	-0.30*	-0.63*
	0.00	-0.03	-0.30	-0.63
	0.00	-5.75	-0.04*	0.03
	1.50	-5.75*	-0.04	0.03*
4	1.50	-5.75	0.00	0.03
	0.00	-5.75	0.00	0.03
	0.00	0.00	-0.26	0.83
	1.04	0.00	-0.26	0.83*
5	1.04	0.00	0.18	0.00
	0.00	0.00	0.18*	0.00
	2.15	0.00	-0.31*	-0.88*
	0.00	0.00	-0.31	-0.88
6	0.00	-1.71	0.00	0.00
	1.50	-1.71*	0.00	0.00
	0.00	-1.71	0.00	0.00
	0.00	0.00	-0.31	0.83
7	0.00	0.00	-0.31	0.83*
	1.04	0.00	0.12	0.00
	0.00	0.00	0.12*	0.00
	2.15	0.00	-0.38*	-0.89*
8	0.00	0.00	-0.38	-0.89
	0.00	-1.92	0.00	0.00
	1.50	-1.92*	0.00	0.00
	0.00	-1.92	0.00	0.00
9	0.00	0.00	-0.38*	1.03
	1.30	0.00	-0.38	1.03*
	0.00	0.00	0.29	0.00
	2.15	0.00	0.29*	0.00
1	0.00	0.00	0.00	-0.68*
	0.00	-0.68	0.00	-0.68
	1.50	-0.68*	0.00	0.00
	0.00	-0.68	0.00	0.00
2	0.00	-0.68	0.00	0.00
	1.50	2.53	0.00	2.12
	0.00	2.53*	0.00	2.12*
	1.50	2.53	3.18	2.12
3	0.00	2.53	3.18*	2.12
	0.00	-2.63	3.18	-2.53
	2.30	-2.63*	3.18*	-2.53*
	0.00	-2.63	-2.63*	-2.53
4	0.00	-2.63	-2.63	-2.53
	0.00	-1.76	-3.94*	2.63
	1.50	-1.76*	-3.94	2.63*
	0.00	-1.76	0.00	2.63
5	0.00	0.00	1.31	-0.77
	2.15	0.00	1.31*	-0.77*
	0.00	0.00	-0.35*	-0.77
	0.00	0.00	-0.35	-0.77
6	0.00	-0.97	0.00	0.00
	1.50	-0.97*	0.00	0.00
	0.00	-0.97	0.00	0.00
	0.00	-0.97	0.00	0.00
7	0.00	0.00	-0.35*	0.20
	0.00	0.00	-0.35	0.20*

Einw. $Q_{k,W}$

Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$
		$N_{x,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]
7	2.15	0.00	0.08	0.20
		0.00	0.08*	0.20
	0.00	0.24	0.00	0.00
		0.24*	0.00	0.00
8	1.50	0.24	0.00	0.00
		0.24	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.08	-0.04
		0.00	0.08*	-0.04*
9	2.15	0.00	0.00	-0.04
		0.00	0.00	-0.04
	0.00	-0.04	0.00	0.00
		-0.04*	0.00	0.00
	1.50	-0.04	0.00	0.00
		-0.04	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	u (I*K*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,8)	+0.75*Qk.S
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,6,8)	+0.75*Qk.S
	6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,6)	+0.75*Qk.S
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,8)	+0.75*Qk.S
	12	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (4,6)	+1.50*Qk.S
	13	+0.90*Qk.W 1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,4,8)	+0.75*Qk.S
	14	+1.50*Qk.W 1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,6)	+0.75*Qk.S
	26	+1.50*Qk.W 1.00*Gk	+1.05*Qk.N (4,8)	+1.50*Qk.W
quasi-ständig	30	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4,8)	
st./vor. Auflagerkr.	39	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,8)	+0.75*Qk.S
	40	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,6,8)	+0.75*Qk.S
	41	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,6)	+0.75*Qk.S
	42	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,8)	+0.75*Qk.S
	43	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (4,6)	+1.50*Qk.S
	44	+0.90*Qk.W 1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,6)	+0.75*Qk.S
	45	+1.50*Qk.W 1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,6)	



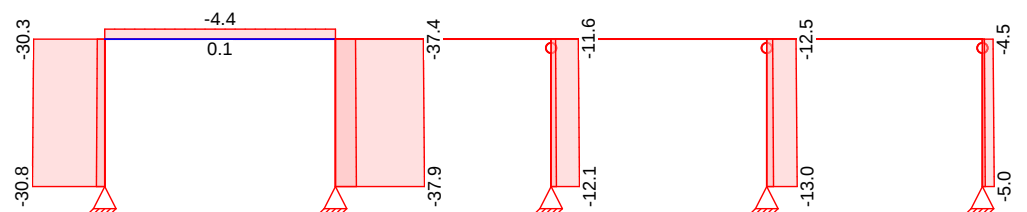
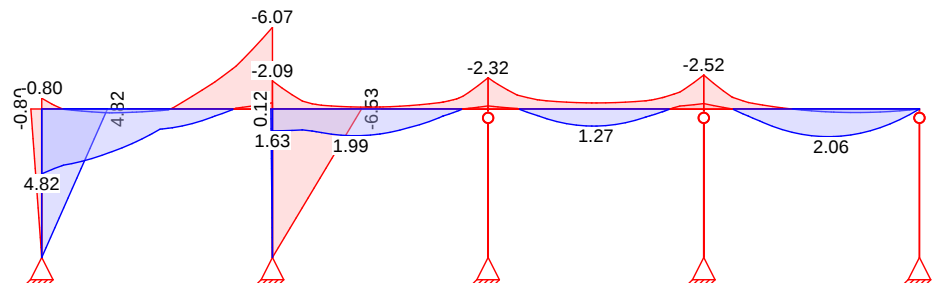
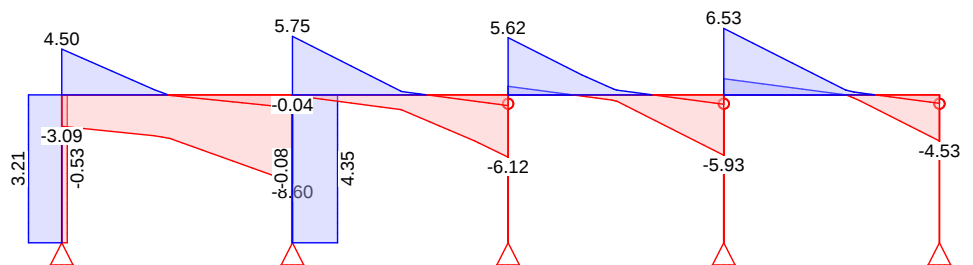
Ek	ν (I*K*EW)		
46	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,8)	
47	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (4,8)	
48	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (6)	
49	1.00*Gk	+1.05*Qk.N (4,8)	+1.50*Qk.W
50	1.00*Gk	+1.05*Qk.N (4)	+1.50*Qk.W

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]Moment $M_{y,d}$ [kNm]Querkraft $V_{z,d}$ [kN]Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$N_{x,d,min}$ $N_{x,d,max}$ [kN]	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Stab 1	0.00	-30.81	4	0.00	1	-0.53	4
		-3.55	26	0.00	10	3.21	26
	1.50	-30.31	4	-0.80	4	-0.53	4
		-3.18	26	4.82	26	3.21	26
Stab 2	0.00	-4.35	14	-0.80	4	-3.09	26
		0.08	19	4.82	26	4.50	4
	2.30	-4.35	14	-6.07	13	-8.60	13
		0.08	19	-0.46	20	-1.28	20
Stab 3	0.00	-37.44	2	-6.53	14	-0.08	19
		-8.55	20	0.12	19	4.35	14
	1.50	-37.94	2	0.00	10	-0.08	19
		-8.92	20	0.00	1	4.35	14
Stab 4	0.00	0.00	1	-2.09	2	-0.04	28
		0.00	1	1.63	28	5.75	2
	0.78	0.00	1	-0.16	17	-1.06	28
		0.00	1	1.99	16	1.86	2
	2.15	0.00	1	-2.32	12	-6.12	12
		0.00	1	-0.23	18	-1.05	18
Stab 5	0.00	-11.59	12	0.00	1	0.00	1
		-1.90	18	0.00	1	0.00	1
	1.50	-12.09	12	0.00	1	0.00	1
		-2.27	18	0.00	1	0.00	1
Stab 6	0.00	0.00	1	-2.32	12	0.84	18
		0.00	1	-0.23	18	5.62	6
	1.08	0.00	1	-0.45	23	-0.60	5
		0.00	1	1.27	4	0.50	25
	2.15	0.00	1	-2.52	3	-5.93	3
		0.00	1	-0.40	27	-0.92	27
Stab 7	0.00	-12.46	3	0.00	1	0.00	1
		-2.51	27	0.00	1	0.00	1
	1.50	-12.96	3	0.00	1	0.00	1
		-2.88	27	0.00	1	0.00	1
Stab 8	0.00	0.00	1	-2.52	3	1.59	27
		0.00	1	-0.40	27	6.53	3
	1.27	0.00	1	0.23	17	-0.21	23
		0.00	1	2.06	7	0.34	4
	2.15	0.00	1	0.00	17	-4.53	7
		0.00	1	0.00	2	-0.83	17
Stab 9	0.00	-4.53	7	0.00	1	0.00	1
		-0.83	17	0.00	1	0.00	1
	1.50	-5.03	7	0.00	1	0.00	1
		-1.20	17	0.00	1	0.00	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

Querschnitt

Nr	Profil	A [cm ²]	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	HEA 140	31.4	155.0 55.6	86.7 42.1	1030 389	8.2
2	HEA 160	38.8	220.0	123.0	1670	12.3

Nr	Profil	A	$\frac{W_y}{W_z}$	$\frac{S_y}{S_z}$	$\frac{I_y}{I_z}$	I_t
		[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
			76.9	58.2	616	

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis Nachweis E-E Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	E_d $\frac{E_{v,d}}{K_d}$	H_b
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	1.50	13	-21.10	4.36	2.91	34.86 1.23 34.92	0.15
Stab 2	2.30	13	-4.22	-6.07	-8.60	28.67 2.95 29.12	0.12
Stab 3	0.00	14	-31.10	-6.53	4.35	52.04 1.84 52.14	0.22*
Stab 4	2.15	12	0.00	-2.32	-6.12	7.23 7.02 14.15	0.06
Stab 5	1.50	12	-12.09	0.00	0.00	3.85 0.00 3.85	0.02
Stab 6	2.15	3	0.00	-2.52	-5.93	7.86 6.80 14.16	0.06
Stab 7	1.50	3	-12.96	0.00	0.00	4.13 0.00 4.13	0.02
Stab 8	0.00	3	0.00	-2.52	6.53	7.86 7.49 15.16	0.06
Stab 9	1.50	7	-5.03	0.00	0.00	1.60 0.00 1.60	0.01

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Globale Beiwerte

Teilsicherheitsbeiwert: $I_{m,1} = 1.10$

Stab	Gehalten in y-Ri.	Gehalten in z-Ri.	z_p [cm]
Stab 1	nein	nein	2.85
Stab 2	nein	nein	1.90
Stab 3	nein	nein	2.85
Stab 4	nein	nein	1.90
Stab 5	nein	nein	2.85
Stab 6	nein	nein	1.90
Stab 7	nein	nein	2.85
Stab 8	nein	nein	1.90
Stab 9	nein	nein	2.85



	x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	$\ddot{y}_y$ $\ddot{y}_z$	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	$\ddot{y}_{Lmod}$	$\ddot{y}_b$
	[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
Stab 1	$(L_{cr,y} = 1.50m, L_{cr,z} = 1.50m)$ 1.50	13	-21.10 670.82	0.97 0.87	4.36 37.04	1.00	0.15
Stab 2	$(L_{cr,y} = 2.30m, L_{cr,z} = 2.30m)$ 2.30	13	-4.22 828.91	0.94 0.78	-6.07 52.55	1.00	0.12
Stab 3	$(L_{cr,y} = 1.50m, L_{cr,z} = 1.50m)$ 0.00	13	-33.79 670.82	0.97 0.87	-6.33 37.04	1.00	0.23*
Stab 4	$(L_{cr,y} = 2.15m, L_{cr,z} = 2.15m)$ 2.15	12	- 828.91	- -	-2.32 52.55	1.00	0.04
Stab 5	$(L_{cr,y} = 1.50m, L_{cr,z} = 1.50m)$ 1.50	6	-11.83 670.82	0.97 0.87	- 37.04	-	0.02
Stab 6	$(L_{cr,y} = 2.15m, L_{cr,z} = 2.15m)$ 2.15	3	- 828.91	- -	-2.52 52.55	1.00	0.05
Stab 7	$(L_{cr,y} = 1.50m, L_{cr,z} = 1.50m)$ 1.50	3	-12.96 670.82	0.97 0.87	- 37.04	-	0.02
Stab 8	$(L_{cr,y} = 2.15m, L_{cr,z} = 2.15m)$ 0.00	3	- 828.91	- -	-2.52 52.55	1.00	0.05
Stab 9	$(L_{cr,y} = 1.50m, L_{cr,z} = 1.50m)$ 1.50	2	-5.02 670.82	0.97 0.87	- 37.04	-	0.01

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w_z	w_{zul}	$\ddot{y}_b$
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	1.50	30	0.07	5.00	0.01
Stab 2	1.00	30	0.11	7.67	0.01
Stab 3	0.00	30	0.07	5.00	0.01
Stab 4	0.98	30	0.09	7.17	0.01
Stab 5	0.00	30	0.06	5.00	0.01
Stab 6	2.15	30	0.06	7.17	0.01
Stab 7	0.00	30	0.06	5.00	0.01
Stab 8	1.17	30	0.11	7.17	0.02
Stab 9	0.00	30	0.06	5.00	0.01

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k,min}$ [kN]	$F_{x,k,max}$ [kN]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	-0.08	-0.08	7.59	7.59
	B	0.08	0.08	9.39	9.39
	C	0.00	0.00	3.13	3.13
	D	0.00	0.00	3.52	3.52
	E	0.00	0.00	1.48	1.48
Einw. $Q_k.N$	A	-0.27	0.11	-0.23	11.36

	Aufl.	$F_{x,k,min}$ [kN]	$F_{x,k,max}$ [kN]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_{k,S}$	B	-0.11	0.27	-0.31	13.96
	C	0.00	0.00	-0.57	4.22
	D	0.00	0.00	-0.27	4.51
	E	0.00	0.00	-0.19	1.68
	A	-0.03	-0.03	4.70	4.70
Einw. $Q_{k,W}$	B	0.03	0.03	5.75	5.75
	C	0.00	0.00	1.71	1.71
	D	0.00	0.00	1.92	1.92
	E	0.00	0.00	0.68	0.68
	A	2.12	2.12	-2.53	-2.53
	B	2.63	2.63	1.76	1.76
	C	0.00	0.00	0.97	0.97
	D	0.00	0.00	-0.24	-0.24
	E	0.00	0.00	0.04	0.04

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Komb. 38	A	-0.11	10.25
	B	0.11	12.68
	C	0.00	4.22
	D	0.00	4.76
	E	0.00	2.00
Komb. 39	A	-0.34	30.37
	B	0.34	37.94
	C	0.00	7.73
	D	0.00	9.49
	E	0.00	5.02
Komb. 40	A	-0.52	30.78
	B	0.52	34.25
	C	0.00	7.88
	D	0.00	12.96
	E	0.00	4.68
Komb. 41	A	-0.53	30.81
	B	0.53	34.10
	C	0.00	8.46
	D	0.00	9.31
	E	0.00	2.23
Komb. 42	A	0.03	13.42
	B	-0.03	20.36
	C	0.00	8.01
	D	0.00	9.44
	E	0.00	5.03
Komb. 43	A	1.84	14.85
	B	2.44	24.81
	C	0.00	12.09
	D	0.00	9.28
	E	0.00	2.91
Komb. 44	A	2.77	21.90
	B	4.35	31.60
	C	0.00	9.03
	D	0.00	8.02
	E	0.00	2.37
Komb. 45	A	-0.48	24.63
	B	0.48	26.50
	C	0.00	6.09
	D	0.00	6.64
	E	0.00	1.20

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Komb. 46	A	-0.43	24.52
	B	0.43	27.12
	C	0.00	2.27
	D	0.00	7.22
	E	0.00	3.93
Komb. 47	A	0.08	7.24
	B	-0.08	12.76
	C	0.00	5.63
	D	0.00	6.77
	E	0.00	4.00
Komb. 48	A	-0.12	7.67
	B	0.12	8.92
	C	0.00	6.37
	D	0.00	6.59
	E	0.00	1.21
Komb. 49	A	3.21	3.55
	B	3.91	14.39
	C	0.00	6.34
	D	0.00	5.44
	E	0.00	3.30
Komb. 50	A	3.20	3.57
	B	3.92	14.28
	C	0.00	6.75
	D	0.00	2.88
	E	0.00	1.59

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

		η_b [-]
Nachweis E-E	OK	0.22
Stabilität	OK	0.23

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

	η_b [-]
Verformung	OK 0.02

Pos. B07

Querrahmen

Der Steg muss auch bei hohen Wasserständen begehbar sein.

Gleichzeitig darf der Abfluss nicht durch Auskreuzungen behindert werden.

Es wird daher über den Wänden ein Rahmen ausgebildet.

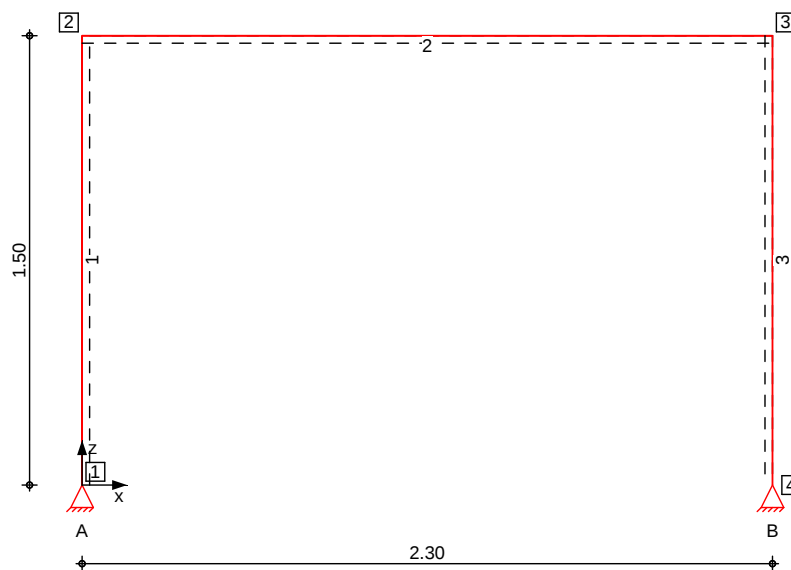
Das HGW 1000 besitzt eine Anströmhöhe bis OK Mauerkrone. Für die H-Lasten sind daher die Windlasten anzusetzen. Auf den Querrahmen wirken 50% der Windbelastung zur Grabenlängsrichtung.

Auf der Sicherer Seite wird die Kraft auf Höhe des Riegels angesetzt. Als Bezugshöhe wurde die komplette Stützhöhe zuzüglich der Geländerhöhe (1,10 m) berücksichtigt.

Windlast: $w_k = 50\% \cdot 0,50 \cdot 8,75 \cdot 2,6 = 5,69 \text{ kN}$

System Stabwerk

M 1 : 25



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.50
3	2.30	1.50
4	2.30	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	1.50	0.0	fest	S 235	HEA 140
2	2	3	2.30	0.0	fest	S 235	HEA 160
3	3	4	1.50	0.0	fest	S 235	HEA 140

Stabendgelenke Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global	Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	1	fest	fest	frei
	B	4	fest	fest	frei

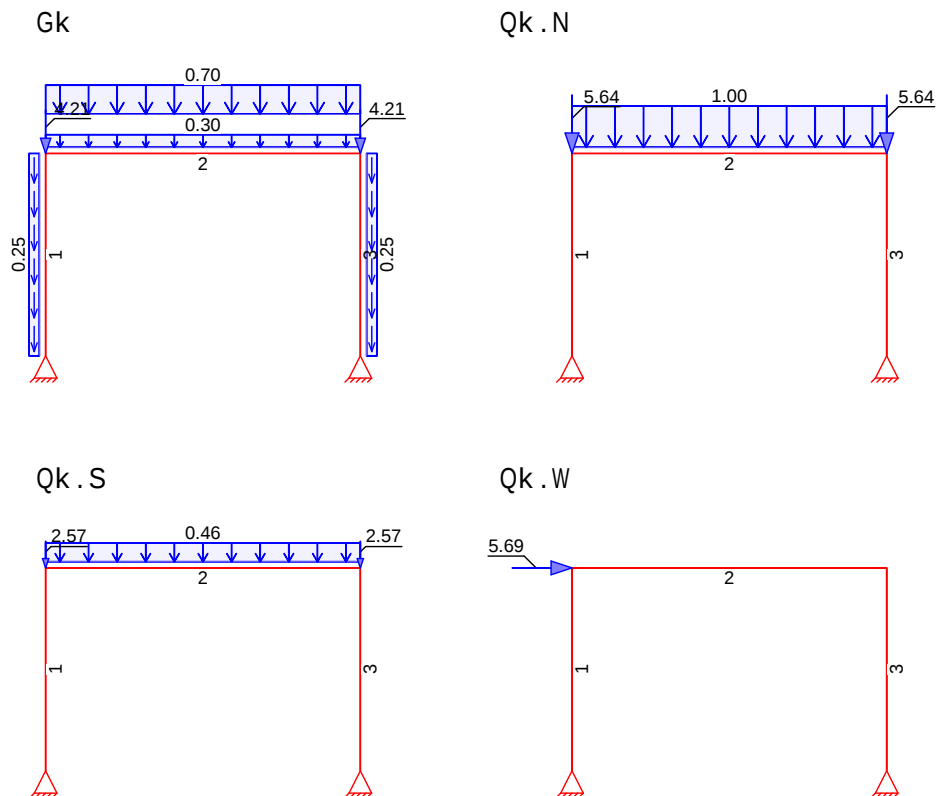
Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen
Qk.S	Nutzlasten
	Kategorie B - Büros fw
	Schnee
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.S	min/max Werte
Qk.W	Wind
	Windlasten
Qk.W	min/max Werte

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. Gk

Stab	Eigengewicht am Stab Kommentar	q_z [kN/m]
1	Eigengew	0.25
2	Eigengew	0.30
3	Eigengew	0.25

Streckenlasten
 in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)					
Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
Einw. G_k	(a) 2	0.00	2.30		0.70
Einw. $Q_k.N$	(b) 2	0.00	2.30		1.00
Einw. $Q_k.S$	(c) 2	0.00	2.30		0.46

(a)	Gitterrost + Zuschlag Verband				
			$0.4 \cdot 0.5 =$	0.20	kN/m
	Geländer		$0.5 =$	0.50	kN/m
			$=$	0.70	kN/m

(b)	Nutzlast		$2.0 \cdot 0.5 =$	1.00	kN/m
-----	----------	--	-------------------	------	------

(c)	Schneelast		$0.91 \cdot 0.5 =$	0.46	kN/m
-----	------------	--	--------------------	------	------

Punktlasten
 in x-/z-Richtung

Einzellasten am Stab					
Stab	Kommentar	a [m]	F_x [kN]	F_z [kN]	
Einw. G_k	(a) 1	1.50		4.21	
	(a) 3	0.00		4.21	
Einw. $Q_k.N$	(a) 1	1.50		5.64	
	(a) 3	0.00		5.64	
Einw. $Q_k.S$	(a) 1	1.50		2.57	
	(a) 3	0.00		2.57	
Einw. $Q_k.W$	(b) 2	0.00	5.69		

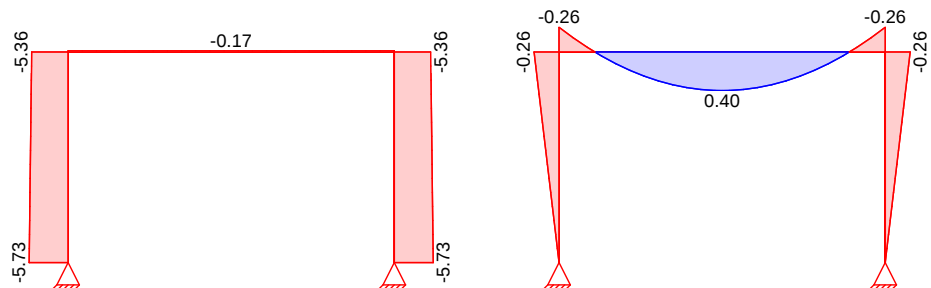
(a)	aus Pos. 'B04', Lager 'A' (Seite B-14)				
-----	--	--	--	--	--

(b)	Horizontale Windlast		$5.69 =$	5.69	kN
-----	----------------------	--	----------	------	----

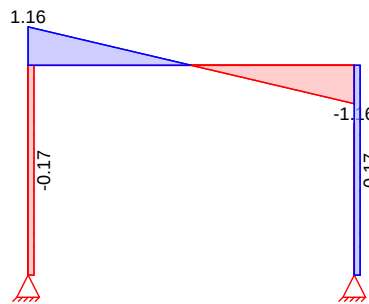
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k Normalkraft $N_{x,k}$ [kN] Moment $M_{y,k}$ [kNm]

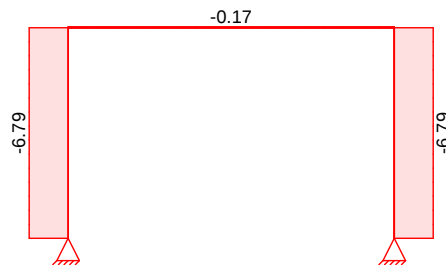


Querkraft $V_{z,k}$ [kN]

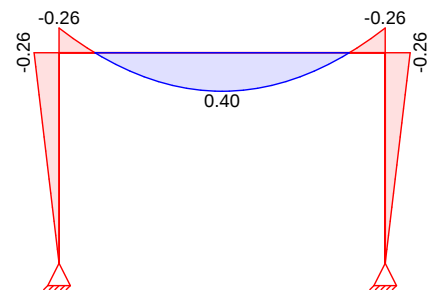


Einw. $Qk.N$

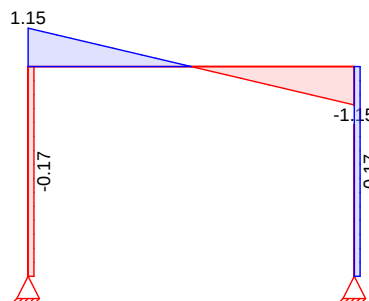
Normalkraft $N_{x,k}$ [kN]



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

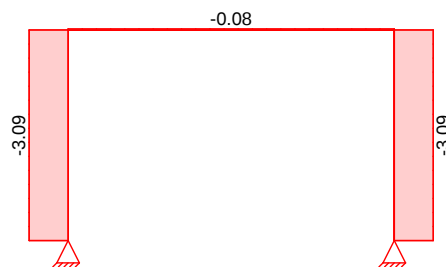


Querkraft $V_{z,k}$ [kN]

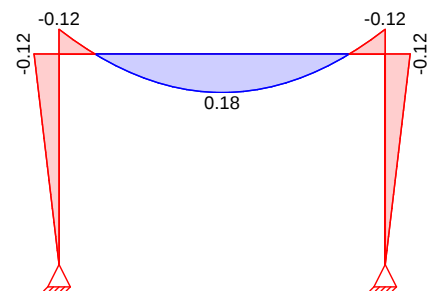


Einw. $Qk.S$

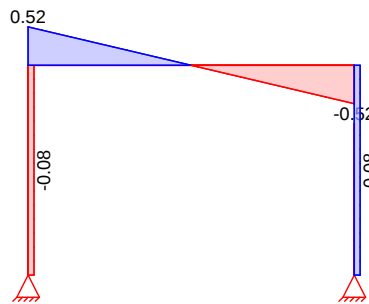
Normalkraft $N_{x,k}$ [kN]



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

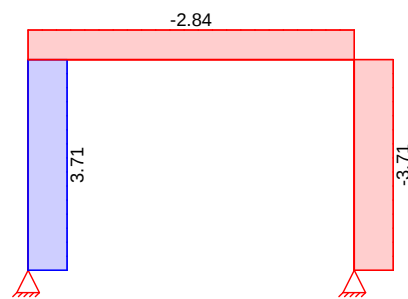


Querkraft $V_{z,k}$ [kN]

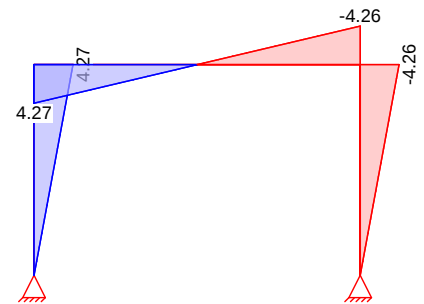


Einw. $Qk.W$

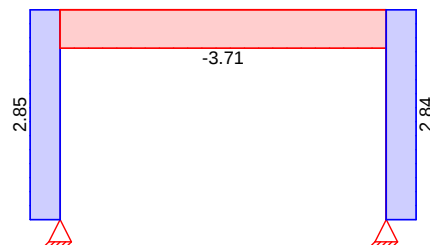
Normalkraft $N_{x,k}$ [kN]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$N_{x,k,max}$	$M_{y,k,min}$	$M_{y,k,max}$	$V_{z,k,min}$	$V_{z,k,max}$
		[kN]		[kNm]		[kN]	
1	0.00	-5.73*		0.00		-0.17	
		-5.73		0.00		-0.17*	
	1.50	-5.36		-0.26*		-0.17	
2		-5.36*		-0.26		-0.17	
	0.00	-0.17		-0.26*		1.16	
		-0.17*		-0.26		1.16*	
	1.15	-0.17		0.40		0.00	
		-0.17		0.40*		0.00	
3	2.30	-0.17		-0.26		-1.16*	
		-0.17		-0.26		-1.16	
	0.00	-5.36		-0.26*		0.17	
		-5.36*		-0.26		0.17*	
	1.50	-5.73*		0.00		0.17	

Einw. Gk

	Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$ $N_{x,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ $M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,min}$ $V_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $Qk.N$	1	0.00	-5.73 -6.79*	0.00 0.00	0.17 -0.17*
		1.50	0.00 -6.79	0.00 -0.26*	0.00 -0.17
			0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.17* 0.00	-0.26* 0.00	0.00 1.15*
		1.15	-0.17 0.00	0.00 0.40*	0.00 0.00
		2.30	-0.17 0.00	-0.26 0.00	-1.15* 0.00
	3	0.00	-6.79* 0.00	-0.26* 0.00	0.00 0.17*
		1.50	-6.79 0.00	0.00 0.00	0.00 0.17
			0.00	0.00	0.17
Einw. $Qk.S$	1	0.00	-3.09 -3.09*	0.00 0.00	-0.08 -0.08*
		1.50	-3.09 -3.09	-0.12* -0.12	-0.08 -0.08
			-3.09	-0.12	-0.08
	2	0.00	-0.08 -0.08*	-0.12* -0.12	0.52 0.52*
		1.15	-0.08 -0.08	0.18 0.18*	0.00 0.00
		2.30	-0.08 -0.08	-0.12 -0.12	-0.52* -0.52
	3	0.00	-3.09 -3.09*	-0.12* -0.12	0.08 0.08*
		1.50	-3.09 -3.09	0.00 0.00	0.08 0.08
			-3.09	0.00	0.08
Einw. $Qk.W$	1	0.00	3.71 3.71*	0.00 0.00	2.85 2.85*
		1.50	3.71 3.71	4.27 4.27*	2.85 2.85
			3.71	4.27*	2.85
	2	0.00	-2.84 -2.84*	4.27 4.27*	-3.71 -3.71*
		2.30	-2.84 -2.84	-4.26* -4.26	-3.71 -3.71
			-2.84	-4.26	-3.71
	3	0.00	-3.71 -3.71*	-4.26* -4.26	2.84 2.84*
		1.50	-3.71 -3.71	0.00 0.00	2.84 2.84
			-3.71	0.00	2.84

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	ψ (I*K*EW)		
ständig/vorüberg.	6	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1, 2, 3)	+0.75*Qk.S
		+1.50*Qk.W		
	12	1.00*Gk	+1.50*Qk.W	
	13	1.00*Gk	+1.05*Qk.N (1)	+1.50*Qk.W
quasi-ständig	17	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1, 2)	
	18	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1, 2, 3)	
	19	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	

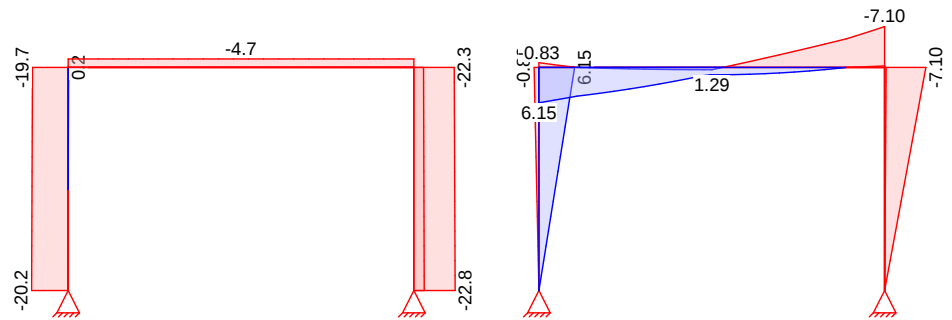
	Ek	u (I*K*EW)		
st./vor. Auflagerkr.	22	1.35*Gk	(2,3) +1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	24	1.35*Gk	(1,2) +1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S
	25	+0.90*Qk.W 1.35*Gk	(2,3) +1.05*Qk.N	+0.75*Qk.S
	26	+1.50*Qk.W 1.00*Gk	(2) +1.50*Qk.W	
	28	1.00*Gk		

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

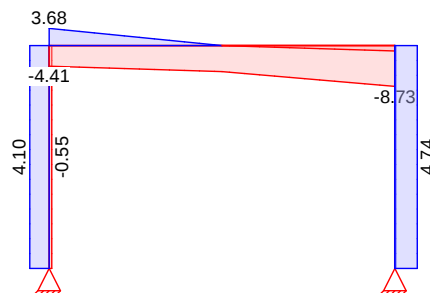
Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$N_{x,d,min}$ $N_{x,d,max}$	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$	Ek
	[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
Stab 1	0.00	-20.25	2	0.00	1	-0.55	2
		-0.17	12	0.00	6	4.10	12
	1.50	-19.75	2	-0.83	2	-0.55	2
Stab 2		0.20	12	6.15	12	4.10	12
	0.00	-4.74	6	-0.83	2	-4.41	12
		-0.17	9	6.15	12	3.68	2
Stab 3	2.30	-4.74	6	-7.10	6	-8.73	6
		-0.17	9	-0.26	9	-1.16	9
	0.00	-22.35	5	-7.10	6	0.17	9
		-5.36	9	-0.26	9	4.74	6

x	$N_{x,d,min}$ $N_{x,d,max}$	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$	Ek
[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
1.50	-22.85 -5.73	5 9	0.00 0.00	6 1	0.17 4.74	9 6

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

Querschnitt

Nr	Profil	A [cm ²]	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	HEA 140	31.4	155.0 55.6	86.7 42.1	1030 389	8.2
2	HEA 160	38.8	220.0 76.9	123.0 58.2	1670 616	12.3

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis Nachweis E-E Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	E_d M_d $E_{v,d}$	H_b
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	1.50	13	-5.72	6.15	4.10	41.49 1.73 41.60	0.18
Stab 2	2.30	6	-4.74	-7.10	-8.73	33.51 2.99 33.91	0.14
Stab 3	0.00	6	-22.26	-7.10	4.74	52.92 2.00 53.03	0.23*

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Globale Beiwerte

Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

Stab	Gehalten in y-Ri.	Gehalten in z-Ri.	Z_p [cm]
Stab 1	nein	nein	2.85
Stab 2	nein	nein	1.90
Stab 3	nein	nein	2.85

	x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	χ_{LTmod}	H_b
	[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
Stab 1	$(L_{cr,y} = 1.50m, L_{cr,z} = 1.50m)$ 1.50	13	-5.72 670.82	0.97 0.87	6.15 37.04	1.00	0.18
Stab 2	$(L_{cr,y} = 2.30m, L_{cr,z} = 2.30m)$ 2.30	6	-4.74 828.91	0.94 0.78	-7.10 52.55	1.00	0.14

	x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	$\ddot{y}_y$ $\ddot{y}_z$	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	$\ddot{y}_{Lmod}$	$\ddot{y}_b$
	[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
	$(L_{cr,y} = 1.50m, L_{cr,z} = 1.50m)$						
Stab 3	0.00	6	-22.26 670.82	0.97 0.87	-7.10 37.04	1.00	0.23*

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w_z	w_{zul}	$\ddot{y}_b$
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	0.90	17	0.03	5.00	0.01
Stab 2	1.15	18	0.09	7.67	0.01
Stab 3	0.60	19	0.03	5.00	0.01

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k,min}$ [kN]	$F_{x,k,max}$ [kN]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	-0.17	-0.17	5.73	5.73
	B	0.17	0.17	5.73	5.73
Einw. $Q_{k,N}$	A	-0.17	0.00	0.00	6.79
	B	0.00	0.17	0.00	6.79
Einw. $Q_{k,S}$	A	-0.08	-0.08	3.09	3.09
	B	0.08	0.08	3.09	3.09
Einw. $Q_{k,W}$	A	2.85	2.85	-3.71	-3.71
	B	2.84	2.84	3.71	3.71

Bem. - auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Komb. 21	A	-0.23	7.74
	B	0.23	7.74
Komb. 22	A	-0.55	20.25
	B	0.55	11.78
Komb. 23	A	-0.55	11.78
	B	0.55	11.78
Komb. 24	A	2.03	10.24
	B	3.09	22.85
Komb. 25	A	3.80	5.70
	B	4.74	16.83
Komb. 26	A	-0.17	5.73
	B	0.17	5.73
Komb. 27	A	-0.17	14.20
	B	0.17	5.73
Komb. 28	A	4.10	0.17
	B	4.44	11.30
Komb. 29	A	4.10	6.09
	B	4.44	11.30
Komb. 30	A	4.10	0.17
	B	4.44	17.22

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

			^{Hb} [-]
Nachweis E-E	OK	0.23	
Stabilität	OK	0.23	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

			^{Hb} [-]
Verformung	OK	0.01	

Pos. B08

Rahmenecke

Die genaue Bemessung ist teil der Ausführungsstatik. Die hier erfolgte Bemessung dient lediglich zur Kontrolle der Machbarkeit und der damit verbundenen Einhaltung der Träger-Profile.

In der Bemessung wurde die maßgebende Last aus Pos. B07 angesetzt. Da es sich um eine Wechselbeanspruchung handelt wurden beide Lastrichtungen untersucht und die konservative Last im EDV-Ausdruck berücksichtigt.

Das System wurde gedreht dargestellt. In der Ausführung ist eine Stütze mit Stirnplatte die mit 4 Schrauben an den Riegel befestigt wird angedacht.

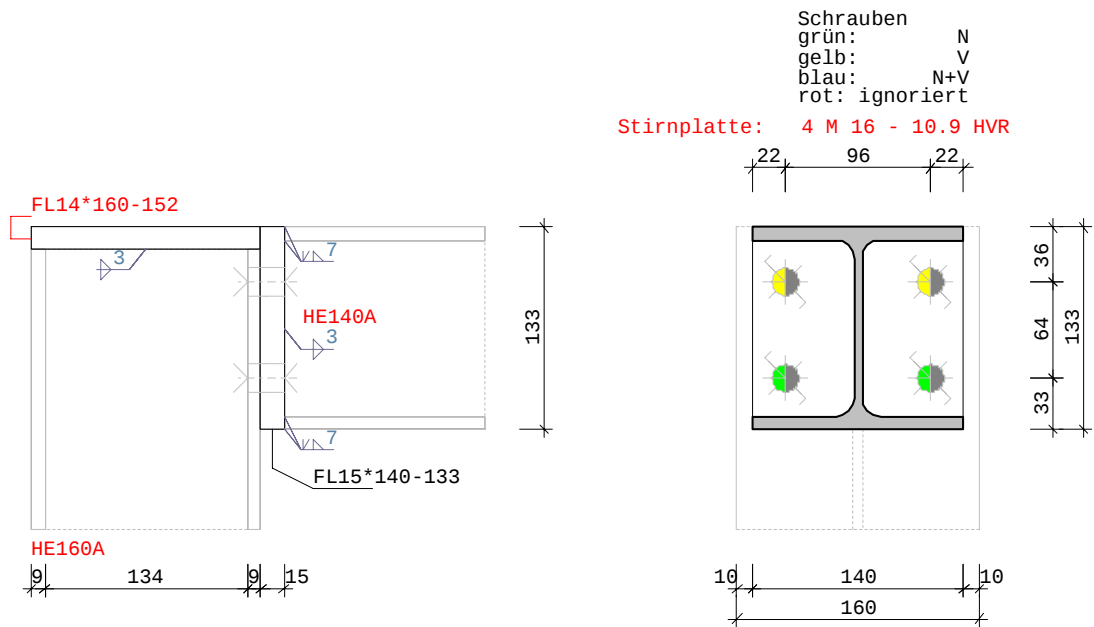
Die Ausführung gilt auf für die Rahmenanschlüsse der Pos. B06.

Position:

Geschraubte Rahmenecke ST10 02/2020/B (Frilo R-2021-1/P02)

GESCHRAUBTES K-ECK

Maßstab 1 : 5



MATERIAL	S235	fyk =	235 N/mm ²	E-Mod =	210000 N/mm ²
Teilsicherheitsbeiwerte		fuk =	360 N/mm ²	βW =	0.80
		γM0 =	1.00	γM1 =	1.10
				γM2 =	1.25

QUERSCHNITTE			h	b	s	t	r
Stütze	HE	160 A	152.0	160.0	6.0	9.0	15.0 mm
Riegel	HE	140 A	133.0	140.0	5.5	8.5	12.0 mm

STIRNPLATTE	h	b	t	awo	aws	awu
	133.0	140.0	15.0	7.0	3.0	7.0 mm
Abstand OK-Stirnplatte zu OK-Riegel				a =		0.0 mm

SCHRAUBE	M 16 HVR	(N/mm ² ,kN)	fybk	fubk	F_Klasse	Fv
Schaft in Fuge			900	1000	10.9	100

SCHRAUBENBILD Stirnplatte	2 Reihen je 2 Schrauben	dL =	18.0 mm
Abstand e (Reihen, v. oben)	36.0 /	63.6 /	33.4 mm
Abstand w (Spalten, v. links)	22.0 /	96.0 /	22.0 mm

KOPFPLATTE	h	b	t	awf	aws
orthogonal	152.0	160.0	14.0	3.0	3.0 mm

SCHNITTGRÖSSEN	(kN,m)	Nd	Vzd	Myd
rechts (Riegel, im Bezugspunkt C)		-22.00	4.70	7.10
Anschluschnittgrößen	rechts	(im Schwerpunkt Anschnitt)		
Moment Myd = 7.5	horizontal Nd =	-22.0	vertikal Vzd =	4.7

NACHWEIS ANSCHLUSS nach Komponentenverfahren		(Druck negativ)
Berechnungsoptionen (Vorgaben)		
nach DIN EN 1993	el-pl für positives Moment	
Übertragungsparameter (Tab. 5.4) für Anschlussart		$\beta = 1.00$
Zugschrauben MRd im Bereich Anschlusshöhe * f ansetzen :		$f = 0.50$

wirksame Schraubenreihen von OK Stirnplatte gezählt			
plastische Grenzzugkraft Schraubenreihe	2	$F_{tRd} =$	99.21 kN

Grenzmoment $M_{aRd,elastisch} =$	6.31	$M_{aRd,plastisch} =$	9.46 kNm
		$\eta =$	0.64
zuerst versagende Komponente:		Stützenflansch auf Biegung	

Schubbeanspruchung im Stützensteg (Gl. 5.3 und 6.7)			
Schubkraft $V_{wpEd} =$	-89.21	$V_{wpRd} =$	161.67 kN $\eta = 0.55$

Grenzquerkraft wirksamer Schraubenreihen, von OK Stirnplatte gezählt			
Schraubenreihe	V_{aRd}	$V_{lRd,gurt}$	$V_{lRd,platte}$
1	192.96	192.39	158.72 kN
Grenzquerkraft Anschluss		$V_{Rd} =$	68.57 kN
		$\eta =$	0.07

Schweißnaht	Steg	$\sigma_{w,v} =$	46.3 N/mm ²	$\eta =$	0.23
	Druckgurt	$\sigma_{w,v} =$	-42.7 N/mm ²	$\eta =$	0.21
Zuggurt Riegel u.	konstr erf.aw	$=$	3.0 mm		

Rotationssteifigkeit/Klassifizierung unter Momentenbeanspruchung :			
Steifigkeit $S_{jini} =$	2056.43	$S_{jn} =$	1028.22 kNm/rad
Klassifizierung nach Tragfähigkeit		gelenkig	
Klassifizierung nach Steifigkeit		verformbar	
Rahmen seitlich	verschieblich, mit	L,riegel $=$	10.00 m

KOPFPLATTE	F_{platte} (kN)	σ_x (N/mm ²)	η	σ_w (N/mm ²)	η
	-74.8	-38.2	0.16	119.9	0.58

MAXIMALE AUSLASTUNG AUS ALLEN NACHWEISEN	
aus Grenzmoment Anschluss	$\eta = 0.64 < 1$

Pos. B09

Stahlstütze

Neben den Stützen die Teil der Rahmen/Querrahmen sind (Pos. 06 und 07) sind die fehlenden Stützen und der Pos. 05 Längsträger unter Auflager B zu bemessen.

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
1.50 [m]	S 235	HEA 140

Auflager

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

Knicklängen

$$L_{cr,y} = 1.50 \text{ m}$$

$$L_{cr,z} = 1.50 \text{ m}$$

Kipplänge

$$L_{cr,LT} = 1.50 \text{ m}$$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Qk.S

Kategorie B - Büros

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	1.50		0.25

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einzellasten

Komm.

	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	1.50	6.64	0.0	0.0
(a)	1.50	10.37	0.0	0.0
(a)	1.50	4.72	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'B05', Lager 'B' (Seite B-21)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

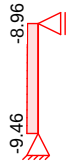
Ek	ψ (I*K*EW)
1	1.35*Gk

Ek	u (I*K*EW)		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1 Normalkraft N_d [kN]



Komb. 2 Normalkraft N_d [kN]

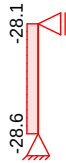


Tabelle Schnittgrößen (je Kombination)

Ges.	x [m]	N_d [kN]
Komb. 1	1.50	-8.96*
	0.00	-9.46*
Komb. 2	1.50	-28.05*
	0.00	-28.55*

Bem.-verformungen Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Keine maßgebenden Verformungen vorhanden.

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	S 235	235	210000

Querschnitt	Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
	HEA 140	31.4	1030	389	155	55.6

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis	x [m]	Ek	QS- KL	vorh C/t Gurt [-]	grenz C/t Gurt [-]	vorh C/t Steg [-]	grenz C/t Steg [-]
<i>für Tragfähigkeitsnachweis</i>							
	1.50	2	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.00	2	1	6.50	9.00	16.73	33.00

für Stabilitätsnachweis

x	Ek	QS- KL	vorhC/t Gurt	grenzC/t Gurt	vorhC/t Steg	grenzC/t Steg
[m]			[-]	[-]	[-]	[-]
0.00	2	1	6.50	9.00	16.73	33.00*

Nachweis E-E Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	E_d M_d $E_{v,d}$	I_b
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
1.50	2	-28.05	0.00 0.00	0.00 0.00	8.93 0.00 8.93	0.04
0.00	2	-28.55	0.00 0.00	0.00 0.00	9.09 0.00 9.09	0.04*

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang
 0.00 GL, 1.50 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $Z_p = 0.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $I_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte Druck

x	Ek	KL_{N_y} KL_{N_z}	$\ddot{y}_y$ $\ddot{y}_z$
[m]		[-]	[-]
0.00	2	KL_b KL_c	0.28 0.45

Nachweis

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	$\ddot{y}_y$ $\ddot{y}_z$	I_b
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 1.50m, L_{cr,z} = 1.50m)$ 0.00	2	-28.55 670.82	0.97 0.87	0.05*

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k			
A	7.01	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$			
A	10.37	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$			
A	4.72	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]
Komb. 1			
A	9.46	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Komb. 2			
A	28.55	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00



Komb. 3

Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]
A	7.01	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Fußplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

Beton C 20/25

 $f_{cd} = 11.33$ N/mm²

Stahl S 235

 $E_{R,d} = 235.00$ N/mm²

Anschlussbeiwert

 $S_j = 0.6667$ [-]

Nachweise

A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η_b
171.75	3.220	2	5	28.6	129.8	0.22

Komb. 2

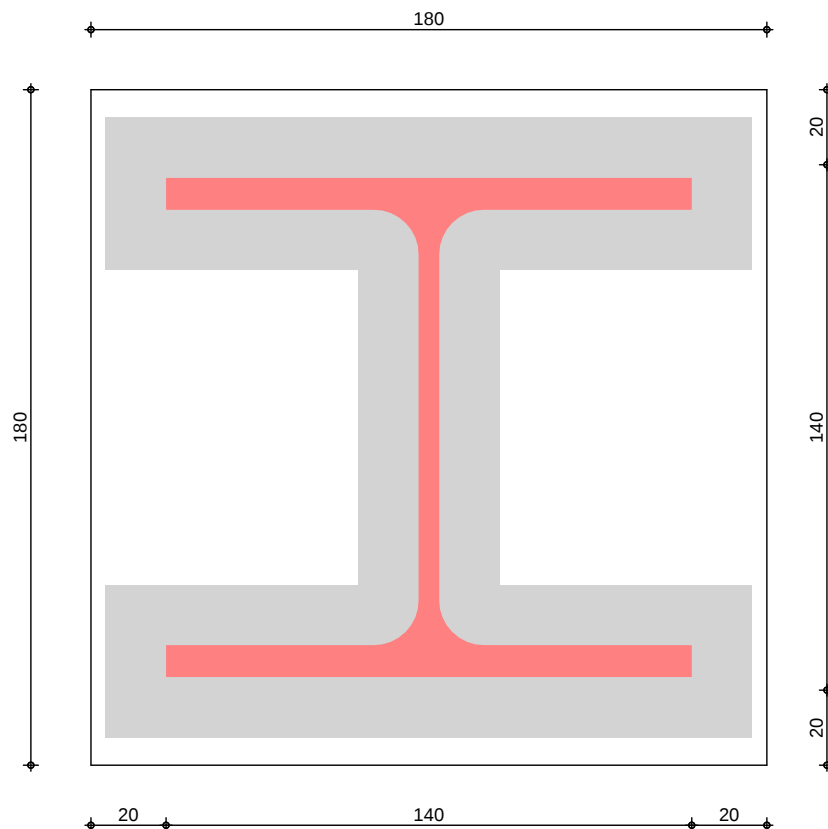
Abmessungen

Bl 180X180X5, Überstand $\ddot{u}_z=2.0cm$, $\ddot{u}_y=2.0cm$,Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:2

Fußplatte

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	x [m]		η_b [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.04
Stabilität	0.00	OK	0.05



Nachweis

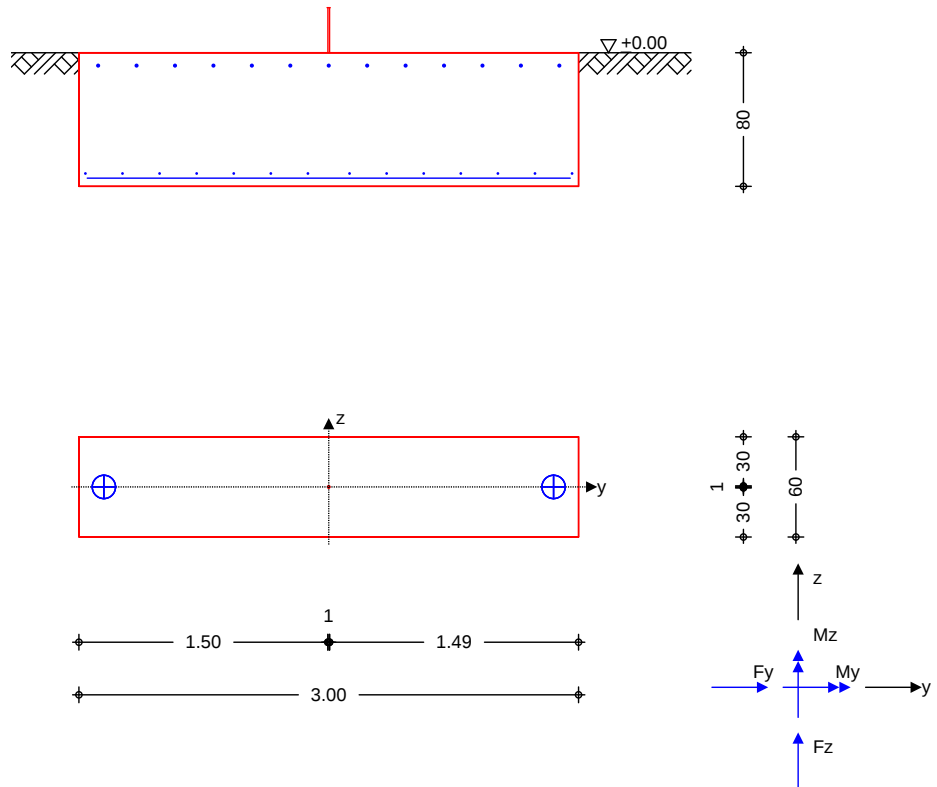
Fußplatte

x		h_b
[m]		[-]
0.00	OK	0.22

**Pos. B10****Streifenfundament****System**

Einzel fundament

M 1:45


 Abmessungen
 Mat./Querschnitt

h	z _F	Material	b _y /b _z
[m]	[m]	[-]	[m]
0.80	0.80	C 25/30	3.00/0.60

Stützenabmessung

c _y	=	0.01	m
c _z	=	0.01	m

Baugrund

Schicht	h	I	I'	I _k	c _k
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_kEigenlasten
Ständige EinwirkungenQ_{k,N}Nutzlasten
Kategorie B - BürosQ_{k,S}Schnee
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 mQ_{k,W}Wind
Windlasten
Q_{k,W} min/max WerteG_{k,Fund}# Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen

Gk.Fund2 # Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons
 Ständige Einwirkungen
 # Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht	EW	Kommentar	I [kN/m ³]	G [kN]
	Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	36.00
	Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	34.56
*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons				

Auflagerlasten	Auflagerlasten aus der Stütze				
EW	F _x	M _y	M _z	F _y	F _z
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Qk.W	0.00	0.00	0.00	4.75	5.69

Vertikallasten	zusätzliche Vertikallasten		
EW	F _x	e _y	e _z
	[kN]	[m]	[m]
Gk	1.63	1.350	0.000
Qk.N	2.65	1.350	0.000
Qk.S	1.20	1.350	0.000
Gk	1.63	-1.350	0.000
Qk.N	2.65	-1.350	0.000
Qk.S	1.20	-1.350	0.000

Zusammenstellungen	zusätzliche Vertikallasten		
Vertikallasten	aus Pos. 'B05' C (Fz), Gk (max)		
EW Gk Ve	1.627 =	1.63	kN
EW Qk.N Ve	2.645 =	2.65	kN
EW Qk.S Ve	1.204 =	1.20	kN
EW Gk Ve	1.627 =	1.63	kN
EW Qk.N Ve	2.645 =	2.65	kN
EW Qk.S Ve	1.204 =	1.20	kN

Char. Schnittgrößen	Schnittgrößen je Nachweis-Ort (Umhüllende)				
Ort	F _{x,k}	M _{y,k}	M _{z,k}	F _{y,k}	F _{z,k}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Einw. Gk	OK Fund.	0.00	0.00	0.00	0.00
	UK Fund.	3.25	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N	OK Fund.	0.00	0.00	0.00	0.00
	UK Fund.	5.29	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S	OK Fund.	0.00	0.00	0.00	0.00
	UK Fund.	2.41	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W	OK Fund.	0.00	0.00	4.75	5.69
	UK Fund.	0.00	-4.55	4.75	5.69
Einw. Gk.Fund	UK Fund.	36.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund2	UK Fund.	34.56	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	u (I*K * EW)			
GZ EQU	23	BS-P	0.90*Gk	+0.90*Gk.Fund2	+1.50*Qk.W	
GZ SLS: 2. Kernweite	36	BS-P	1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund	+1.00*Qk.W	
GZ GEO-2	39	BS-P	1.35*Gk +0.90*Qk.W	+1.35*Gk.Fund	+1.50*Qk.N	
GZ GEO-2: Gleiten	60	BS-P	1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund	+1.50*Qk.W	
GZ STR: Fundament	81	BS-P	1.35*Gk +0.75*Qk.S	+1.35*Gk.Fund +1.50*Qk.W	+1.05*Qk.N	
	84	BS-P	1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund	+1.50*Qk.W	
	93	BS-P	1.00*Gk +0.75*Qk.S	+1.00*Gk.Fund +1.50*Qk.W	+1.05*Qk.N	
	96	BS-P	1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund	+1.50*Qk.W	

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1
 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	H _b [-]
23	5.70	34.03	0.056	1/2	0.11
23	-6.83	34.03	0.334	1/2	0.67

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	E _{E,d} [kN/m ²]	E _{R,d} [kN/m ²]	H _b [-]
39	3.8 -4.6	44.5	0.09 0.10	2.83 0.40	60.9	54.43	60.00	0.91

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
 Sohlreibungswinkel $\bar{\alpha}_k = 25.00^\circ$

Ek	R _k [kN]	I _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	H _b [-]
60	18.30	1.10	11.12	16.64	0.67

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1
 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
 Der Nachweis entfällt

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	H _b [-]
36	3.80 -4.55	39.25	0.032 0.193	1/9	0.35

Bemessung (GZT) Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
 der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-2.92	84	4.32	93	-6.36	81	1.86	96

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur
 Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	0.05	0.13
oben	0.19	0.08

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

		η_b [-]
Kippen	OK	0.67
Sohldruck	OK	0.91
Gleiten	OK	0.67

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

		η_b [-]
1. Kernweite	OK	0.00
2. Kernweite	OK	0.35

Kapitel R

Rechen

Pos. R01 Flachstahl

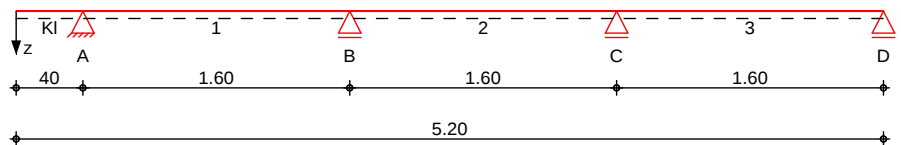
Um ein Biegedrillknicken zu vermeiden sind die Flachstähle durch Querstäbe am oberen Flachstahlende miteinander zu verbinden.

Abstand der Querstäbe: 40 cm

System Mehrfeldträger

System z-Richtung

M 1:45



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	Kl	0.40	0.0	fest	S 235	FL 100x12
	1-3	1.60	0.0	fest		

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.40	10.0		fest	frei
	B	2.00	10.0		fest	frei
	C	3.60	10.0		fest	frei
	D	5.20	10.0		fest	frei

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen
 Gk.H Wasserdruck
 Ständiger Wasserdruck

Belastungen Belastungen auf das System

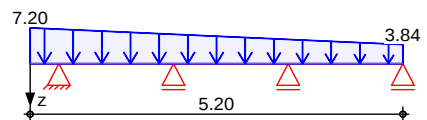
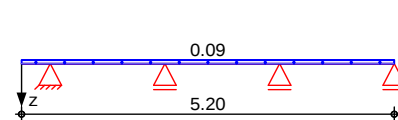
Eigengewicht	Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
	Kl-3	FL 100x12	12.0	0.09

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk.H



**Streckenlasten
in z-Richtung**

Trapezlasten
 Feld Komm.

		a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	Kl Eigengew	0.00	5.20		0.09	0.0
Einw. Gk.H	(a, b) Kl	0.00	5.20	7.20	3.84	0.0

- (a) Wasserdruck GOK (Einzugsbreite $b=12\text{ cm}$)
 $60 \cdot 0.12 = 7.20\text{ kN/m}$
- (b) Wasserdruck OK Rechen (Einzugsbreite $b=12\text{ cm}$)
 $32 \cdot 0.12 = 3.84\text{ kN/m}$

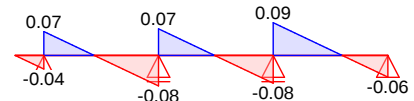
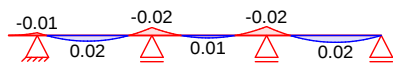
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k

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

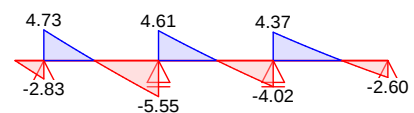
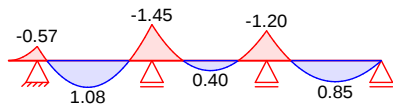
Querkraft $V_{z,k} [\text{kN}]$



Einw. $G_k.H$

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

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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. G_k

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
KI	0.00	0.00*	0.00*	-0.01*
	0.40	-0.01*	-0.04*	0.00*
1	0.00	-0.01*	0.07*	0.00*
	0.70	0.02*	0.00	0.02
	0.74	0.02	0.00	0.02*
	1.60	-0.02*	-0.08*	0.00
2	0.00	-0.02*	0.07*	0.00
	0.78	0.01	0.00	0.00*
	0.78	0.01*	0.00	0.00
	1.45	-0.01	-0.06	0.00*
	1.60	-0.02*	-0.08*	0.00*
3	0.00	-0.02*	0.09*	0.00*
	0.89	0.02	0.01	0.02*
	0.96	0.02*	0.00	0.02
	1.60	0.00	-0.06*	0.00

Einw. $G_k.H$

KI	0.00	0.00*	0.00*	-0.68*
	0.40	-0.57*	-2.83*	0.00*
1	0.00	-0.57*	4.73*	0.00*
	0.70	1.08*	0.00	1.08
	0.74	1.07	-0.23	1.08*
	1.60	-1.45*	-5.55*	0.00
2	0.00	-1.45*	4.61*	0.00
	0.15	-0.84	3.75	-0.05*
	0.82	0.40*	0.00	0.17
	0.83	0.40	-0.07	0.18*
	1.60	-1.20*	-4.02*	0.00*
3	0.00	-1.20*	4.37*	0.00*
	0.89	0.84	0.29	0.87*
	0.96	0.85*	0.00	0.86

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$W_{z,k}$ [mm]
	1.60	0.00	-2.60*	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk
	3	1.35*Gk
	4	1.00*Gk
st./vor. Auflagerkr.	6	1.15*Gk
	7	1.00*Gk
	8	1.35*Gk
	8	1.35*Gk

Bem. - schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

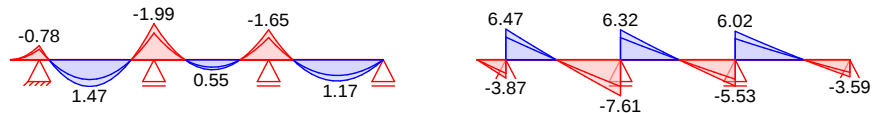
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm links	0.00	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
	0.40	-0.78	2	-0.58	1	-3.87	2	-2.87	1
Feld 1	0.00	-0.78	2	-0.58	1	4.79	1	6.47	2
	0.70	1.09	1	1.47	2	0.03	1	0.04	2
	1.60	-1.99	2	-1.47	1	-7.61	2	-5.64	1
Feld 2	0.00	-1.99	2	-1.47	1	4.68	1	6.32	2
	0.80	0.41	1	0.55	2	0.09	3	0.12	4
	1.60	-1.65	2	-1.22	1	-5.53	2	-4.09	1
Feld 3	0.00	-1.65	2	-1.22	1	4.46	1	6.02	2
	1.00	0.86	1	1.17	2	-0.25	2	-0.18	1
	1.60	0.00	1	0.00	2	-3.59	2	-2.66	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Profil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
kl-3	1	FL 100x12	20.0 2.4	15.0 1.8	100.0 1.4	5.1

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-E
 Abs. 6.2

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	E_d λ_d $E_{v,d}$	I_b
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	$(L = 0.40 \text{ m})$						
	0.00	2	1/-	0.00	0.00	0.00 0.00 0.00	0.00
	0.40	2	1/-	-0.78	-3.87	38.92 4.84 39.32	0.17*
Feld 1	$(L = 1.60 \text{ m})$						
	0.00	2	1/-	-0.78	6.47	38.92 8.09 40.03	0.17
	0.70	2	1/-	1.47	0.00	73.74 0.00 73.74	0.31
	0.74	2	1/-	1.47	-0.32	73.45 0.40 73.45	0.31
	1.60	2	1/-	-1.99	-7.61	99.29 9.51 99.89	0.43*
Feld 2	$(L = 1.60 \text{ m})$						
	0.00	2	1/-	-1.99	6.32	99.29 7.90 99.71	0.42*
	0.15	2	1/-	-1.15	5.14	57.32 6.43 57.80	0.25
	0.82	2	1/-	0.55	0.00	27.63 0.00 27.63	0.12
	0.83	2	1/-	0.55	-0.09	27.61 0.11 27.61	0.12
	1.60	2	1/-	-1.65	-5.53	82.49 6.91 82.87	0.35
Feld 3	$(L = 1.60 \text{ m})$						
	0.00	2	1/-	-1.65	6.02	82.49 7.53 82.94	0.35*
	0.89	2	1/-	1.16	0.39	57.93 0.49 57.93	0.25
	0.96	2	1/-	1.17	0.00	58.59 0.00 58.59	0.25
	1.60	2	1/-	0.00	-3.59	0.00 4.49	0.02

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	E_d λ_d $E_{v,d}$	I_b
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
					5.18	

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	0.10	0.10
	B	0.16	0.16
	C	0.17	0.17
	D	0.06	0.06
Einw. $G_k.H$	A	7.56	7.56
	B	10.16	10.16
	C	8.39	8.39
	D	2.60	2.60

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
	A	7.66	7	10.34	8
	B	10.32	7	13.93	8
	C	8.56	7	11.55	8
	D	2.66	7	3.59	8

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	I_b [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.60	OK 0.43

Pos. R02

Rechteckprofil

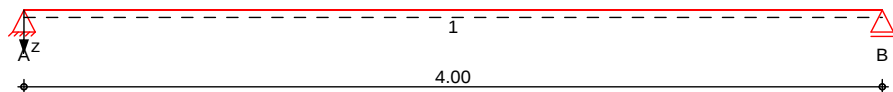
Das oberste Rechteckprofil ist vertikal ausgerichtet. Da die Auflagerlasten gering sind wurde auf eine Bemessung verzichtet. Durch die Vertikale Ausrichtung erhält der Stab auch Lasten in y-Richtung, die eine Biegung um die Schwache Achse verursachen.

System

Einfeldträger

M 1:35

System z-Richtung



**Abmessungen
Mat./Querschnitt**

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen
1	4.00	0.0	fest

Feld	Material	Profil
1	S 235	MSH 200x120-10.0

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	4.00	20.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Gk.H

Ständige Einwirkungen

Wasserdruck

Ständiger Wasserdruck

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	MSHR 200X120-10.0	58.9	0.46

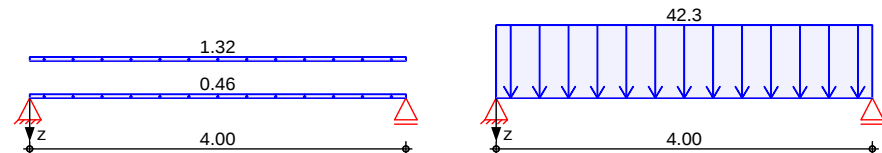
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk.H



**Streckenlasten
in z-Richtung**

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
	1 Eigengew	0.00	4.00		0.46	0.0
(a)	1	0.00	4.00		1.32	0.0
(b)	1	0.00	4.00		42.33	0.0

Einw. Gk.H

(a)
(b)

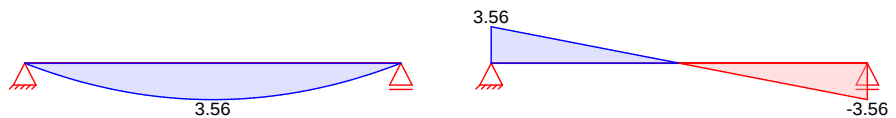
- (a) aus Pos. 'R01' B (Fz), Gk (max)
 $\cdot (100/12)$
 $0.158 \cdot (100/12) = 1.32 \text{ kN/m}$
- (b) aus Pos. 'R01' B (Fz), Gk.H (max)
 $\cdot (0.5 \cdot 100/12)$
 $10.159 \cdot (0.5 \cdot 100/12) = 42.33 \text{ kN/m}$

Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen
Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

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

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



Einw. Gk.H

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

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

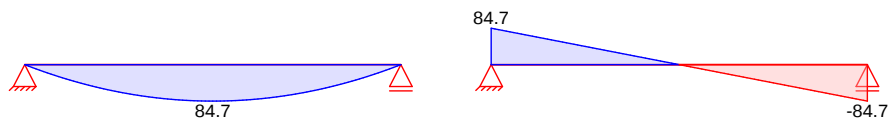


Tabelle Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00*	3.56*	0.00*
		2.00	3.56*	0.00	0.93*
		4.00	0.00	-3.56*	0.00
Einw. Gk.H	1	0.00	0.00*	84.66*	0.00*
		2.00	84.66*	0.00	22.17*
		4.00	0.00	-84.66*	0.00

Kombinationen

Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)

	Ek	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
st./vor. Auflagerkr.	2	1.00*Gk

Manuelle Komb.

Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk

Bem. - schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

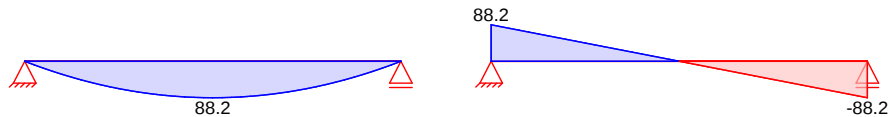
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	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	1	88.22	1	88.22	1
	2.00	88.22	1	88.22	1	0.00	1	0.00	1
	4.00	0.00	1	0.00	1	-88.22	1	-88.22	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	Profil	A [cm ²]	I_y I_z [cm ⁴]	$W_{pl,y}$ $W_{pl,z}$ [cm ³]	A_{vz} A_{vy} [cm ²]
1	MSHR	58.9	3030.0	390.0	38.0
	200X120-10.0		1340.0	270.0	22.0

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-P
Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Nachweise der Stöße und Verformungsdiagramme							
Abs. 6.2	x	Ek	$M_{y,d}$ $M_{pl,y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{pl,z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ $M_{pl,z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ $V_{pl,y,d}$ [kN]	I_b [-]
	[m]						
Feld 1	(L = 4.00 m)						
	0.00	1	0.00	88.22	0.00	0.00	0.17
			91.65	515.57	63.45	298.49	
	2.00	1	88.22	0.00	0.00	0.00	0.96*
			91.65	515.57	63.45	298.49	
	4.00	1	0.00	-88.22	0.00	0.00	0.17
			91.65	515.57	63.45	298.49	

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	3.56	3.56
B	3.56	3.56
Einw. $G_k.H$		
A	84.66	84.66
B	84.66	84.66

Bem. - auflagerkräfte

ständig/vorüberg.	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
	A	88.22	2	88.22	2
	B	88.22	2	88.22	2

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η_b [-]
Nachweis E-P	Feld 1	2.00	OK	0.96

Pos. R03

U-Profil

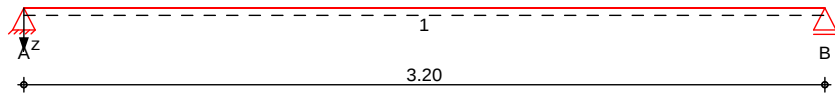
Die horizontale Last wird vollständig vom Rechteckprofil aufgenommen.

System

Einfeldträger

M 1:30

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.20	0.0	fest	S 235	U 140

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	3.20	20.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Gk.H

Ständige Einwirkungen

Wasserdruck

Ständiger Wasserdruck

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	U 140	20.4	0.16

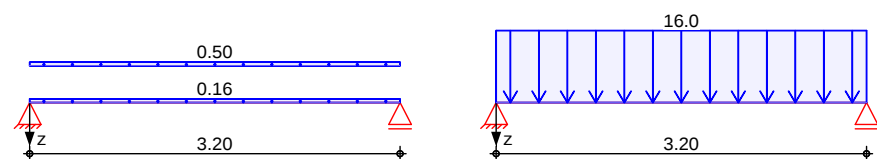
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk.H



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten
 Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
	1 Eigengew	0.00	3.20		0.16	-3.4
(a)	1	0.00	3.20		0.50	0.0
(b)	1	0.00	3.20		16.00	0.0

Einw. Gk.H

(a)

Flachstahl Eigengewicht

0.5 =

0.50

kN/m

(b)

vertikaler Wasserdruck
 (Einzugsbreite b=05m)

(60-28)*0.5 =

16.00

kN/m

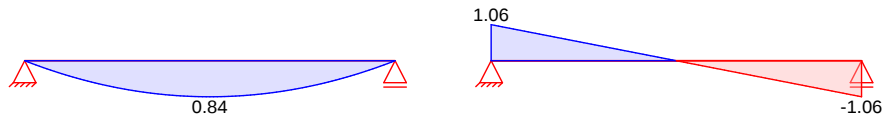
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k

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

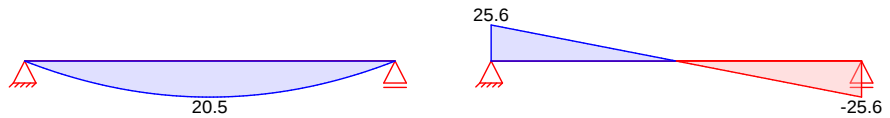
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $G_k.H$

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. G_k	1	0.00	0.00*	1.06*	0.00*
		1.60	0.84*	0.00	0.71*
		3.20	0.00	-1.06*	0.00
Einw. $G_k.H$	1	0.00	0.00*	25.60*	0.00*
		1.60	20.48*	0.00	17.19*
		3.20	0.00	-25.60*	0.00

Kombinationen

Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)

	Ek	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg. st./vor. Auflagerkr.	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk

Manuelle Komb.

Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk

Bem. - schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

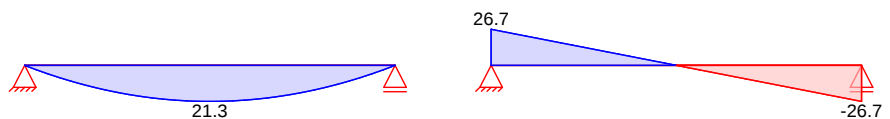
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	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	1	26.66	1	26.66	1
	1.60	21.32	1	21.32	1	0.00	1	0.00	1

x	$M_{y,d,min}$	Ek	$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek
[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
3.20	0.00	1	0.00	1	-26.66	1	-26.66	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	Profil	A	I_y	$W_{pl,y}$	A_{vz}
		[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ²]
1	U 140	20.4	605.0	102.6	10.1
			62.7	28.3	12.0

Material

Material	f_{yk}	E
	[N/mm ²]	[N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis Nachweis E-P Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	η_b
[m]		$M_{pl,y,d}$	$V_{pl,z,d}$	$M_{pl,z,d}$	$V_{pl,y,d}$	[-]
(L = 3.20 m)						
0.00	1	0.00	26.66	0.00	0.00	0.19
		24.11	137.03	6.66	162.81	
1.60	1	21.32	0.00	0.00	0.00	0.88*
		24.11	137.03	6.66	162.81	
3.20	1	0.00	-26.66	0.00	0.00	0.19
		24.11	137.03	6.66	162.81	

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
	[kN]	[kN]
Einw. Gk		
A	1.06	1.06
B	1.06	1.06
Einw. Gk.H		
A	25.60	25.60
B	25.60	25.60

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$	EK	$F_{z,d,max}$	EK
	[kN]		[kN]	
A	26.66	2	26.66	2
B	26.66	2	26.66	2

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x	η_b
		[m]	[-]
Nachweis E-P	Feld 1	1.60	OK 0.88

Pos. R04.1

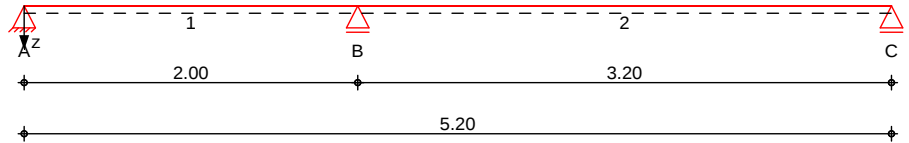
Randprofil

System

Mehrfeldträger

M 1:45

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen
1	2.00	0.0	fest
2	3.20	0.0	fest

Feld	Material	Profil
1-2	S 235	MSH 200x120-10.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	2.00	10.0	fest	fest	frei
C	5.20	10.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Gk.H

Ständige Einwirkungen
 Wasserdruck
 Ständiger Wasserdruck

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-2	MSHR 200X120-10.0	58.9	0.46

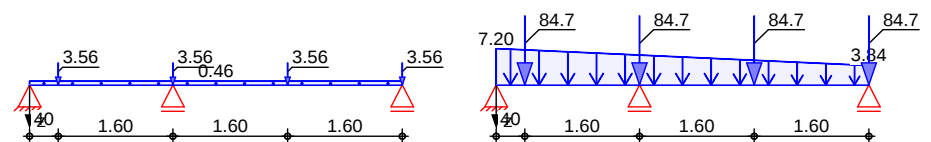
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk.H



Streckenlasten
 in z-Richtung

Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	5.20		0.46	0.0
1	(a, b)	0.00	5.20	7.20	3.84	0.0

(a) Wasserdruck GOK (Einzugsbreite $b=12$ cm)
 $60 \cdot 0.12 = 7.20$ kN/m

(b) Wasserdruck OK Rechen (Einzugsbreite $b=12$ cm)
 $32 \cdot 0.12 = 3.84$ kN/m

Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten
 Feld Komm.

		a [m]	F_z [kN]	e [cm]
Einw. G_k	(a) 1	0.40	3.56	0.0
	(a) 1	2.00	3.56	0.0
	(a) 1	3.60	3.56	0.0
	(a) 1	5.20	3.56	0.0
Einw. $G_k.H$	(a) 1	0.40	84.66	0.0
	(a) 1	2.00	84.66	0.0
	(a) 1	3.60	84.66	0.0
	(a) 1	5.20	84.66	0.0

(a) aus Pos. 'R02', Lager 'A' (Seite R-9)

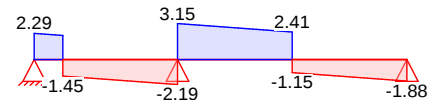
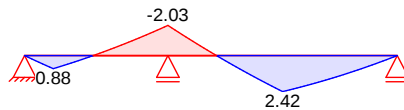
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k

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

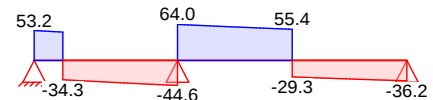
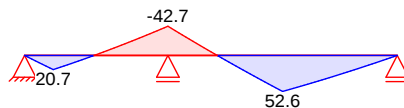
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $G_k.H$

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. G_k	1	0.00	0.00	2.29*	0.00
		0.38	0.84	2.12	0.01*
		0.40	0.88*	2.11	0.01
		0.40	0.88*	-1.45	0.01
		1.51	-1.01	-1.96	-0.03*
	2	2.00	-2.03*	-2.19*	0.00*
		0.00	-2.03*	3.15*	0.00*
		1.60	2.42*	2.41	0.28
		1.60	2.42*	-1.15	0.28
		1.71	2.29	-1.20	0.28*
Einw. $G_k.H$	1	3.20	0.00	-1.88*	0.00
		0.00	0.00	53.17*	0.00
		0.40	20.70*	50.34	0.18
		0.40	20.70*	-34.32	0.18
		0.40	20.60	-34.34	0.18*

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$W_{z,k}$ [mm]
2	1.52	-21.97	-41.69	-0.52*
	2.00	-42.66*	-44.60*	0.00*
	0.00	-42.66*	64.01*	0.00*
	1.60	52.64*	55.38	5.84
	1.60	52.64*	-29.27	5.84
	1.71	49.39	-29.81	5.89*
	3.20	0.00	-36.25*	0.00

Kombinationen

Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)

	Ek	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg. st./vor. Auflagerkr.	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk

Manuelle Komb.

Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk

Bem. - schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

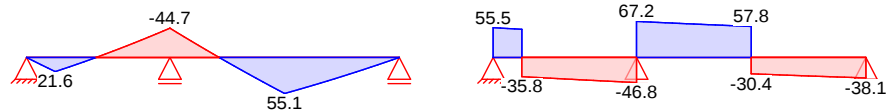
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	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	1	55.46	1	55.46	1
	0.40	21.58	1	21.58	1	52.45	1	52.45	1
	0.40	21.58	1	21.58	1	-35.77	1	-35.77	1
	2.00	-44.69	1	-44.69	1	-46.79	1	-46.79	1
Feld 2	0.00	-44.69	1	-44.69	1	67.16	1	67.16	1
	1.60	55.06	1	55.06	1	57.80	1	57.80	1
	1.60	55.06	1	55.06	1	-30.42	1	-30.42	1
	3.20	0.00	1	0.00	1	-38.13	1	-38.13	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	$W_{pl,y}$ [cm ³]	A_{vz} [cm ²]
1-2	MSHR 200X120-10.0	58.9	3030.0	390.0	38.0
			1340.0	270.0	22.0

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-P
Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	E _k	M _{y,d} M _{pl,y,d} [kNm]	V _{z,d} V _{pl,z,d} [kN]	M _{z,d} M _{pl,z,d} [kNm]	V _{y,d} V _{pl,y,d} [kN]	h _b [-]
	[m]						
Feld 1	(L = 2.00 m)						
	0.00	1	0.00	55.46	0.00	0.00	0.11
			91.65	515.57	63.45	298.49	
	0.40	1	21.58	52.45	0.00	0.00	0.24
			91.65	515.57	63.45	298.49	
Feld 2	2.00	1	-44.69	67.16	0.00	0.00	0.49*
			91.65	515.57	63.45	298.49	
	(L = 3.20 m)						
	0.00	1	-44.69	67.16	0.00	0.00	0.49
			91.65	515.57	63.45	298.49	
	1.60	1	55.06	57.80	0.00	0.00	0.60*
			91.65	515.57	63.45	298.49	
	3.20	1	0.00	-38.13	0.00	0.00	0.07
			91.65	515.57	63.45	298.49	

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	2.29	2.29
	B	8.90	8.90
	C	5.44	5.44
Einw. G _{k,H}	A	53.17	53.17
	B	193.26	193.26
	C	120.90	120.90

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	E _k	F _{z,d,max} [kN]	E _k
A	55.46	2	55.46	2
B	202.17	2	202.17	2
C	126.35	2	126.35	2

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	h _b [-]
Nachweis E-P	Feld 2	1.60	OK 0.60

Pos. R04.2

Randprofil

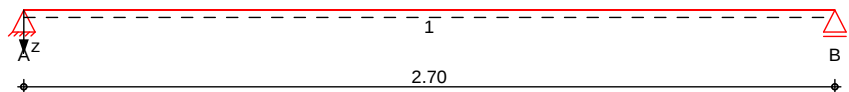
Das Randprofil über der Böschungsseite des Rechens kann mit einer Auflagertasche in der Wand angeschlossen werden. Neben der Stütze an der Abkantung des Rechens ist keine weitere Stütze erforderlich.

System

Einfeldträger

M 1:25

System z-Richtung



**Abmessungen
Mat./Querschnitt**

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen
1	2.70	0.0	fest

Feld	Material	Profil
1	S 235	MSH 200x120-10.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	2.70	10.0	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Gk.H

Ständige Einwirkungen

Wasserdruck

Ständiger Wasserdruck

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	MSHR 200X120-10.0	58.9	0.46

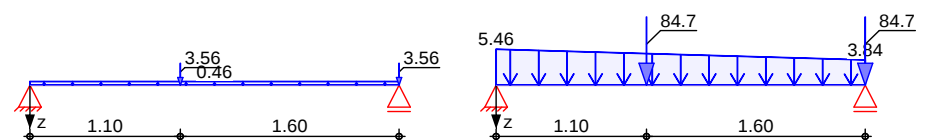
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk.H



**Streckenlasten
in z-Richtung**

Trapezlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

Einw. Gk.H

		a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
(a, b)	1	0.00	2.70	5.46	3.84	0.0

(a) Wasserdruck GOK (Einzugsbreite $b=12\text{ cm}$)
 $45.5 \cdot 0.12 = 5.46\text{ kN/m}$

(b) Wasserdruck OK Rechen (Einzugsbreite $b=12\text{ cm}$)
 $32 \cdot 0.12 = 3.84\text{ kN/m}$

Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten
 Feld Komm.

		a [m]	F_z [kN]	e [cm]
Einw. G_k	(a) 1	1.10	3.56	0.0
	(a) 1	2.70	3.56	0.0
Einw. $G_k.H$	(a) 1	1.10	84.66	0.0
	(a) 1	2.70	84.66	0.0

(a) aus Pos. 'R02', Lager 'A' (Seite R-9)

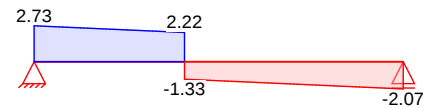
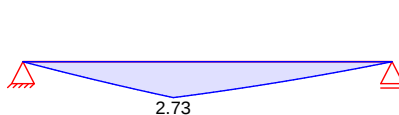
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k

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

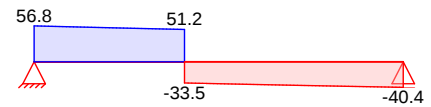
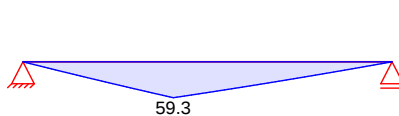
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $G_k.H$

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. G_k	1	0.00	0.00*	2.73*	0.00*
		1.10	2.73*	2.22	0.26
		1.10	2.73*	-1.33	0.26
		1.29	2.47	-1.42	0.27*
		2.70	0.00	-2.07*	0.00
Einw. $G_k.H$	1	0.00	0.00*	56.81*	0.00*
		1.10	59.32*	51.17	5.57
		1.10	59.32*	-33.49	5.57
		1.28	53.16	-34.35	5.72*
		2.70	0.00	-40.40*	0.00

Kombinationen

Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)

	E_k	u (I*K*EW)
ständig/vorüberg.	1	$1.00 \cdot G_k$
st./vor. Auflagerkr.	2	$1.00 \cdot G_k$
		$+1.00 \cdot G_k.H$
		$+1.00 \cdot G_k.H$

Manuelle Komb. Manuell vorgegebene Kombinationen

ständig/vorüberg. Vorgabe u ($I \cdot K \cdot EW$)
 1 1.00*Gk +1.00*Gk.H

Bem. - schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen Moment $M_{y,d}$ [kNm] Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

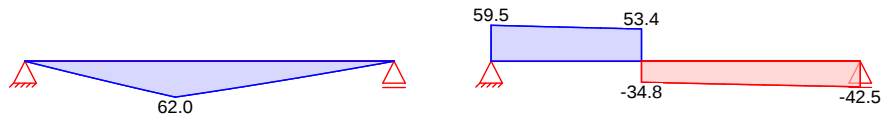


Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	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	1	59.54	1	59.54	1
	1.10	62.05	1	62.05	1	53.39	1	53.39	1
	1.10	62.05	1	62.05	1	-34.83	1	-34.83	1
	2.70	0.00	1	0.00	1	-42.48	1	-42.48	1

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Feld	Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	$W_{pl,y}$ [cm ³]	A_{vz} [cm ²]
1	MSHR	58.9	3030.0	390.0	38.0
	200X120-10.0		1340.0	270.0	22.0

Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235		235.00	210000.00

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis
Nachweis E-P
Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$M_{y,d}$ $M_{pl,y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{pl,z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ $M_{pl,z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ $V_{pl,y,d}$ [kN]	I_b [-]
Feld 1	1	0.00	59.54	0.00	0.00	0.12
		91.65	515.57	63.45	298.49	
	1	62.05	53.39	0.00	0.00	0.68*
		91.65	515.57	63.45	298.49	
	1	0.00	-42.48	0.00	0.00	0.08
		91.65	515.57	63.45	298.49	

Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	2.73	2.73
	B	5.63	5.63
Einw. $G_k.H$	A	56.81	56.81
	B	125.06	125.06

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	59.54	2	59.54	2
B	130.69	2	130.69	2

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η_b [-]
Nachweis E-P	Feld 1	1.10	OK	0.68

Pos. R05

Stütze

Für die Stütze und den Druck-Stab Pos. R05, R06 wird die maßgebende Auflagerlast aus dem Randprofil (Pos. R03) berücksichtigt.

Die Stablängen wurden über die maßgebende Länge bemessen.

Da die Position R03 unter einem Winkel von 30° verläuft, ist die Auflagerlast über die Winkelbeziehung in R05 bzw. R06 aufzuteilen.

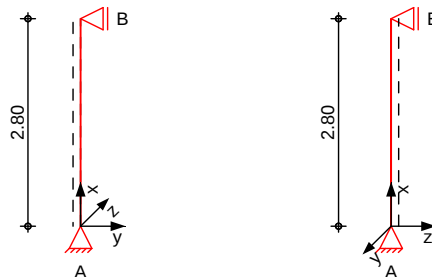
Belastung aus Pos. R04: $HW_k = 195 \text{ kN}$

$$\begin{aligned} V_k &= \cos(30) \cdot 195 = 170 \text{ kN} & (\text{Pos. R05}) \\ H_k &= \sin(30) \cdot 195 = 97,5 \text{ kN} & (\text{Pos. R06}) \end{aligned}$$

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l
[m]
2.80

Material

Profil

S 235 MSH 200x120-10.0

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.
B	2.80	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$$L_{cr,y} = 2.80 \text{ m}$$

$$L_{cr,z} = 2.80 \text{ m}$$

Kipplänge

$$L_{cr,LT} = 2.80 \text{ m}$$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	2.80		0.46

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. Gk
Einw. Gk.H

	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	2.80	8.90	0.0	0.0
(b)	2.80	170.00	0.0	0.0

(a)	aus Pos. 'R04.1' B (Fz), Gk (max)	8.902 = 8.90 kN
(b)	Wasserdruck vertikal	170 = 170.00 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.	E_k	ψ (I*K*EW)	
	1	1.35*Gk	+1.35*Gk.H

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis Nachweis E-E Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	E_k	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	E_d M_d $E_{v,d}$	I_b
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
2.80	1	-241.52	0.00 0.00	0.00 0.00	41.00 0.00 41.00	0.17
0.00	1	-243.27	0.00 0.00	0.00 0.00	41.30 0.00 41.30	0.18*

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang
 0.00 GL, 2.80 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $I_{m,1} = 1.10$

x	E_k	$N_{x,d}$ N_{Rd}	η_y η_z	I_b
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 2.80m, L_{cr,z} = 2.80m)$				
0.00	1	-243.27 1258.32	0.95 0.88	0.22*

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. Gk			
A	10.20	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.H			
A	170.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Fußplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

Beton C 20/25 $f_{cd} = 11.33$ N/mm²
 Stahl S 235 $E_{R,d} = 235.00$ N/mm²
 Anschlussbeiwert $S_j = 0.6667$ [-]

Nachweise	A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η_b
Komb. 1	369.10	3.220	7	8	243.3	278.9	0.87

Abmessungen *Bl 260X180X8, Überstand $\ddot{u}_z=3.0cm$, $\ddot{u}_y=3.0cm$,*

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η_b [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.18
Stabilität	0.00	OK	0.22
Fußplatte	0.00	OK	0.87

Pos. R06

Druck-Stab

Für die Stütze und den Druck-Stab Pos. R05, R06 wird die maßgebende Auflagerlast aus dem Randprofil (Pos. R03) berücksichtigt.

Die Stablängen wurden über die maßgebende Länge bemessen.

Da die Position R03 unter einem Winkel von 30° verläuft, ist die Auflagerlast über die Winkelbeziehung in R05 bzw. R06 aufzuteilen.

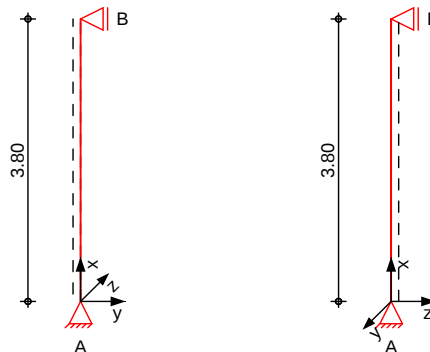
Belastung aus Pos. R04: $HW_k = 195 \text{ kN}$

$$\begin{aligned} V_k &= \cos(30) \cdot 195 = 170 \text{ kN} & (\text{Pos. R05}) \\ H_k &= \sin(30) \cdot 195 = 97,5 \text{ kN} & (\text{Pos. R06}) \end{aligned}$$

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
 Mat. / Querschnitt

l [m]	Material	Profil
3.80	S 235 MSH	200x120-10.0

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabel l.
B	3.80	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$$L_{cr,y} = 3.80 \text{ m}$$

$$L_{cr,z} = 3.80 \text{ m}$$

Kipplänge

$$L_{cr,LT} = 3.80 \text{ m}$$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

Gk.H

Wasserdruck
 Ständiger Wasserdruck

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

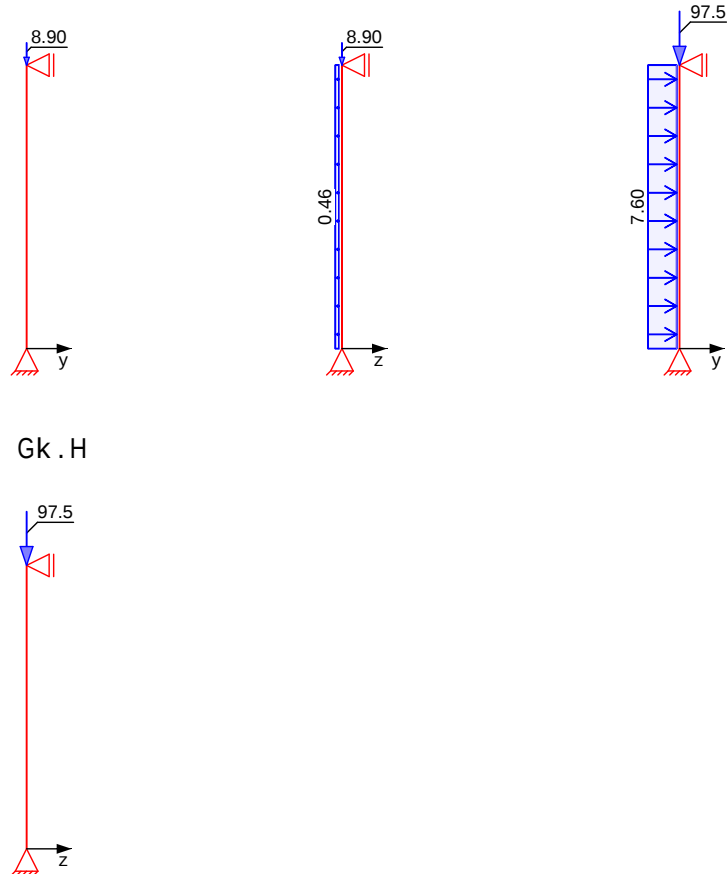
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk

Gk.H



Streckenlasten
in y-Richtung

Gleichlasten
Komm.

Einw. Gk.H

(a)

a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
0.00	3.80		7.60

(a)

Wasserdruck (h= ca. 3.80m)

$$3.80 \cdot 10 \cdot 0.20 = 7.60 \text{ kN/m}$$

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. Gk
Einw. Gk.H

(a)

a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
3.80	8.90	0.0	0.0

 (b)

a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
3.80	97.50	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'R04.1' B (Fz), Gk (max)

$$8.902 = 8.90 \text{ kN}$$

(b)

Wasserdruck horizontal

$$97.5 = 97.50 \text{ kN}$$

Streckenlasten
 in z-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten
 Komm.

	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
(a)	0.00	3.80		0.46

(a)

Eigengewicht

$$0.46 = 0.46 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E_k u ($1 \cdot K \cdot E_W$)

$$1 \quad 1.35 \cdot G_k \quad +1.35 \cdot G_k \cdot H$$

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-E
 Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	E_k	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	E_d K_d $E_{v,d}$	H_b
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.80	1	-143.64	0.00 0.00	-1.18 -19.49	24.39 10.43 30.35	0.13
1.85	1	-143.64	1.12 -18.51	0.03 0.53	111.07 0.28 111.07	0.47*
0.00	1	-143.64	0.00 0.00	1.18 19.49	24.39 10.43 30.35	0.13

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
 Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.80 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$$Z_p = 0.00 \text{ cm}$$

Teilsicherheitsbeiwert:

$$I_{m,1} = 1.10$$

x	E_k	$N_{x,d}$ N_{Rd}	η_y η_z	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	$M_{z,d}$ $M_{z,Rd}$	H_b
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]
$(L_{cr,y} = 3.80m, L_{cr,z} = 3.80m)$						
1.85	1	-143.64 1258.32	0.90 0.77	1.12 83.32	-18.51 57.68	0.49*

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $G_k \cdot H$

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
A	8.90	0.87	0.00
B	0.00	0.87	0.00
A	97.50	0.00	14.44
B	0.00	0.00	14.44

Bem. - auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]
Komb. 1	A	143.64	1.18	19.49
	B	0.00	1.18	19.49
Komb. 2	A	140.53	0.87	19.49
	B	0.00	0.87	19.49
Komb. 3	A	109.52	1.18	14.44
	B	0.00	1.18	14.44
Komb. 4	A	106.40	0.87	14.44
	B	0.00	0.87	14.44

Fußplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material	<i>Beton C 20/25</i>	$f_{cd} = 11.33$	N/mm ²
	<i>Stahl S 235</i>	$E_{R,d} = 235.00$	N/mm ²
	Anschlussbeiwert	$S_j = 0.6667$	[-]

Nachweise	A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η_b
Komb. 1	253.19	3.220	4	5	143.6	191.3	0.75

Abmessungen *BI 240X160X5, Überstand $\ddot{u}_z=2.0cm$, $\ddot{u}_y=2.0cm$,*

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η_b [-]
Nachweis E-E	1.85	OK	0.47
Stabilität	1.85	OK	0.49
Fußplatte	0.00	OK	0.75

Kapitel K

Kontrollzentrum

Pos. K01

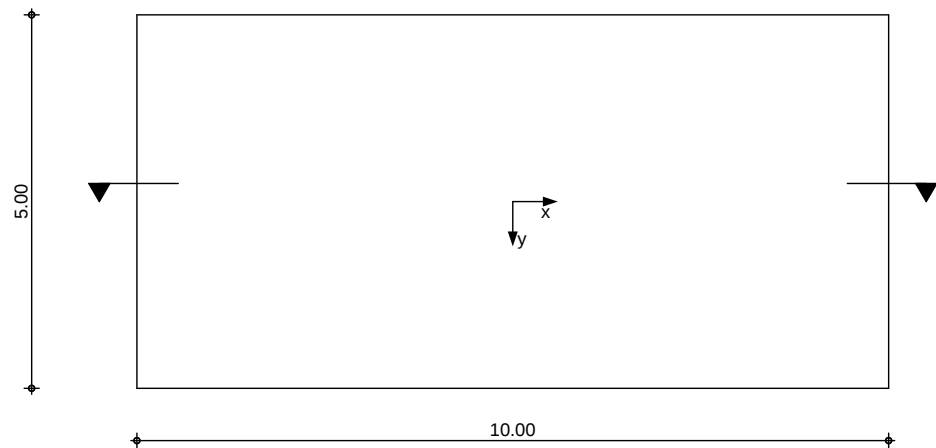
Rissbreitennachweis - Bodenplatte

System

Bodenplatte

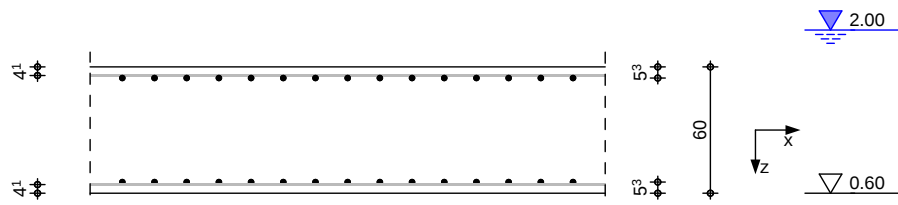
M 1:100

Draufsicht



M 1:35

Querschnitt



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B 500SA	10.00	5.00	0.60

Belastungen
Flächenlasten

Kommentar

Einw.

	q_z [kN/m ²]
Eigengewicht	0.60 * 25.00 = 15.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

selten

Ek	ψ (I*K*EW)
1	1.00 * Gk

Mat./Querschnitt
 Betondeckung

Seite	Expositionsklasse	c_{min} [mm]	ηc_{dev} [mm]
oben	XC2	20	15
unten	XC2	20	15

Nachweise (GZG)
Randbedingung

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

Nutzungs-kategorie Nutzungs-kategorie B

Beanspruchungs-kategorie drückendes Grundwasser Beanspruchungskategorie 1

zul. Rissweite $w = 0.30$ mm

Trennrisse (Zwang) nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 Hydratation

reiner Zug $k_c = 1.00$ -
 äußerer Zwang $k = 1.00$ -
 manuelle Eingabe $f_{ct,eff} = 1.95$ N/mm²
 aus Sohlreibung

Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10
 Unterkonstr. Sandbett
 Reibungskoeff. $\mu_d = 1,25 \cdot 0.70 = 0.88$ -

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_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	E_c [N/mm ²]
x-oben	15.00	5.00	0.88	65.62	0.23
y-oben	15.00	2.50	0.88	32.81	0.10
x-unten	15.00	5.00	0.88	65.62	0.23
y-unten	15.00	2.50	0.88	32.81	0.10

Mindestbewehrung

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	E_s [N/mm ²]	A_{ct} [m ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	12.00	9.76	327.13	0.30	0.12	6.16
y-oben	12.00	12.61	287.72	0.30	0.05	4.58
x-unten	12.00	9.76	327.13	0.30	0.12	6.16
y-unten	12.00	12.61	287.72	0.30	0.05	4.58

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]	E_s [N/mm ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	b	14.63	0.14	17.85	241.87	0.12	4.03
y-oben	a	11.32	0.17	17.85	241.87	0.05	3.01
x-unten	b	14.63	0.14	17.85	241.87	0.12	4.03
y-unten	a	11.32	0.17	17.85	241.87	0.05	3.01

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	156.00	50.31	0.0180	2.60	6.20
y-oben	156.00	49.23	0.0180	2.60	6.34
x-unten	156.00	50.31	0.0180	2.60	6.20
y-unten	156.00	49.23	0.0180	2.60	6.34

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-oben	Stäbe	12	15.0	7.54
y-oben	Stäbe	12	15.0	7.54
x-unten	Stäbe	12	15.0	7.54
y-unten	Stäbe	12	15.0	7.54

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	η_b
Duktilität	x-oben	6.20	7.54	0.82
Duktilität	y-oben	6.34	7.54	0.84
Duktilität	x-unten	6.20	7.54	0.82
Duktilität	y-unten	6.34	7.54	0.84

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage	η_b [-]
Mindestabmessungen	Plattendicke	OK 0.42
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang x-oben	OK 0.53
	Mindestbewehrung-Zugzwang x-unten	OK 0.53
	Mindestbewehrung-Zugzwang y-oben	OK 0.40
	Mindestbewehrung-Zugzwang y-unten	OK 0.40
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität x-oben	OK 0.82
	Mindestbewehrung-Duktilität x-unten	OK 0.82
	Mindestbewehrung-Duktilität y-oben	OK 0.84
	Mindestbewehrung-Duktilität y-unten	OK 0.84

Es wurde kein Rissbreitennachweis für die Wände geführt, da diese nur über eine kurze Länge verlaufen bzw. Öffnungen besitzen. Dadurch ist eine Einstellung von Zugkräften nur schwer möglich. Zusätzlich sind die Wände durch Druckkräfte aus Erddruck belastet.

Pos. K02 **Fe-Modell Kontrollbauwerk**

Das Kontrollbauwerk wird vierseitig durch 4,78+0,60 5,40m hohe Wände gebildet.

Wände werden 50 cm Stark ausgeführt, Bodenplatte wird 60 cm Stark.

Ausnahme Wand über Bodenplatte Rechen, d= 40 cm.

Die Bodenplatte wird mit dem im Bodengutachten (März 2008) genannten Wert

$$k_s = 2,0 \text{ MN/m}^3$$

gebettet.

Zum Ausgleich der ungleichmäßigen Pressungen wird die Platte gegen die Fließrichtung verlängert. Außerdem wird das Schachtbauwerk als am Hang gestützt angenommen. *Diese Abstützung wird zunächst durch Punktlager modelliert. Diese Lasten müssen in einer Nebenrechnung auf die als Unterzug modellierte Rückwand verteilt werden.*

Belastung:

Das Eigengewicht der Bauteile wird von der EDV ermittelt.

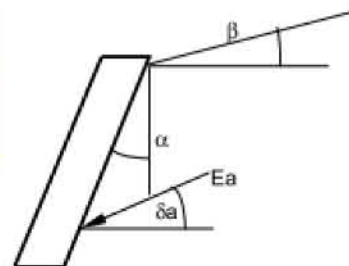
Zusätzliche wirkt auf die Bodenplatte eine ca. 80 cm hohe Lage aus Wasserbausteinen.

$$g_k = 0,8 \cdot 28,0 = 22,4 \text{ kN/m}^2$$

Der Kontrollschachte ist dreiseitig teilweise mit Erdreich der seitlichen Böschungen angeschüttet. Die Schütthöhen wurden dem geplanten Geländeverlauf entnommen. Der Rückseitige Hang ist durch die bestehende Wand gesichert und gibt keinen Erddruck auf das Bauteil ab.

Aktiver Erddruck

Neigungswinkel der Rückwand	$\alpha =$	0,0
Geländeneigungswinkel	$\beta =$	30,0
Innerer Reibungswinkel	$\psi =$	32,5
Wandreibungswinkel	$\delta_a =$	21,7
Rauhe Oberfläche (Beton)	$\delta_a =$	$2/3 \psi$
Abdichtung (Bitumen)	$\delta_a =$	0
Erddruckbeiwert	kah	0,486



Erdruhedruck	k0	0,814
---------------------	-----------	--------------

Erhöhung in %	%	50
erhöhter aktiver Erddruck	k	0,650

Mit den erhöhten aktiven Erddruckbeiwerten und $\pm = 20 \text{ kN/m}^3$ bzw. $\pm = 10 \text{ kN/m}^3$ wird dann der auf die einzelnen Wandbereiche wirkende Erddruck ermittelt.

Schütthöhe:			Erddruck	u. Auftrieb
h=	5,40 m	e= $0,65 \cdot \pm \cdot 5,40 =$	70,20 kN/m ²	35,10 kN/m ²
h=	3,80 m	e= $0,65 \cdot \pm \cdot 3,80 =$	49,40 kN/m ²	24,70 kN/m ²
h=	3,00 m	e= $0,65 \cdot \pm \cdot 3,00 =$	39,00 kN/m ²	19,50 kN/m ²
h=	2,05 m	e= $0,65 \cdot \pm \cdot 2,05 =$	26,65 kN/m ²	13,33 kN/m ²
h=	0,80 m	e= $0,65 \cdot \pm \cdot 0,80 =$	10,40 kN/m ²	5,20 kN/m ²

Die Zusammenstellung der Punktlasten aus dem Bediensteg kann der EDV entnommen werden. Maßgebende wird die Last aus Pos. 06 - Rahmen - Quer zum Graben I. Die Windlast wurde vernachlässigt. Die Last wurde für alle Stützen gleich angenommen.

g_k - ständige Lasten
 q_k - Nutzlasten
 s_k - Schnelllasten
 e_k - Erddruck
 e_{kA} - Erddruck unter Auftrieb
 h_{wk1000} - Wasserdruck - 1000-jähriges Hochwasser
 h_{wk100} - Wasserdruck - 100-jähriges Hochwasser

Durch die bauzeitliche Spundwand wird keine weiterer Lastfall im Bauzustand untersucht. Die Spundwand und der damit verbundene Erddruck ist erst nach der Betonage der beiden Seitenwänden aufzubringen, damit die Last aus einseitigem Erddruck vermieden wird.

Lastfälle

g_k: Eigengewicht der Wände
 Aufbaulast Wasserbausteine
 Eigengewicht Bediensteg
 Eigengewicht Rechen

q_k, s_k: Nutzlast/ Schneelast Bediensteg

h_{wk100}: Einstau bis OK Wand angenommen

h_{wk1000}: Einstau bis OK Wand angenommen
 zusätzlich Geschwindigkeitshöhe (Energiefinie) berücksichtigt

hwk: Auf der Innenseite des Schachtes wirkt dann aber ein Fülldruck entlastend. Dieser wird auf der sicheren Seite nur bis OK Einlauföffnung angenommen.

Der Wasserdruck auf das Schütz wird als Linienlast über die Einflussbreite berücksichtigt.

$$hwk = h \cdot 10 \cdot 1,5 = 15 \cdot h \text{ kN/m}$$

Lastkombinationen:

hwk1000 + hwk100 können nicht gleichzeitig wirken

wenn hwk aktive ist --> Erddruck unter Auftrieb ekA

Hinweise zur Bemessung:

Verformung: Horizontal: Die horizontale Verformung ist als unkritisch zu sehen. Die vertikalen Lasten aus g_k sind ca. 4 mal so groß wie die Erddruckkraft in y-Richtung.
Vertikal: Der vertikalen Verformung wirken die Auftriebskräfte unterhalb der Bodenplatte entgegen.

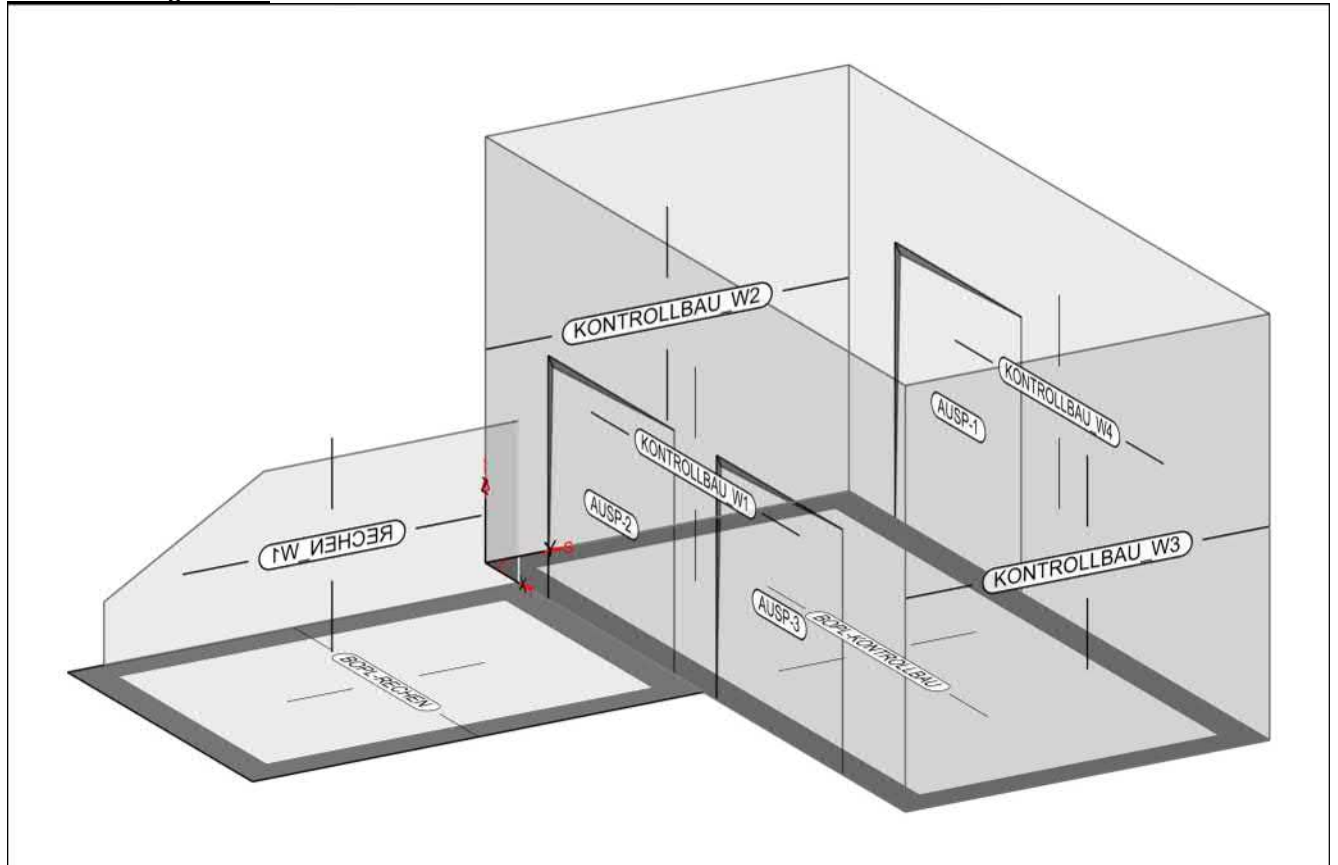
Bettung: Bei den Bettungswerten ist die Last aus Hochwasserdruck abzuziehen. Dadurch reduziert sich die Bettung der LK-15 (charakteristisch LF mit Hochwasser) wieder.

System

Positionsplan Positionsplan(3D)

Bauteile Bauteil-Positionen

Positionsgrafik Übersicht der Bauteil-Positionen



Flächen

Flächen-Positionen

Stahlbeton

Position	Art	Exz. [cm]	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
BOPL-KONTROLLBAU, BOPL-RECHEN	iso	0.0	C 25/30 Q B 500MA	B 500SA	60.0
KONTROLLBAU_W1..KONTROLLBAU_W4	iso	0.0	C 25/30 Q B 500MA	B 500SA	50.0
RECHEN_W1	iso	0.0	C 25/30 Q B 500MA	B 500SA	40.0

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

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]	z [m]
BOPL-KONTROLLBAU	0.00 10.00	0.00 0.00	0.00 0.00

Position	x [m]	y [m]	z [m]
	10.00	5.00	0.00
	0.00	5.00	0.00
BOPL - RECHEN	0.80	0.00	0.00
	5.20	0.00	0.00
	5.20	-6.20	0.00
	0.80	-6.20	0.00
KONTROLLBAU_W1	0.00	0.00	0.00
	10.00	0.00	0.00
	10.00	0.00	5.40
	0.00	0.00	5.40
KONTROLLBAU_W2	0.00	0.00	0.00
	0.00	5.00	0.00
	0.00	5.00	5.40
	0.00	0.00	5.40
KONTROLLBAU_W3	10.00	0.00	0.00
	10.00	5.00	0.00
	10.00	5.00	5.40
	10.00	0.00	5.40
KONTROLLBAU_W4	0.00	5.00	0.00
	10.00	5.00	0.00
	10.00	5.00	5.40
	0.00	5.00	5.40
RECHEN_W1	0.80	-5.70	0.00
	0.80	-5.70	0.80
	0.80	-3.50	2.05
	0.80	0.00	2.05
	0.80	0.00	0.00

Aussparungen

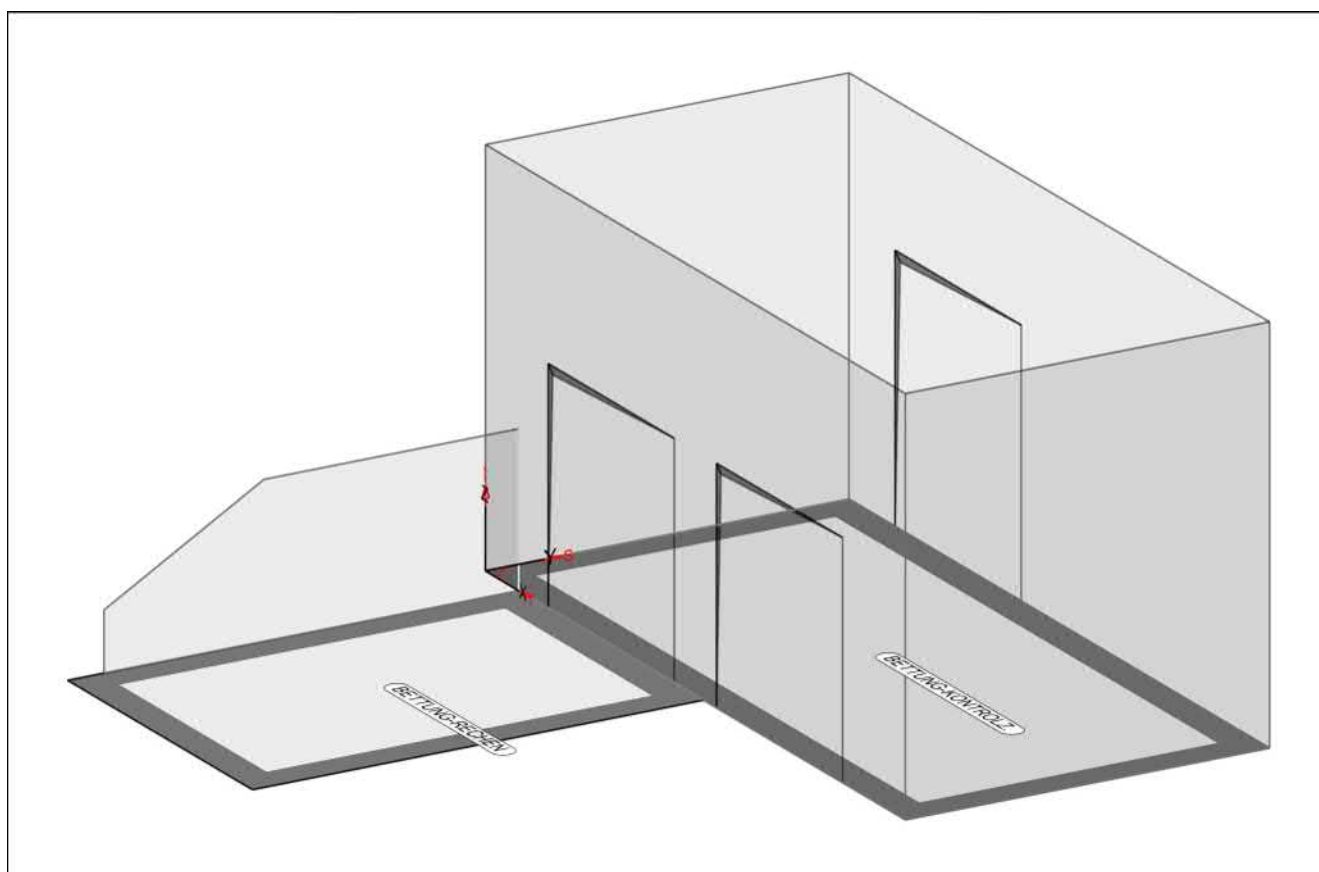
Position	x [m]	y [m]	z [m]
AUSP - 1	1.10	5.00	0.00
	4.10	5.00	0.00
	4.10	5.00	3.50
	1.10	5.00	3.50
AUSP - 2	1.50	0.00	0.00
	4.50	0.00	0.00
	4.50	0.00	3.10
	1.50	0.00	3.10
AUSP - 3	5.50	0.00	0.00
	8.50	0.00	0.00
	8.50	0.00	3.10
	5.50	0.00	3.10

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Flächenlager-Positionen

Position		$K_{T,r}$ [kN/m ³]		$K_{T,s}$ [kN/m ³]		$K_{T,t}$ [kN/m ³]
BETTUNG-KONTROLZ.	+/-	200	+/-	200	(+)	2000
BETTUNG-RECHEN	+/-	200	+/-	200	(+)	2000

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]	z [m]
BETTUNG-KONTROLZ.	0.00	0.00	0.00
	0.00	5.00	0.00
	10.00	5.00	0.00
	10.00	0.00	0.00
BETTUNG-RECHEN	0.80	-6.20	0.00
	0.80	0.00	0.00
	5.20	0.00	0.00
	5.20	-6.20	0.00

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]
BOPL - KONTROLLBAU, BOPL - RECHEN, KONTROLLBAU_W1 ..KONTROLLBAU_ W4, RECHEN_W1	C 25/30 Q	25.00	31000	25.00
			12900	2.60

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]
BOPL - KONTROLLBAU, BOPL - RECHEN, KONTROLLBAU_W1 ..KONTROLLBAU_ W4, RECHEN_W1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
BOPL - KONTROLLBAU, BOPL - RECHEN, KONTROLLBAU_W1 ..KONTROLLBAU_ W4, RECHEN_W1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m ²]	Volumen [m ³]
BOPL - KONTROLLBAU	60.0	50.00	30.00
BOPL - RECHEN	60.0	27.28	16.37
KONTROLLBAU_W1	50.0	35.40	17.70
KONTROLLBAU_W2, KONTROLLBAU_W3	50.0	27.00	13.50
KONTROLLBAU_W4	50.0	43.50	21.75
RECHEN_W1	40.0	10.31	4.12

Statik-Protokoll

Protokoll der statischen Analyse (MicroFe-
 12072019/12072019)

Systemwerte

Systemwerte Gesamt	Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigk.	Speicherpl.
	883	967	5802	699515	5464 Kbyte

Berechnung

Statische Berechnung

Theorie II Ordnung

Erw. Optionen für die Berechnung	Einstellung
Knotenoptimierung	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Abbruch, wenn mindestens für eine Lastkombination die Berechnung unmöglich ist	ja
Konsistente Lasten	ja



Erw. Optionen für die Berechnung Einstellung
 Berücksichtigung der stabilisierenden ja
 Wirkung von zugbeanspruchten Elementen

Lastfälle : 7

Kombinationen : 15

nichtlineare Lastkombinationsmatrix (Lastfaktor 1)

LF	Kombinationen				
	LK-1	LK-2	LK-3	LK-4	LK-5
gk	1	1.35	1	1.35	1
ek	0	1.35	1.35	1.35	1.35
ekA	0	0	0	0	0
hwk100	0	0	0	0	0
hwk1000	0	0	0	0	0
qk	0	1.5	1.5	0	0
sk	0	0.75	0.75	0	0

LF	Kombinationen				
	LK-6	LK-7	LK-8	LK-9	LK-10
gk	1.35	1.35	1	1	1.35
ek	0	0	0	0	0
ekA	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
hwk100	1.35	0	1.35	0	1.35
hwk1000	0	1.35	0	1.35	0
qk	1.5	1.5	1.5	1.5	0
sk	0.75	0.75	0.75	0.75	0

LF	Kombinationen				
	LK-11	LK-12	LK-13	LK-14	LK-15
gk	1.35	1	1	1	1
ek	0	0	0	1	0
ekA	1.35	1.35	1.35	0	1
hwk100	0	1.35	0	0	1
hwk1000	1.35	0	1.35	0	1
qk	0	0	0	1	1
sk	0	0	0	1	1

Speicher

Speicherplatzbedarf

Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden
Kleiner	11 Mbyte	ja
Gleichungslöser		

Festpl.	benötigt	vorhanden	Laufwerk:\Pfad
Ergebn.	3299 Kbyte	-	"C:\Lokale Daten\..."

Aufbereitung der Struktur : 0 sec

Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit 0 sec

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 1

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits- schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	1.7099e-07
2	0	1.0000e-03	2.7622e-03
3	0	1.0000e-03	1.1532e-11
4	0	1.0000e-03	2.7624e-03
5	0	1.0000e-03	2.6033e-11
6	1	1.0000e-03	2.7627e-03
7	0	1.0000e-03	4.6400e-11
8	0	1.0000e-03	2.7629e-03



Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
9	0	1.0000e-03	7.2681e-11
10	0	1.0000e-03	2.7632e-03
11	0	1.0000e-03	1.0530e-10
12	0	1.0000e-03	2.7634e-03
13	0	1.0000e-03	1.4347e-10
14	1	1.0000e-03	2.7637e-03
15	0	1.0000e-03	1.8807e-10
16	0	1.0000e-03	2.7639e-03
17	0	1.0000e-03	2.3885e-10
18	0	1.0000e-03	2.7642e-03
19	0	1.0000e-03	2.9587e-10

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 2

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	5.4665e-05
2	0	1.0000e-03	1.9292e-02
3	0	1.0000e-03	2.4862e-08
4	1	1.0000e-03	1.9394e-02
5	0	1.0000e-03	5.7500e-08
6	0	1.0000e-03	1.9499e-02
7	0	1.0000e-03	1.0516e-07
8	0	1.0000e-03	1.9606e-02
9	0	1.0000e-03	1.6907e-07
10	0	1.0000e-03	1.9716e-02
11	0	1.0000e-03	2.5057e-07
12	1	1.0000e-03	1.9828e-02
13	0	1.0000e-03	3.5107e-07
14	0	1.0000e-03	1.9943e-02
15	0	1.0000e-03	4.7212e-07
16	0	1.0000e-03	2.0061e-02
17	0	1.0000e-03	6.1536e-07
18	0	1.0000e-03	2.0181e-02
19	0	1.0000e-03	7.8253e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 3

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	1	1.0000e-03	5.4560e-05
2	0	1.0000e-03	1.9424e-02
3	0	1.0000e-03	2.4822e-08
4	0	1.0000e-03	1.9526e-02
5	0	1.0000e-03	5.7412e-08
6	0	1.0000e-03	1.9630e-02
7	0	1.0000e-03	1.0499e-07
8	0	1.0000e-03	1.9737e-02
9	0	1.0000e-03	1.6878e-07
10	1	1.0000e-03	1.9846e-02
11	0	1.0000e-03	2.5010e-07
12	0	1.0000e-03	1.9958e-02
13	0	1.0000e-03	3.5038e-07
14	0	1.0000e-03	2.0072e-02
15	0	1.0000e-03	4.7114e-07
16	0	1.0000e-03	2.0190e-02
17	0	1.0000e-03	6.1398e-07
18	1	1.0000e-03	2.0310e-02
19	0	1.0000e-03	7.8066e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 4



Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	5.4321e-05
2	0	1.0000e-03	1.9298e-02
3	0	1.0000e-03	2.4176e-08
4	0	1.0000e-03	1.9399e-02
5	0	1.0000e-03	5.5919e-08
6	0	1.0000e-03	1.9503e-02
7	0	1.0000e-03	1.0226e-07
8	1	1.0000e-03	1.9609e-02
9	0	1.0000e-03	1.6439e-07
10	0	1.0000e-03	1.9718e-02
11	0	1.0000e-03	2.4362e-07
12	0	1.0000e-03	1.9829e-02
13	0	1.0000e-03	3.4130e-07
14	0	1.0000e-03	1.9943e-02
15	0	1.0000e-03	4.5895e-07
16	1	1.0000e-03	2.0060e-02
17	0	1.0000e-03	5.9813e-07
18	0	1.0000e-03	2.0179e-02
19	0	1.0000e-03	7.6054e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 5

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	5.4217e-05
2	0	1.0000e-03	1.9430e-02
3	0	1.0000e-03	2.4270e-08
4	0	1.0000e-03	1.9531e-02
5	1	1.0000e-03	5.6122e-08
6	0	1.0000e-03	1.9634e-02
7	0	1.0000e-03	1.0261e-07
8	0	1.0000e-03	1.9740e-02
9	0	1.0000e-03	1.6493e-07
10	0	1.0000e-03	1.9848e-02
11	0	1.0000e-03	2.4436e-07
12	0	1.0000e-03	1.9959e-02
13	0	1.0000e-03	3.4228e-07
14	1	1.0000e-03	2.0072e-02
15	0	1.0000e-03	4.6017e-07
16	0	1.0000e-03	2.0188e-02
17	0	1.0000e-03	5.9959e-07
18	0	1.0000e-03	2.0307e-02
19	0	1.0000e-03	7.6226e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 6

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	1.7776e-05
2	0	1.0000e-03	1.1946e-02
3	1	1.0000e-03	3.9998e-09
4	0	1.0000e-03	1.1971e-02
5	0	1.0000e-03	9.1451e-09
6	0	1.0000e-03	1.1996e-02
7	0	1.0000e-03	1.6535e-08
8	0	1.0000e-03	1.2021e-02
9	0	1.0000e-03	2.6272e-08
10	0	1.0000e-03	1.2047e-02
11	0	1.0000e-03	3.8478e-08
12	1	1.0000e-03	1.2073e-02
13	0	1.0000e-03	5.3268e-08



Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
14	0	1.0000e-03	1.2100e-02
15	0	1.0000e-03	7.0776e-08
16	0	1.0000e-03	1.2127e-02
17	0	1.0000e-03	9.1121e-08
18	0	1.0000e-03	1.2154e-02
19	0	1.0000e-03	1.1446e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 7

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	1	1.0000e-03	1.9478e-05
2	0	1.0000e-03	1.8276e-02
3	0	1.0000e-03	7.5584e-09
4	0	1.0000e-03	1.8305e-02
5	0	1.0000e-03	1.7335e-08
6	0	1.0000e-03	1.8335e-02
7	0	1.0000e-03	3.1423e-08
8	0	1.0000e-03	1.8365e-02
9	0	1.0000e-03	5.0082e-08
10	1	1.0000e-03	1.8395e-02
11	0	1.0000e-03	7.3567e-08
12	0	1.0000e-03	1.8426e-02
13	0	1.0000e-03	1.0215e-07
14	0	1.0000e-03	1.8458e-02
15	0	1.0000e-03	1.3613e-07
16	0	1.0000e-03	1.8490e-02
17	0	1.0000e-03	1.7581e-07
18	1	1.0000e-03	1.8522e-02
19	0	1.0000e-03	2.2150e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 8

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	1.7875e-05
2	0	1.0000e-03	1.1828e-02
3	0	1.0000e-03	3.8748e-09
4	0	1.0000e-03	1.1853e-02
5	0	1.0000e-03	8.8563e-09
6	0	1.0000e-03	1.1878e-02
7	0	1.0000e-03	1.6001e-08
8	1	1.0000e-03	1.1903e-02
9	0	1.0000e-03	2.5412e-08
10	0	1.0000e-03	1.1928e-02
11	0	1.0000e-03	3.7200e-08
12	0	1.0000e-03	1.1954e-02
13	0	1.0000e-03	5.1468e-08
14	0	1.0000e-03	1.1981e-02
15	0	1.0000e-03	6.8344e-08
16	1	1.0000e-03	1.2007e-02
17	0	1.0000e-03	8.7944e-08
18	0	1.0000e-03	1.2035e-02
19	0	1.0000e-03	1.1040e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 9

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	1.9636e-05
2	0	1.0000e-03	1.8158e-02
3	0	1.0000e-03	7.3156e-09



Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
4	0	1.0000e-03	1.8186e-02
5	1	1.0000e-03	1.6773e-08
6	0	1.0000e-03	1.8216e-02
7	0	1.0000e-03	3.0404e-08
8	0	1.0000e-03	1.8245e-02
9	0	1.0000e-03	4.8429e-08
10	0	1.0000e-03	1.8276e-02
11	0	1.0000e-03	7.1115e-08
12	0	1.0000e-03	1.8306e-02
13	0	1.0000e-03	9.8706e-08
14	1	1.0000e-03	1.8338e-02
15	0	1.0000e-03	1.3149e-07
16	0	1.0000e-03	1.8369e-02
17	0	1.0000e-03	1.6974e-07
18	0	1.0000e-03	1.8401e-02
19	0	1.0000e-03	2.1377e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 10

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	1.7947e-05
2	0	1.0000e-03	1.1909e-02
3	1	1.0000e-03	4.1697e-09
4	0	1.0000e-03	1.1934e-02
5	0	1.0000e-03	9.5338e-09
6	0	1.0000e-03	1.1959e-02
7	0	1.0000e-03	1.7229e-08
8	0	1.0000e-03	1.1985e-02
9	0	1.0000e-03	2.7371e-08
10	0	1.0000e-03	1.2011e-02
11	0	1.0000e-03	4.0071e-08
12	1	1.0000e-03	1.2037e-02
13	0	1.0000e-03	5.5459e-08
14	0	1.0000e-03	1.2064e-02
15	0	1.0000e-03	7.3666e-08
16	0	1.0000e-03	1.2091e-02
17	0	1.0000e-03	9.4815e-08
18	0	1.0000e-03	1.2119e-02
19	0	1.0000e-03	1.1907e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 11

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	1	1.0000e-03	1.9849e-05
2	0	1.0000e-03	1.8239e-02
3	0	1.0000e-03	7.6735e-09
4	0	1.0000e-03	1.8268e-02
5	0	1.0000e-03	1.7599e-08
6	0	1.0000e-03	1.8298e-02
7	0	1.0000e-03	3.1909e-08
8	0	1.0000e-03	1.8329e-02
9	1	1.0000e-03	5.0848e-08
10	0	1.0000e-03	1.8360e-02
11	0	1.0000e-03	7.4695e-08
12	0	1.0000e-03	1.8391e-02
13	0	1.0000e-03	1.0372e-07
14	0	1.0000e-03	1.8423e-02
15	0	1.0000e-03	1.3821e-07
16	0	1.0000e-03	1.8456e-02



Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
17	0	1.0000e-03	1.7849e-07
18	1	1.0000e-03	1.8489e-02
19	0	1.0000e-03	2.2487e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 12

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	1.8047e-05
2	0	1.0000e-03	1.1791e-02
3	0	1.0000e-03	3.9753e-09
4	0	1.0000e-03	1.1816e-02
5	0	1.0000e-03	9.0840e-09
6	0	1.0000e-03	1.1841e-02
7	1	1.0000e-03	1.6410e-08
8	0	1.0000e-03	1.1866e-02
9	0	1.0000e-03	2.6057e-08
10	0	1.0000e-03	1.1892e-02
11	0	1.0000e-03	3.8135e-08
12	0	1.0000e-03	1.1918e-02
13	0	1.0000e-03	5.2757e-08
14	0	1.0000e-03	1.1945e-02
15	0	1.0000e-03	7.0037e-08
16	1	1.0000e-03	1.1972e-02
17	0	1.0000e-03	9.0116e-08
18	0	1.0000e-03	1.1999e-02
19	0	1.0000e-03	1.1311e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 13

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	2.0009e-05
2	0	1.0000e-03	1.8121e-02
3	0	1.0000e-03	7.3593e-09
4	0	1.0000e-03	1.8150e-02
5	1	1.0000e-03	1.6881e-08
6	0	1.0000e-03	1.8180e-02
7	0	1.0000e-03	3.0590e-08
8	0	1.0000e-03	1.8210e-02
9	0	1.0000e-03	4.8739e-08
10	0	1.0000e-03	1.8240e-02
11	0	1.0000e-03	7.1562e-08
12	0	1.0000e-03	1.8271e-02
13	0	1.0000e-03	9.9346e-08
14	1	1.0000e-03	1.8303e-02
15	0	1.0000e-03	1.3235e-07
16	0	1.0000e-03	1.8335e-02
17	0	1.0000e-03	1.7087e-07
18	0	1.0000e-03	1.8368e-02
19	0	1.0000e-03	2.1521e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 14

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits -schränke	aktuelle Schränke
1	0	1.0000e-03	2.9945e-05
2	0	1.0000e-03	1.4261e-02
3	1	1.0000e-03	1.0001e-08
4	0	1.0000e-03	1.4317e-02
5	0	1.0000e-03	2.2966e-08
6	0	1.0000e-03	1.4373e-02



Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits- schränke	aktuelle Schränke
7	0	1.0000e-03	4.1689e-08
8	0	1.0000e-03	1.4431e-02
9	0	1.0000e-03	6.6514e-08
10	0	1.0000e-03	1.4489e-02
11	0	1.0000e-03	9.7827e-08
12	1	1.0000e-03	1.4548e-02
13	0	1.0000e-03	1.3601e-07
14	0	1.0000e-03	1.4609e-02
15	0	1.0000e-03	1.8148e-07
16	0	1.0000e-03	1.4670e-02
17	0	1.0000e-03	2.3465e-07
18	0	1.0000e-03	1.4733e-02
19	0	1.0000e-03	2.9601e-07

Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 15

Iteration	Ber.zeit sec	Genauigkeits- schränke	aktuelle Schränke
1	1	1.0000e-03	1.7306e-05
2	0	1.0000e-03	2.4877e-02
3	0	1.0000e-03	7.6618e-09
4	0	1.0000e-03	2.4904e-02
5	0	1.0000e-03	1.7631e-08
6	0	1.0000e-03	2.4932e-02
7	0	1.0000e-03	3.2069e-08
8	0	1.0000e-03	2.4960e-02
9	1	1.0000e-03	5.1275e-08
10	0	1.0000e-03	2.4989e-02
11	0	1.0000e-03	7.5566e-08
12	0	1.0000e-03	2.5018e-02
13	0	1.0000e-03	1.0526e-07
14	0	1.0000e-03	2.5047e-02
15	0	1.0000e-03	1.4071e-07
16	0	1.0000e-03	2.5077e-02
17	0	1.0000e-03	1.8229e-07
18	1	1.0000e-03	2.5108e-02
19	0	1.0000e-03	2.3037e-07

Belastung

Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft

Lastfall	Px [kN] Ax [kN]	Py [kN] Ay [kN]	Pz [kN] Az [kN]
1	0.00	0.00	-3640.37
	-0.00	-0.00	3640.37
2	28.04	-1839.89	-5454.04
	-28.04	1839.89	5454.04
3	28.04	-1839.89	-4179.92
	-28.04	1839.89	4179.91
4	28.04	-1839.89	-5251.99
	-28.04	1839.89	5251.99
5	28.04	-1839.89	-3977.87
	-28.04	1839.89	3977.86
6	-534.99	1452.11	-9520.22
	534.99	-1452.11	9520.22
7	-702.02	2387.05	-10107.22
	702.02	-2387.05	10107.22
8	-534.99	1452.11	-8246.09
	534.99	-1452.11	8246.09
9	-702.02	2387.05	-8833.10
	702.02	-2387.05	8833.09
10	-534.99	1452.11	-9318.17



Lastfall	Px [kN] Ax [kN]	Py [kN] Ay [kN]	Pz [kN] Az [kN]
11	534.99 -702.02 702.02	-1452.11 2387.05 -2387.05	9318.17 -9905.17 9905.17
12	-534.99 534.99	1452.11 -1452.11	-8044.04 8044.04
13	-702.02 702.02	2387.05 -2387.05	-8631.05 8631.04
14	20.77 -20.77	-1362.88 1362.88	-4048.07 4048.07
15	-926.69 926.69	3459.63 -3459.63	-10756.85 10756.85

Aufbau der Ergebnisse : 0 sec

Ende der statischen Analyse

Berechnungszeit : 34 sec

*** Berechnung erfolgreich abgeschlossen ***

Belastungen

Lastplan
 (lastfallweise)

Lasten des FE-Modells

gk

Lasten im Lastfall gk - Eigengewicht
 in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten

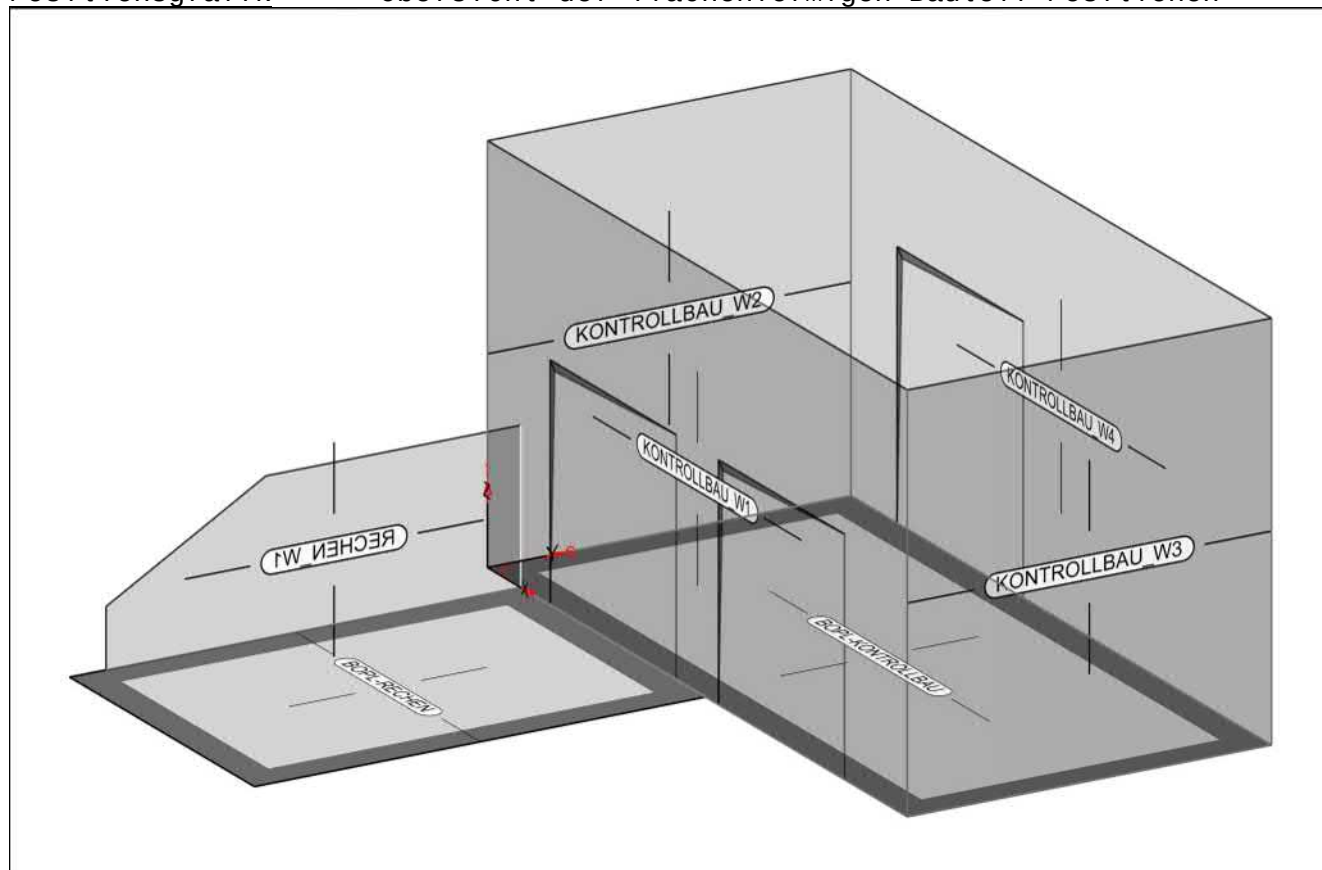
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	^g [kN/m ²]
BOPL - KONTROLLBAU, BOPL - RECHEN	Gk	gk	PGr	15.00
KONTROLLBAU_W 1..KONTROLLBA U_W4	Gk	gk	PGr	12.50
RECHEN_W1	Gk	gk	PGr	10.00

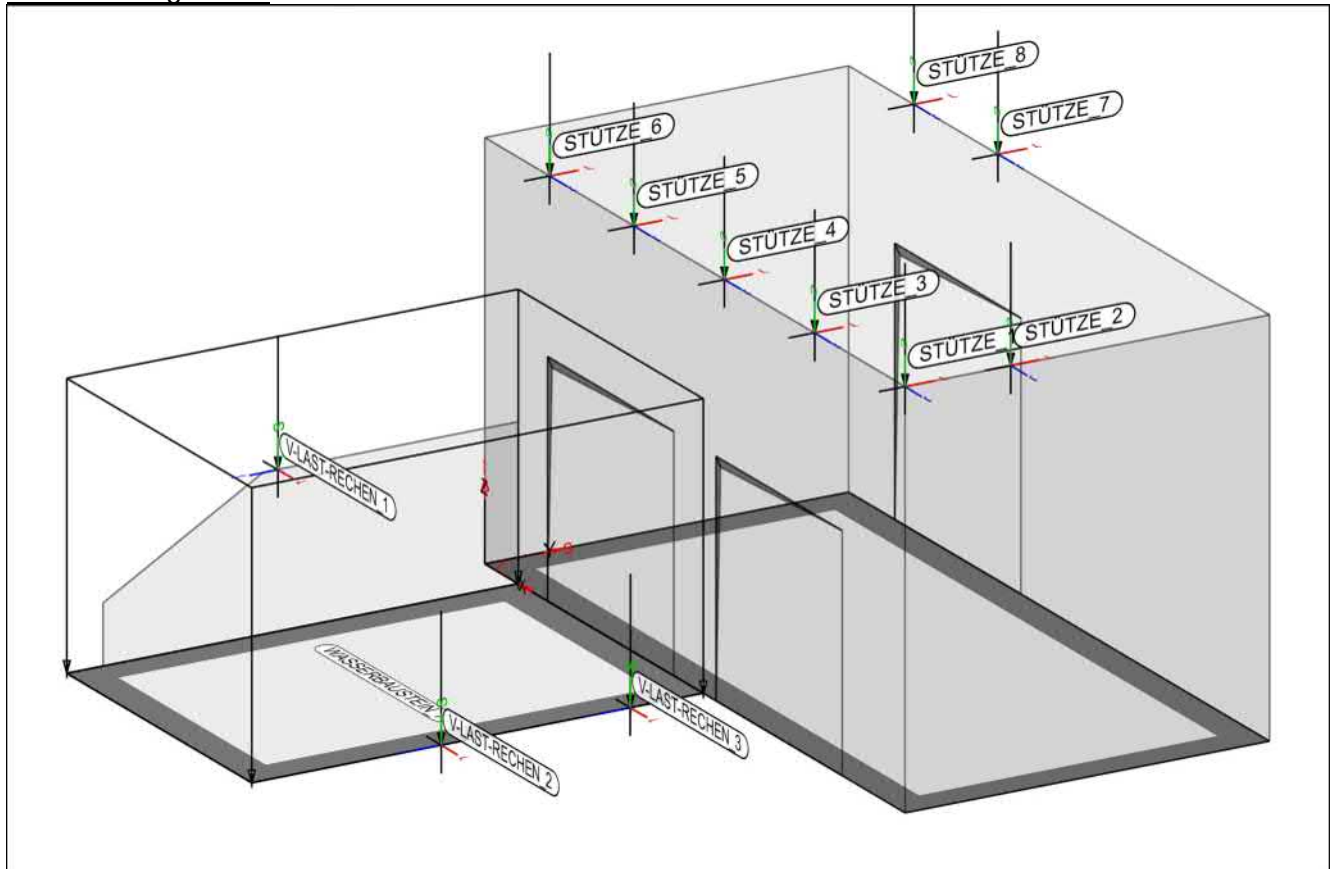
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	P, M [kN] , [kNm]
(a)	STÜTZE 1	Gk	gk	PGr	9.39
(a)	STÜTZE 2	Gk	gk	PGr	9.39
(a)	STÜTZE 3	Gk	gk	PGr	9.39
(a)	STÜTZE 4	Gk	gk	PGr	9.39
(a)	STÜTZE 5	Gk	gk	PGr	9.39
(a)	STÜTZE 6	Gk	gk	PGr	9.39
(a)	STÜTZE 7	Gk	gk	PGr	9.39
(a)	STÜTZE 8	Gk	gk	PGr	9.39
(b)	V-LAST-RECHEN 1	Gk	gk	PGr	10.20
(b)	V-LAST-RECHEN 2	Gk	gk	PGr	10.20
(b)	V-LAST-RECHEN 3	Gk	gk	PGr	10.20

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'B06' B (Fz), Gk (max) $9.394 = 9.39$

(b) aus Pos. 'R05' A (Fx), Gk (max) $10.197 = 10.20$



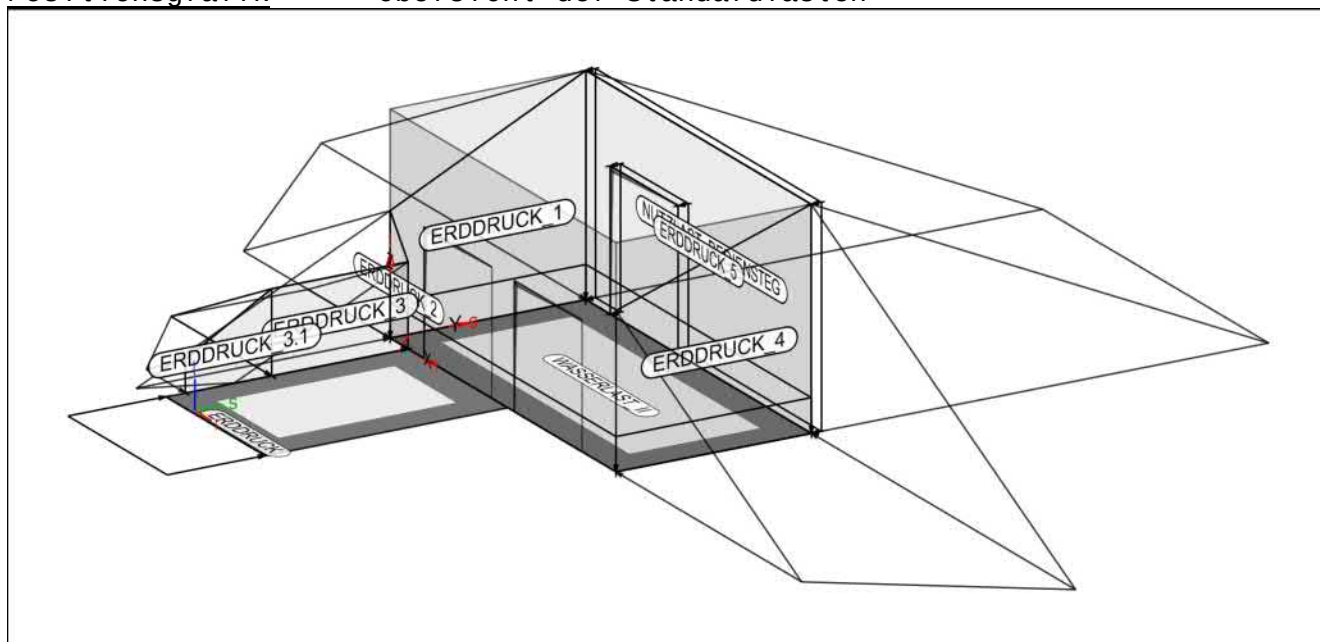
<u>Gleichflächenlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
(a)	WASSERBAUSTEIN_I	Gk	gk	PGr	22.40
	N_I				
	PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

(a) Wasserbausteine $0.8 \cdot 28.0 = 22.40$

ek Lasten im Lastfall ek - Erddruck
in Einwirkung Gk.E - Erddruck

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



<u>Linienlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
	ERDDRUCK	Gk.E	ek	py	15.00	15.00
	py: in globaler y-Richtung					

<u>Gleichflächenlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
(a)	NUTZLAST_BEDIENSTEG	Gk.E	ek	py	-1.50
	WASSERLAST_II	Gk.E	ek	PGr	5.00
	py: in globaler y-Richtung PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

(a) Erddruck aus Nutzlast $-1.5 = -1.50$

<u>Trapezflächenlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m ²]
	ERDDRUCK_1	Gk.E	ek	px	Trapez
	ERDDRUCK_2	Gk.E	ek	py	Trapez
	ERDDRUCK_3	Gk.E	ek	px	Trapez
	ERDDRUCK_3.1	Gk.E	ek	px	Trapez
	ERDDRUCK_4	Gk.E	ek	px	Trapez
	ERDDRUCK_5	Gk.E	ek	py	Trapez
	px: in globaler x-Richtung py: in globaler y-Richtung				

Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert				
Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m ²]
(a) ERDDRUCK_1	P-1	0.00	3.00	0.00
	P-2	5.00	0.00	70.20
	P-3	5.00	5.40	0.00
(b) ERDDRUCK_2	P-1	0.00	0.00	39.00
	P-2	0.00	3.00	0.00
	P-3	0.80	2.05	0.00
(c) ERDDRUCK_3	P-1	-3.50	2.05	0.00
	P-2	0.00	0.00	26.65
	P-3	0.00	2.05	0.00
(c) ERDDRUCK_3.1	P-1	-5.70	0.80	0.00
	P-2	-3.50	0.00	26.65
	P-3	-3.50	2.05	0.00
(d) ERDDRUCK_4	P-1	0.00	3.80	0.00
	P-2	5.00	5.40	0.00
	P-3	5.00	0.00	-70.20
(d) ERDDRUCK_5	P-1	0.00	5.40	0.00
	P-2	10.00	5.40	0.00
	P-3	10.00	0.00	-70.20

- (a) Erddruck (h=5.40m) $20 \cdot 0.65 \cdot 5.4 = 70.20$
 (b) Erddruck (h=3.00m) $20 \cdot 0.65 \cdot 3 = 39.00$
 (c) Erddruck (h=2.05m) $20 \cdot 0.65 \cdot 2.05 = 26.65$
 (d) Erddruck (h=5.40m) $-20 \cdot 0.65 \cdot 5.4 = -70.20$

ekA

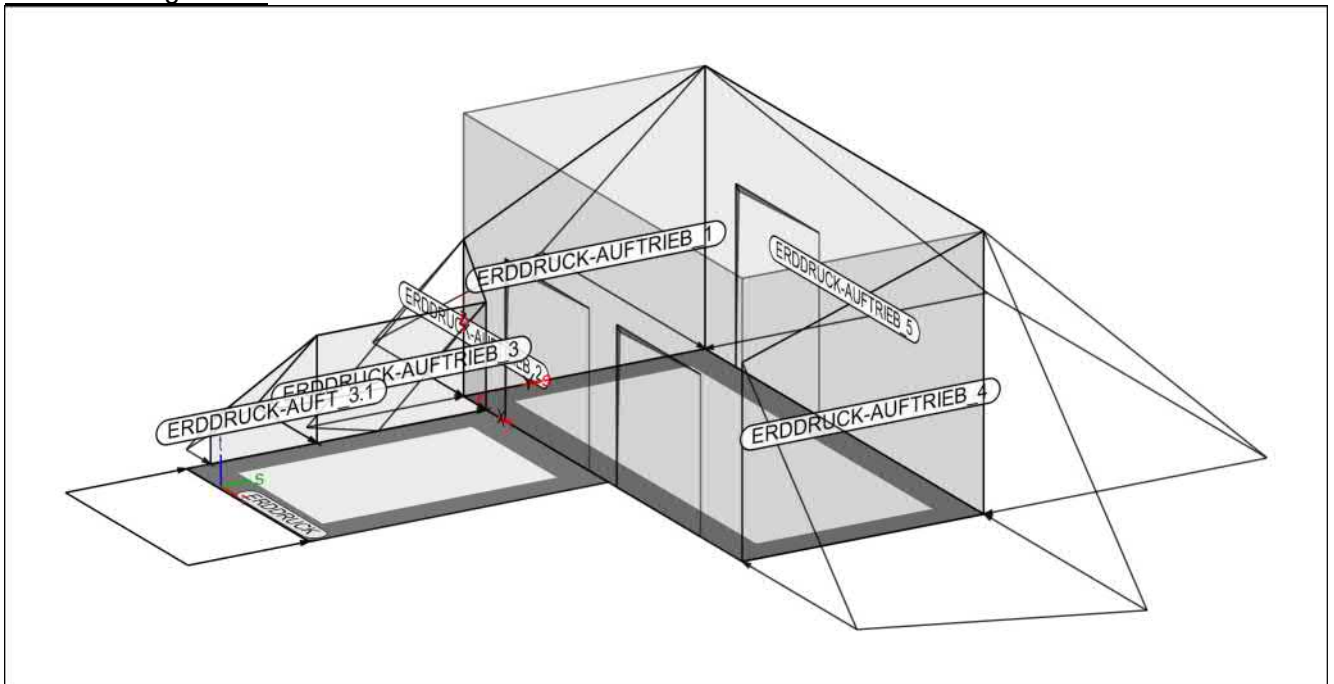
Lasten im Lastfall ekA - Erddruck unter Auftrieb
 in Einwirkung Gk.E - Erddruck

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



<u>Linienlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E
	ERDDRUCK	Gk.E	ekA	py	15.00	15.00
	py: in globaler y-Richtung					

<u>Trapezflächenlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
	ERDDRUCK-AUFTRIEB_1	Gk.E	ekA	px	Trapez
	ERDDRUCK-AUFTRIEB_2	Gk.E	ekA	py	Trapez
	ERDDRUCK-AUFTRIEB_3	Gk.E	ekA	px	Trapez
	ERDDRUCK-AUFTRIEB_4	Gk.E	ekA	px	Trapez
	ERDDRUCK-AUFTRIEB_5	Gk.E	ekA	py	Trapez
	ERDDRUCK-AUFT_3.1	Gk.E	ekA	px	Trapez
	px: in globaler x-Richtung py: in globaler y-Richtung				

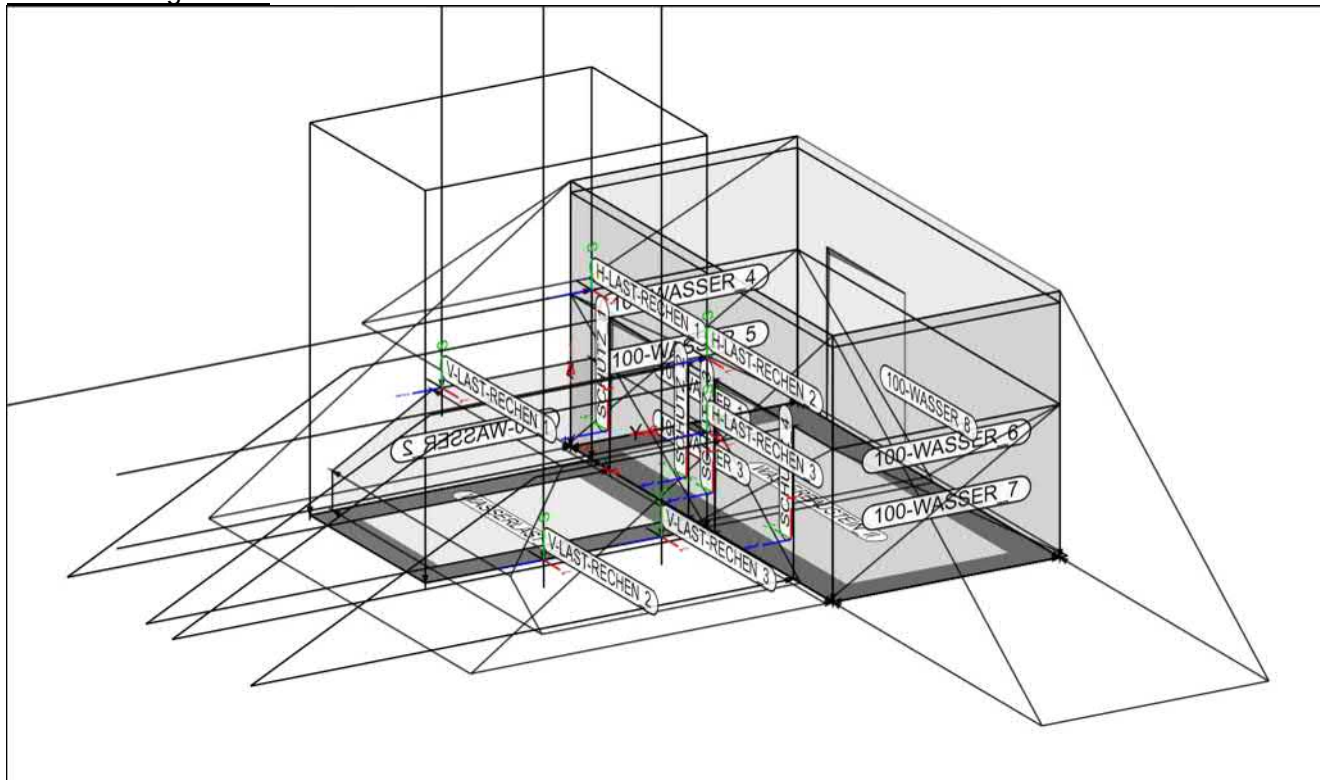
<u>Trapezlasten</u>	Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert				p [kN/m²]
	Position	Punkt	r [m]	s [m]	
	ERDDRUCK-AUFTRIEB_1	P-1	0.00	3.00	0.00
(a)		P-2	5.00	0.00	35.10
		P-3	5.00	5.40	0.00
(b)	ERDDRUCK-AUFTRIEB_2	P-1	0.00	0.00	19.50
		P-2	0.00	3.00	0.00
		P-3	0.80	2.05	0.00
(c)	ERDDRUCK-AUFTRIEB_3	P-1	-3.50	2.05	0.00
		P-2	0.00	0.00	13.33
		P-3	0.00	2.05	0.00
(d)	ERDDRUCK-AUFTRIEB_4	P-1	0.00	3.80	0.00
		P-2	5.00	5.40	0.00
		P-3	5.00	0.00	-35.10
(d)	ERDDRUCK-AUFTRIEB_5	P-1	0.00	5.40	0.00
		P-2	10.00	5.40	0.00
		P-3	10.00	0.00	-35.10
(c)	ERDDRUCK-AUFT_3.1	P-1	-5.70	0.80	0.00
		P-2	-3.50	0.00	13.33
		P-3	-3.50	2.05	0.00

- (a) Erddruck unter Auftrieb (h=5.40m)
 $10 \cdot 0.65 \cdot 5.4 = 35.10$
- (b) Erddruck unter Auftrieb (h=3.00m)
 $10 \cdot 0.65 \cdot 3 = 19.50$
- (c) Erddruck unter Auftrieb (h=2.05m)
 $10 \cdot 0.65 \cdot 2.05 = 13.32$
- (d) Erddruck unter Auftrieb (h=5.40m)
 $-10 \cdot 0.65 \cdot 5.4 = -35.10$

hwk100 Lasten im Lastfall hwk100 - Wasserdruck - 100-j.
 Hochwasser
 in Einwirkung Gk.H - Wasserdruck

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



<u>Punktlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	P, M [kN], [kNm]
(a) H-LAST-RECHEN_1		Gk.H	hwk100	Py	78.00
(a) H-LAST-RECHEN_2		Gk.H	hwk100	Py	78.00
(a) H-LAST-RECHEN_3		Gk.H	hwk100	Py	78.00
(b) V-LAST-RECHEN_1		Gk.H	hwk100	PGr	136.00
(b) V-LAST-RECHEN_2		Gk.H	hwk100	PGr	136.00
(b) V-LAST-RECHEN_3		Gk.H	hwk100	PGr	136.00

Py: in globaler y-Richtung

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

- (a) aus Pos. 'R06' A (Fx), Gk.H (max)
 $\cdot (0.8)$
 $97.500 \cdot (0.8) = 78.00$
- (b) aus Pos. 'R05' A (Fx), Gk.H (max)
 $\cdot (0.8)$
 $170.000 \cdot (0.8) = 136.00$

Linienlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m]	$p_{E,ME}$ [kNm/m]
(a)(b)	SCHÜTZ_1	Gk.H	hwk100	py	71.70	34.20
(a)(b)	SCHÜTZ_2	Gk.H	hwk100	py	71.70	34.20
(a)(b)	SCHÜTZ_3	Gk.H	hwk100	py	71.70	34.20
(a)(b)	SCHÜTZ_4	Gk.H	hwk100	py	71.70	34.20

py: in globaler y-Richtung

(a) Wasserdruck auf Schütz $(60 - 12.2) \cdot 1.5 = 71.70$

(b) Wasserdruck auf Schütz $(35 - 12.2) \cdot 1.5 = 34.20$

Gleichflächenlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
	WASSERBAUSTEIN_II	Gk.H	hwk100	PGr	31.00
		Gk.H	hwk1000	PGr	31.00
	WASSERLAST_I	Gk.H	hwk100	PGr	47.80
		Gk.H	hwk1000	PGr	60.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Trapezflächenlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
	100-WASSER_1	Gk.H	hwk100	py	Trapez
	100-WASSER_2	Gk.H	hwk100	px	Trapez
	100-WASSER_3	Gk.H	hwk100	py	Trapez
	100-WASSER_4	Gk.H	hwk100	px	Trapez
	100-WASSER_5	Gk.H	hwk100	px	Trapez
	100-WASSER_6	Gk.H	hwk100	px	Trapez
	100-WASSER_7	Gk.H	hwk100	px	Trapez
	100-WASSER_8	Gk.H	hwk100	py	Trapez

px: in globaler x-Richtung
 py: in globaler y-Richtung

Trapezlasten

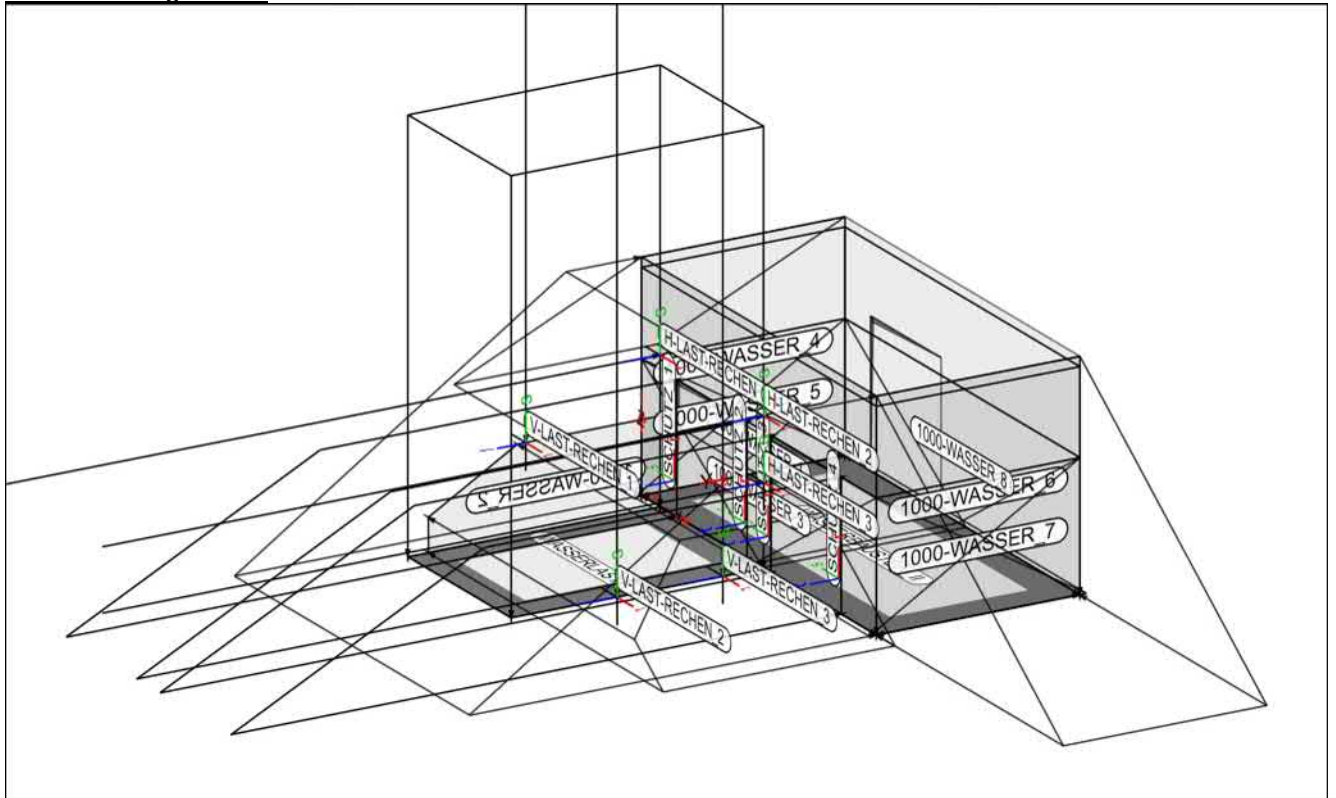
Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert					
Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m²]	
100-WASSER_1	P-1	0.00	5.40	0.00	
	P-2	0.00	0.00	47.80	
	P-3	10.00	0.00	47.80	
100-WASSER_2	P-1	-5.70	5.40	0.00	
	P-2	-5.70	0.00	-47.80	
	P-3	0.00	0.00	-47.80	
100-WASSER_3	P-1	0.00	0.00	-31.00	
	P-2	10.00	0.00	-31.00	
	P-3	10.00	3.10	0.00	
100-WASSER_4	P-1	0.00	5.40	0.00	
	P-2	0.00	0.00	47.80	
	P-3	5.00	0.00	47.80	
100-WASSER_5	P-1	0.00	3.10	0.00	
	P-2	0.00	0.00	-31.00	
	P-3	5.00	0.00	-31.00	
100-WASSER_6	P-1	0.00	5.40	0.00	
	P-2	0.00	0.00	-47.80	
	P-3	5.00	0.00	-47.80	
100-WASSER_7	P-1	0.00	3.10	0.00	
	P-2	0.00	0.00	31.00	
	P-3	5.00	0.00	31.00	
100-WASSER_8	P-1	0.00	0.00	31.00	
	P-2	10.00	0.00	31.00	

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m ²]
	P-3	10.00	3.10	0.00

hwk1000 Lasten im Lastfall hwk1000 - Wasserdruck - 1000-j. Hochwasser
 in Einwirkung Gk.H - Wasserdruck

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



<u>Punktlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	P, M [kN], [kNm]
(a) H-LAST-RECHEN_1		Gk.H	hwk1000	Py	97.50
(a) H-LAST-RECHEN_2		Gk.H	hwk1000	Py	97.50
(a) H-LAST-RECHEN_3		Gk.H	hwk1000	Py	97.50
(b) V-LAST-RECHEN_1		Gk.H	hwk1000	PGr	170.00
(b) V-LAST-RECHEN_2		Gk.H	hwk1000	PGr	170.00
(b) V-LAST-RECHEN_3		Gk.H	hwk1000	PGr	170.00

Py: in globaler y-Richtung
 PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'R06' A (Fx), Gk.H (max)
 97.500 = 97.50

(b) aus Pos. 'R05' A (Fx), Gk.H (max)

$$170.000 = 170.00$$

Linienlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m]
(a)(b)	SCHÜTZ_1	Gk.H	hwk1000	py	90.00	52.50
(a)(b)	SCHÜTZ_2	Gk.H	hwk1000	py	90.00	52.50
(a)(b)	SCHÜTZ_3	Gk.H	hwk1000	py	90.00	52.50
(a)(b)	SCHÜTZ_4	Gk.H	hwk1000	py	90.00	52.50

py: in globaler y-Richtung

(a) Wasserdruck auf Schütz $60 \cdot 1.5 = 90.00$

(b) Wasserdruck auf Schütz $35 \cdot 1.5 = 52.50$

Gleichflächenlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
	WASSERBAUSTEIN_II	Gk.H	hwk100	PGr	31.00
		Gk.H	hwk1000	PGr	31.00
	WASSERLAST_I	Gk.H	hwk100	PGr	47.80
		Gk.H	hwk1000	PGr	60.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Trapezflächenlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
	1000-WASSER_1	Gk.H	hwk1000	py	Trapez
	1000-WASSER_2	Gk.H	hwk1000	px	Trapez
	1000-WASSER_3	Gk.H	hwk1000	py	Trapez
	1000-WASSER_4	Gk.H	hwk1000	px	Trapez
	1000-WASSER_5	Gk.H	hwk1000	px	Trapez
	1000-WASSER_6	Gk.H	hwk1000	px	Trapez
	1000-WASSER_7	Gk.H	hwk1000	px	Trapez
	1000-WASSER_8	Gk.H	hwk1000	py	Trapez

px: in globaler x-Richtung
 py: in globaler y-Richtung

Trapezlasten

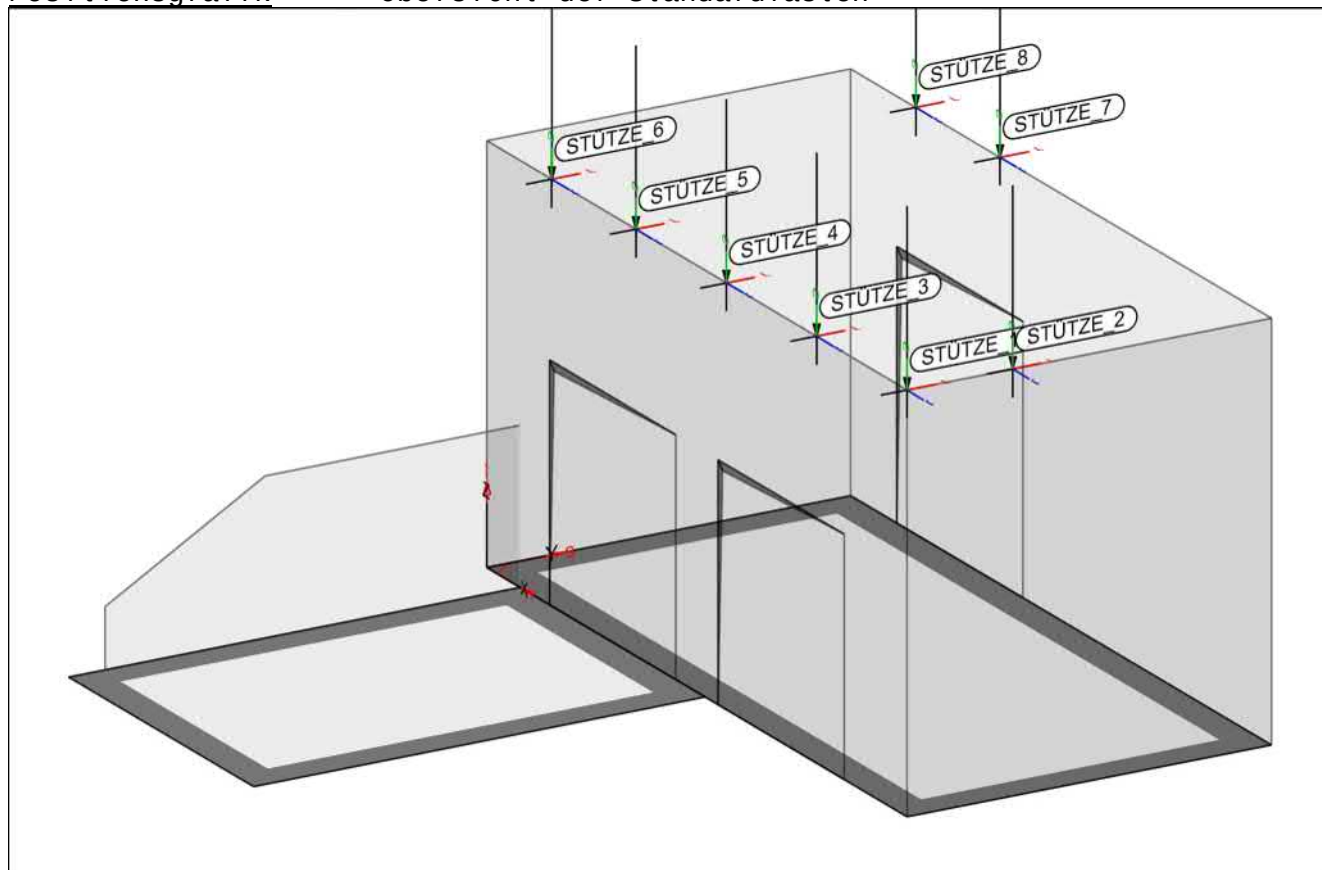
Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert					
Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m²]	
1000-WASSER_1	P-1	0.00	6.62	0.00	
	P-2	0.00	0.00	60.00	
	P-3	10.00	0.00	60.00	
1000-WASSER_2	P-1	-5.70	6.62	0.00	
	P-2	-5.70	0.00	-60.00	
	P-3	0.00	0.00	-60.00	
1000-WASSER_3	P-1	0.00	0.00	-31.00	
	P-2	10.00	0.00	-31.00	
	P-3	10.00	3.10	0.00	
1000-WASSER_4	P-1	0.00	5.40	0.00	
	P-2	0.00	0.00	47.80	
	P-3	5.00	0.00	47.80	
1000-WASSER_5	P-1	0.00	3.10	0.00	
	P-2	0.00	0.00	-31.00	
	P-3	5.00	0.00	-31.00	
1000-WASSER_6	P-1	0.00	5.40	0.00	
	P-2	0.00	0.00	-47.80	
	P-3	5.00	0.00	-47.80	
1000-WASSER_7	P-1	0.00	3.10	0.00	
	P-2	0.00	0.00	31.00	
	P-3	5.00	0.00	31.00	
1000-WASSER_8	P-1	0.00	0.00	31.00	
	P-2	10.00	0.00	31.00	

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m ²]
	P-3	10.00	3.10	0.00

qk Lasten im Lastfall qk - Nutzlast Bediensteg
 in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	P, M [kN], [kNm]
(a)	STÜTZE_1	Qk.N	qk	PGr	13.96
(a)	STÜTZE_2	Qk.N	qk	PGr	13.96
(a)	STÜTZE_3	Qk.N	qk	PGr	13.96
(a)	STÜTZE_4	Qk.N	qk	PGr	13.96
(a)	STÜTZE_5	Qk.N	qk	PGr	13.96
(a)	STÜTZE_6	Qk.N	qk	PGr	13.96
(a)	STÜTZE_7	Qk.N	qk	PGr	13.96
(a)	STÜTZE_8	Qk.N	qk	PGr	13.96

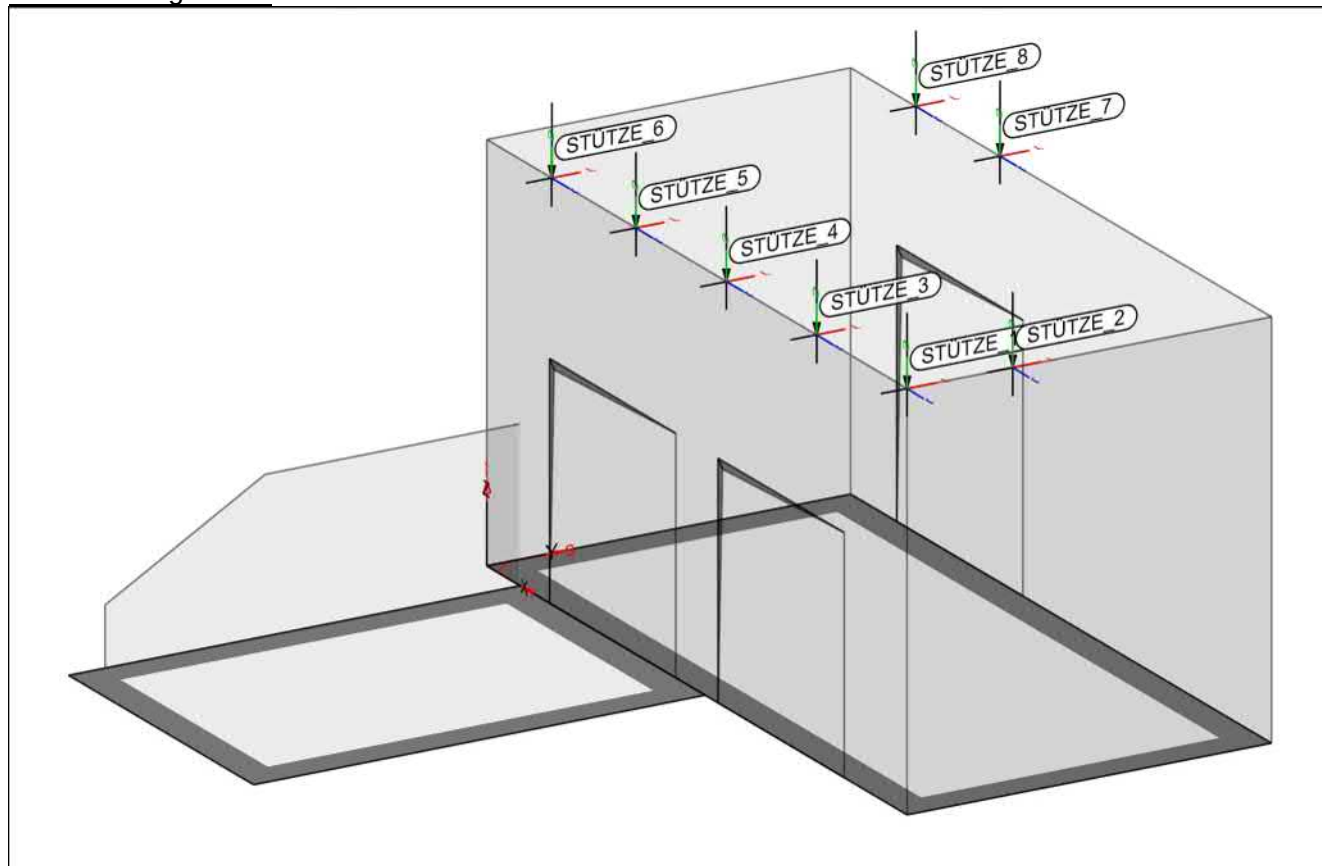
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'B06' B (Fz), Qk.N (max)
 13.962 = 13.96

sk Lasten im Lastfall sk - Schneelast
 in Einwirkung Qk.S - Schnee

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	P, M [kN], [kNm]
(a)	STÜTZE 1	Qk.S	sk	PGr	5.75
(a)	STÜTZE 2	Qk.S	sk	PGr	5.75
(a)	STÜTZE 3	Qk.S	sk	PGr	5.75
(a)	STÜTZE 4	Qk.S	sk	PGr	5.75
(a)	STÜTZE 5	Qk.S	sk	PGr	5.75
(a)	STÜTZE 6	Qk.S	sk	PGr	5.75
(a)	STÜTZE 7	Qk.S	sk	PGr	5.75
(a)	STÜTZE 8	Qk.S	sk	PGr	5.75

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'B06' B (Fz), Qk.S (max)
 $5.751 = 5.75$

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen Nutzlasten

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Qk.S	Kategorie B - Büros Schnee Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Gk.E	Erddruck Ständiger Erddruck
Gk.H	Wasserdruck Ständiger Wasserdruck

Lastfälle Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	gk
Qk.N	qk
Qk.S	sk
Gk.E	ek, ekA
Gk.H	hwk100, hwk1000

Bemessung (GZT+GZG)

Biegung F-As-erf-Iso Biegebemessung Flächenbereiche

BOPL-KONTROLLBAU Bemessung für Fläche (Stahlbeton) BOPL-KONTROLLBAU

Parameter Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.
Beton C 25/30, Betonstahl B 500MA
Gesteinskörnung Quarzit
Bew.-Abstände $d', ru/su = 4.0 / 5.0$ cm
 $d', ro/so = 4.0 / 5.0$ cm
Grundbewehrung $asg, ru/su = 7.54 / 7.54$ cm²/m
 $asg, ro/so = 7.54 / 7.54$ cm²/m
Bemessungswinkel $w, ru/su = 0.0 / 90.0$ °
 $w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °
Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant h = 60.00 cm

Kombinationen Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname
Lkn Lastkombinationsnummer

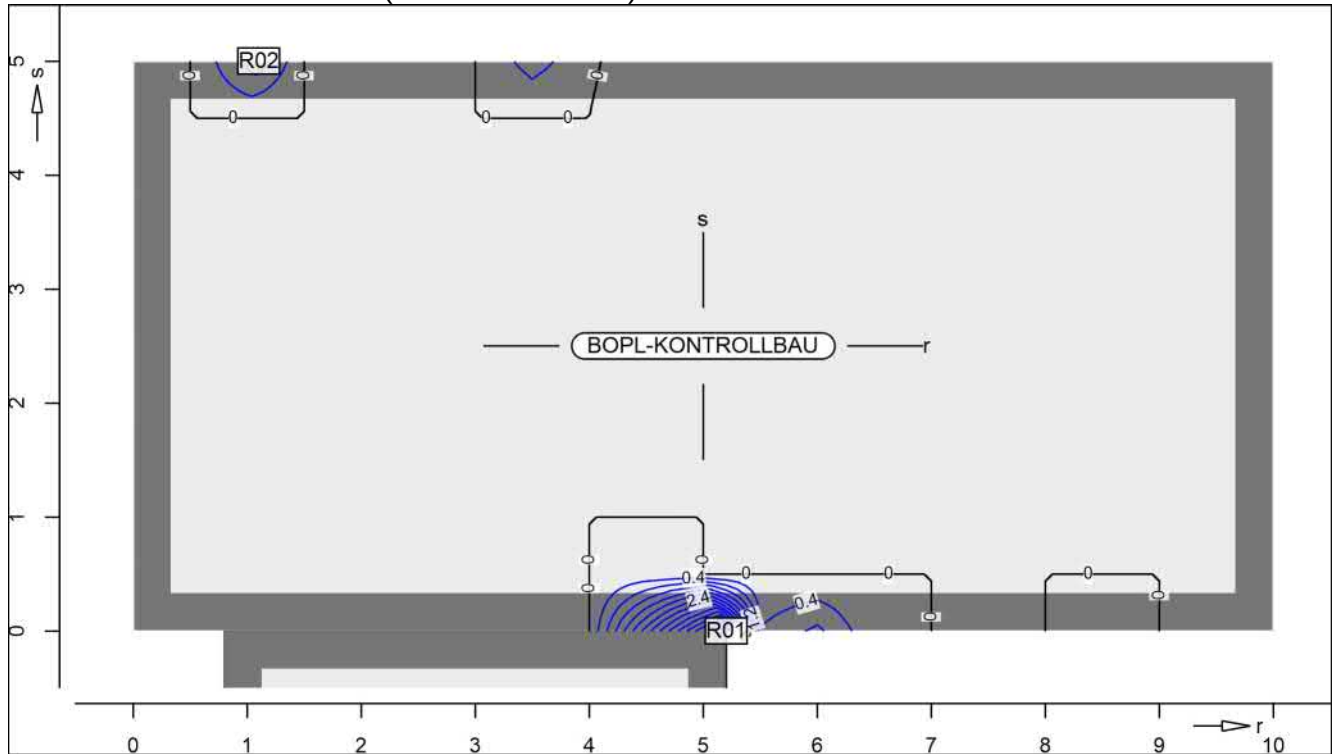
G Grundkombination
k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
8 LK-8	G		1.00	1.35		.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.		1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.
12 LK-12	G		.	.
13 LK-13	G		.	.
14 LK-14	k		1.00	1.00
15 LK-15	k		1.00	1.00

Erf. Bew. $a_{s,ru}$ Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]
 (Differenzbew.)



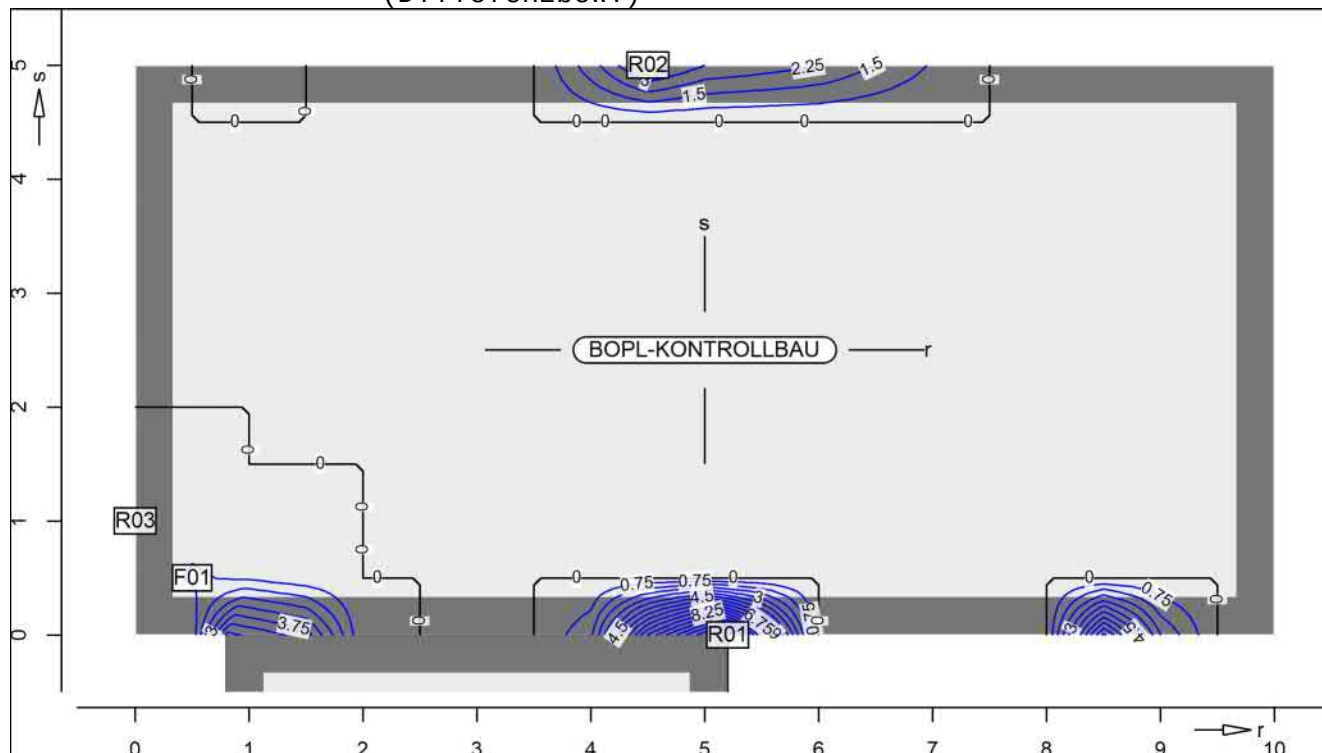
Isolinienstufen = 0.40 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 4.0$ cm

Grundbewehrung: $a_{sg,ru} = 7.54$ cm²/m

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}	$a_{s,ru}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [N/mm^2] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [kN/m] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	[cm ² /m]	
R01	5.20	0.00	0.01	-0.56	0.16	32.66	6.13	11
R02	1.10	5.00	193.74	364.33	-132.89	326.63	1.06	7
			-0.40	-0.21	0.10	0.00		
			152.76	124.81	-60.90	213.66		

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



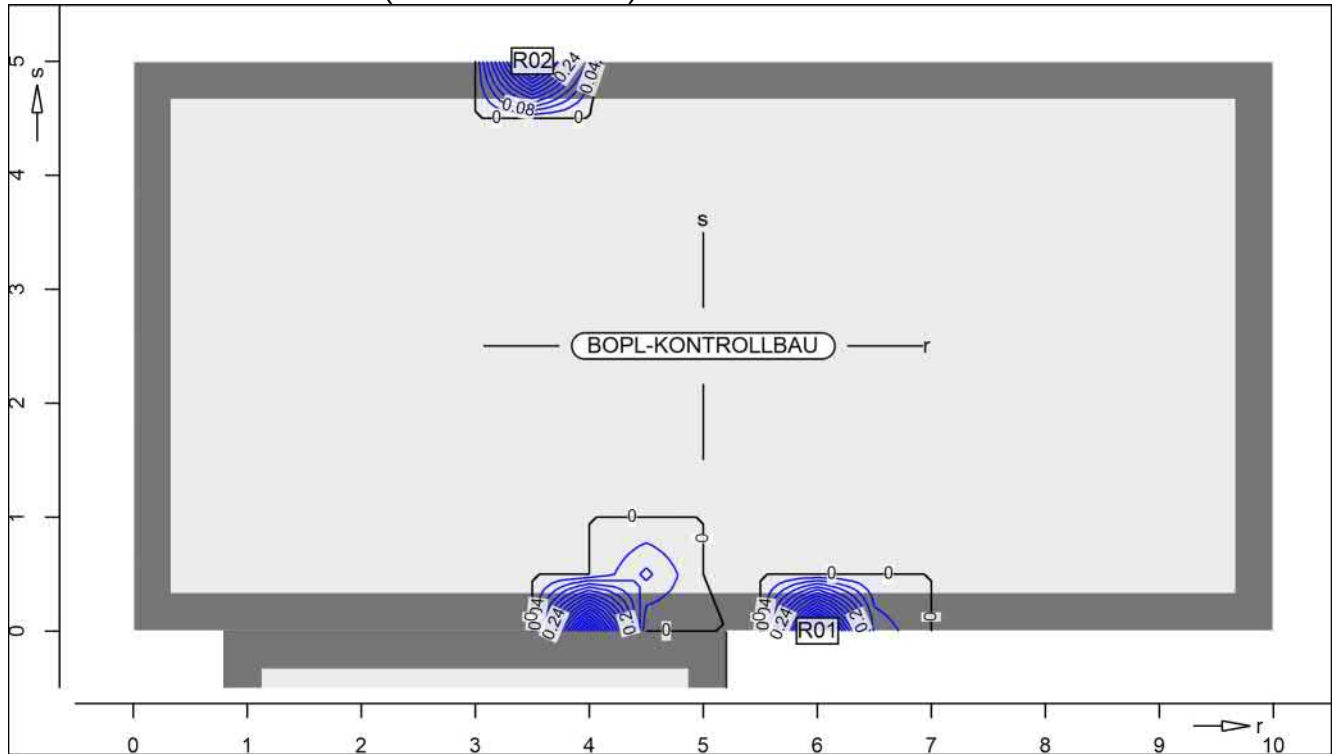
Isolinienstufen = $0.75 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 5.0 \text{ cm}$

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

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]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
F01	0.50	0.50	0.04	0.42	-0.17	352.98	0.83	3
			18.87	47.68	5.55	53.23		
R01	5.20	0.00	0.01	-0.56	0.16	0.00	14.36	7
			199.03	385.17	-122.25	507.42		
R02	4.50	5.00	-0.04	-0.39	0.06	0.00	4.20	2
			22.41	226.11	59.22	285.34		
R03	0.00	1.00	-0.03	0.43	-0.05	291.08	0.47	3
			-12.91	12.30	11.60	22.71		

Erf. Bew. $a_{s,ro}$ Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m]
 (Differenzbew.)



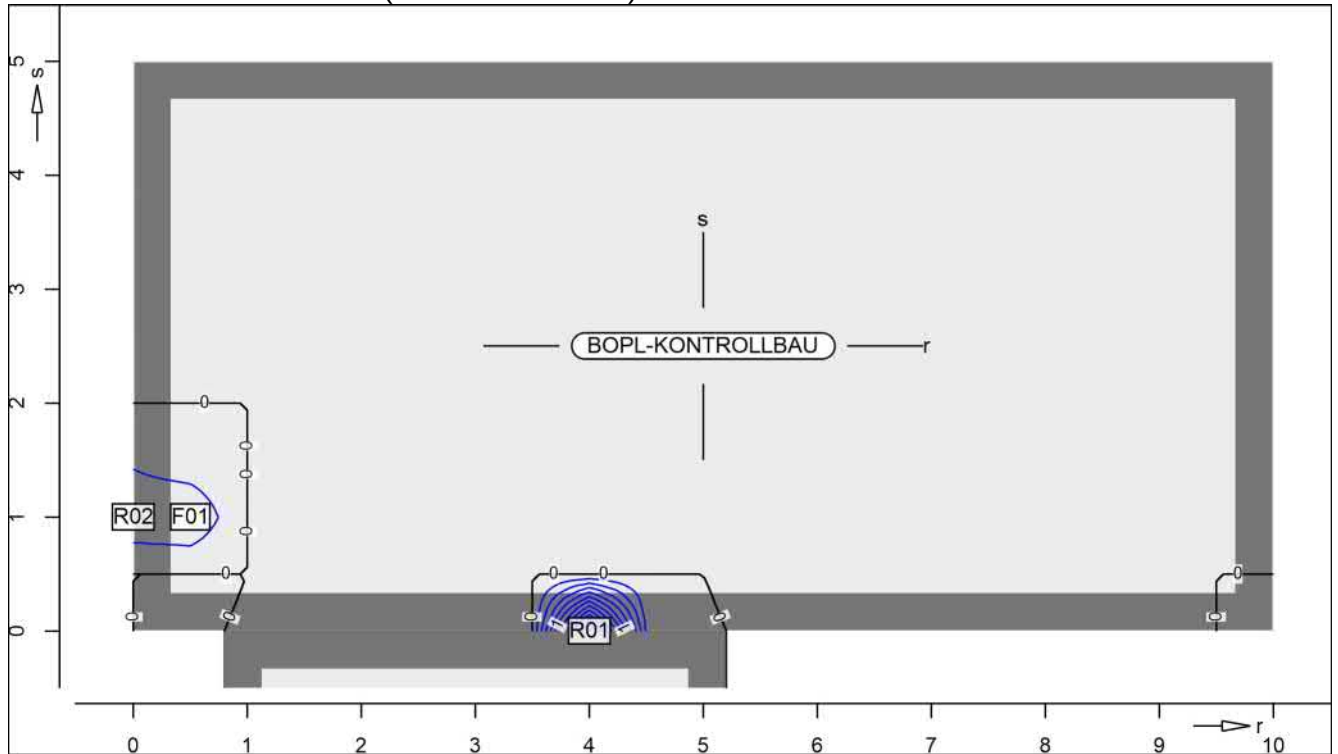
Isolinienstufen = 0.04 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 4.0$ cm

Grundbewehrung: $a_{sg,ro} = 7.54$ cm²/m

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,ro}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [N/mm^2] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [kN/m] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	[cm ² /m]	
R01	6.00	0.00	0.54 9.38	0.05 -94.71	0.07 -13.25	364.35 -3.86	0.73	7
R02	3.50	5.00	0.44 5.43	0.07 -34.73	0.12 88.02	337.69 -82.59	0.58	3

Erf. Bew. so Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so}$ [cm²/m]
 (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 5.0$ cm

Grundbewehrung: $a_{sg,so} = 7.54$ cm²/m

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} M_{Ed}	$a_{s,so}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [N/mm^2] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [kN/m] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	[cm ² /m]	
F01	0.50	1.00	-0.11 14.92	0.39 21.01	-0.09 21.90	280.10 -0.88	0.40	2
R01	4.00	0.00	0.30 -55.86	0.00 -150.14	-0.11 -76.29	68.03 -226.43	2.53	13
R02	0.00	1.00	-0.05 -3.85	0.41 12.47	-0.05 16.58	272.06 -4.11	0.36	2

BOPL-RECHEN

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) BOPL-RECHEN

Parameter

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

Beton C 25/30, Betonstahl B 500MA

Gesteinskörnung Quarzit

Bew.-Abstände $d', ru/su = 4.0 / 5.0$ cm

$d', ro/so = 4.0 / 5.0$ cm

Grundbewehrung $asg, ru/su = 7.54 / 7.54$ cm²/m

$asg, ro/so = 7.54 / 7.54$ cm²/m

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

$w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant h = 60.00 cm

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

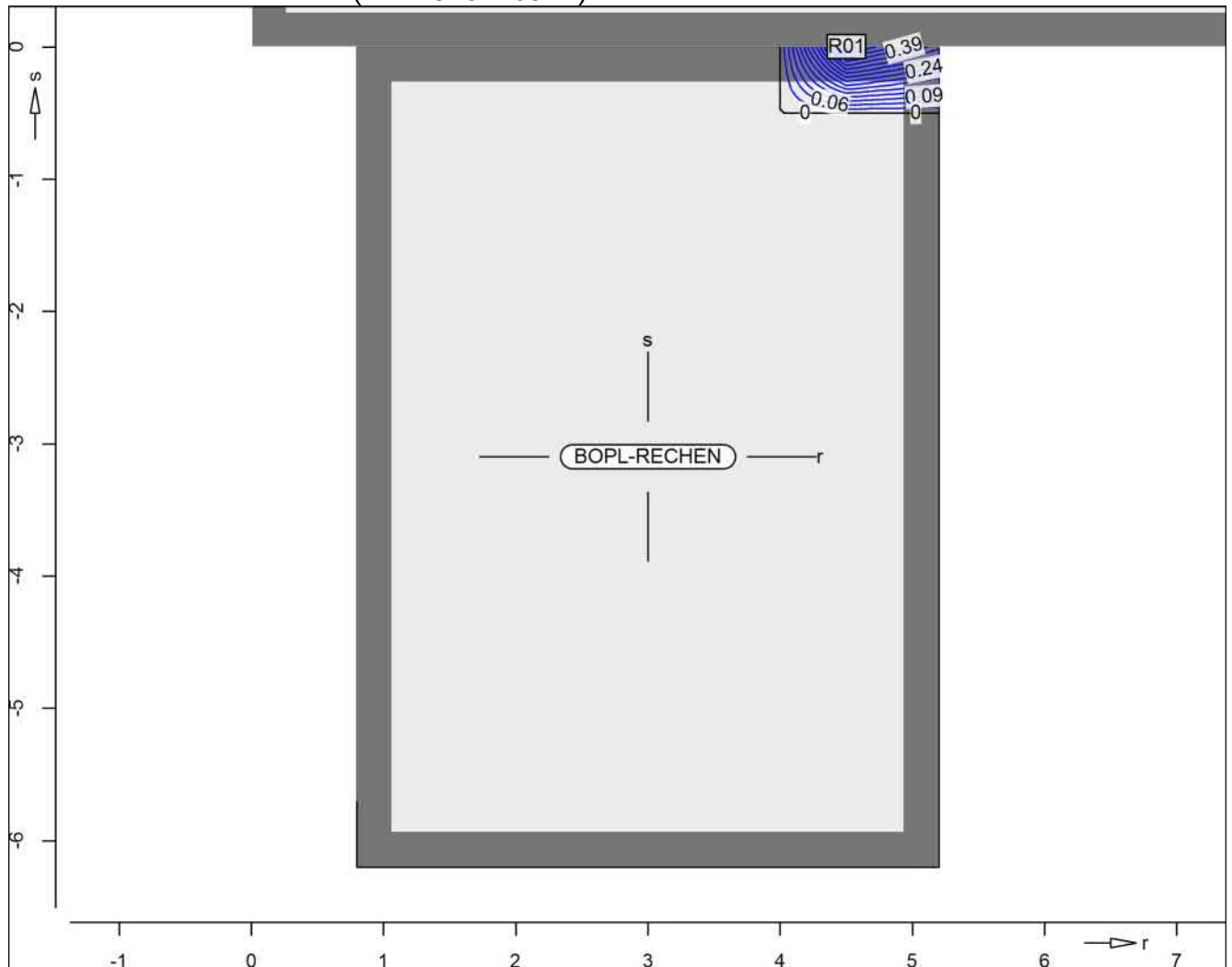
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk . N qk	Qk . S sk
12 LK - 12	G		.	.
13 LK - 13	G		.	.
14 LK - 14	k		1.00	1.00
15 LK - 15	k		1.00	1.00

Erf. Bew. ru

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



Isolinienstufen = $0.03 \text{ cm}^2/\text{m}$

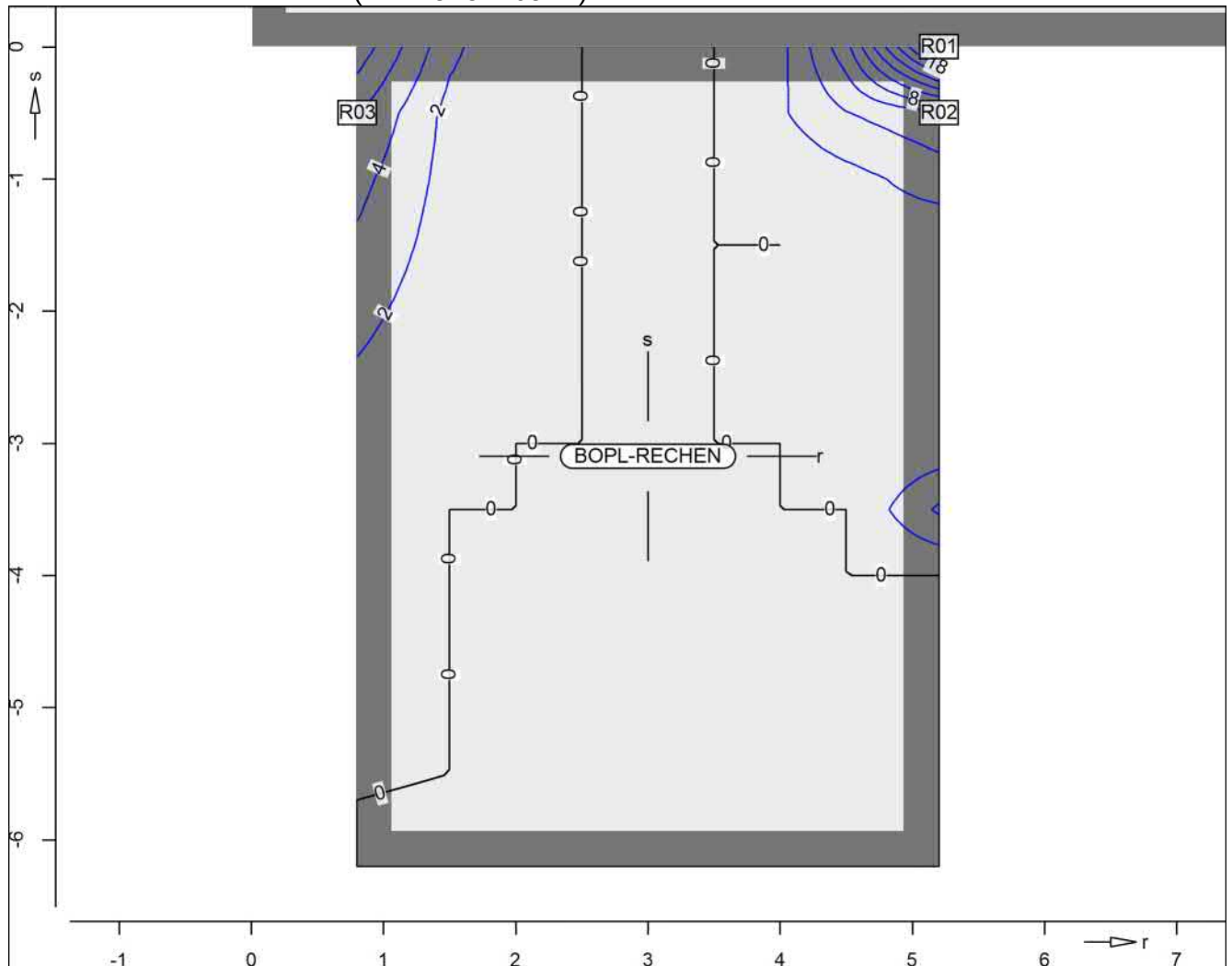
Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 4.0 \text{ cm}$

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

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}	$a_{s,ru}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
R01	4.50	0.00	0.33 -47.49	0.32 -395.36	0.21 -141.36	324.45 3.06	0.50	13

Erf. Bew. su

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



Isolinienstufen = 2.00 cm^2/m

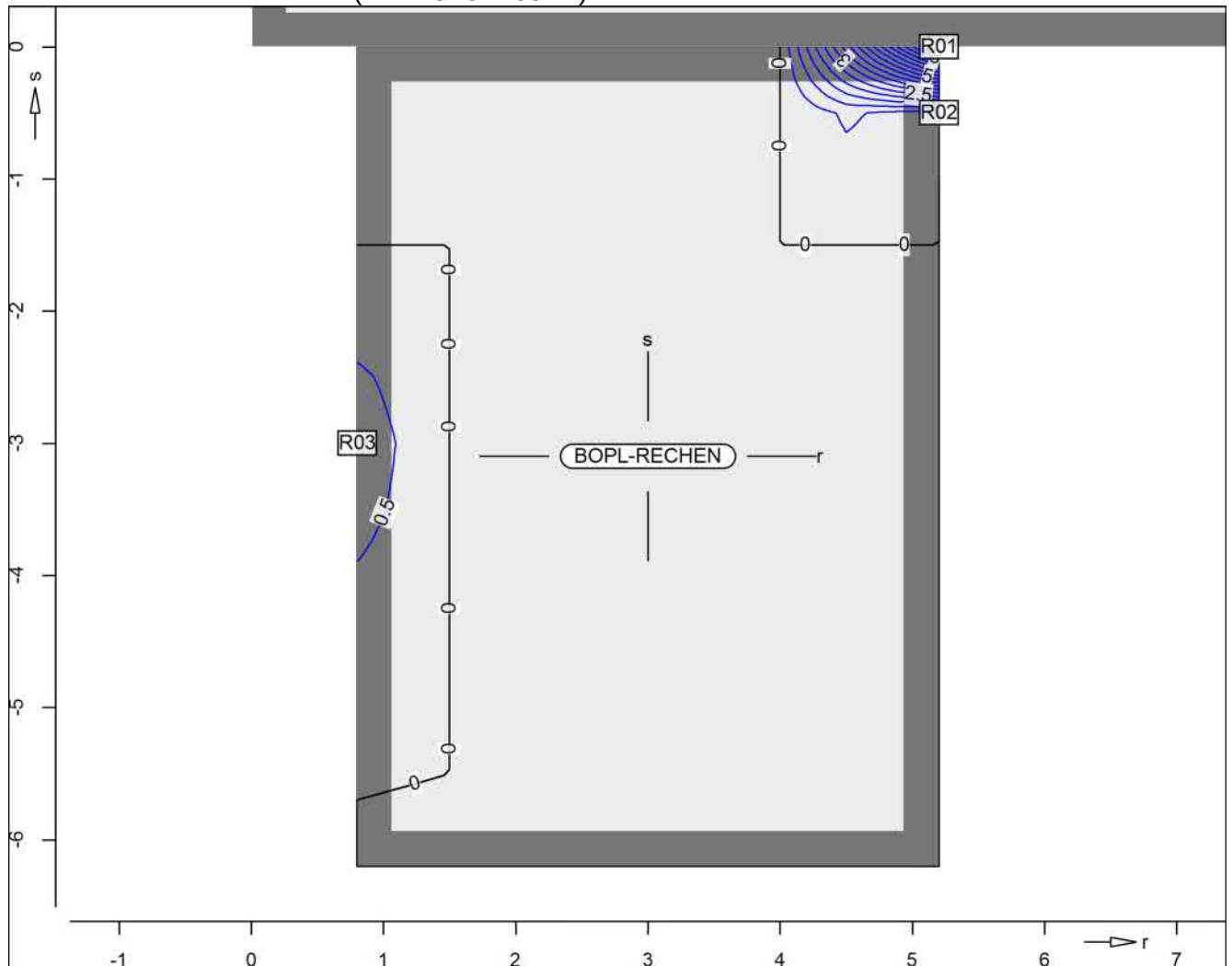
Bew.-Abstand: $d'_{su} = 5.0$ cm

Grundbewehrung: $a_{sg,su} = 7.54$ cm^2/m

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}	$a_{s,su}$ [cm^2/m]	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$		
R01	5.20	0.00	-1.50 116.27	-2.74 602.03	-0.46 79.82	0.00 681.85	23.08	2
R02	5.20	-0.50	-0.10 25.43	-2.00 296.77	-0.41 -20.07	0.00 316.84	5.61	2
R03	0.80	-0.50	-0.12 39.72	1.47 68.72	-0.06 -20.33	900.37 89.05	6.13	2

Erf. Bew. $a_{s,ro}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m]
 (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.50 cm²/m

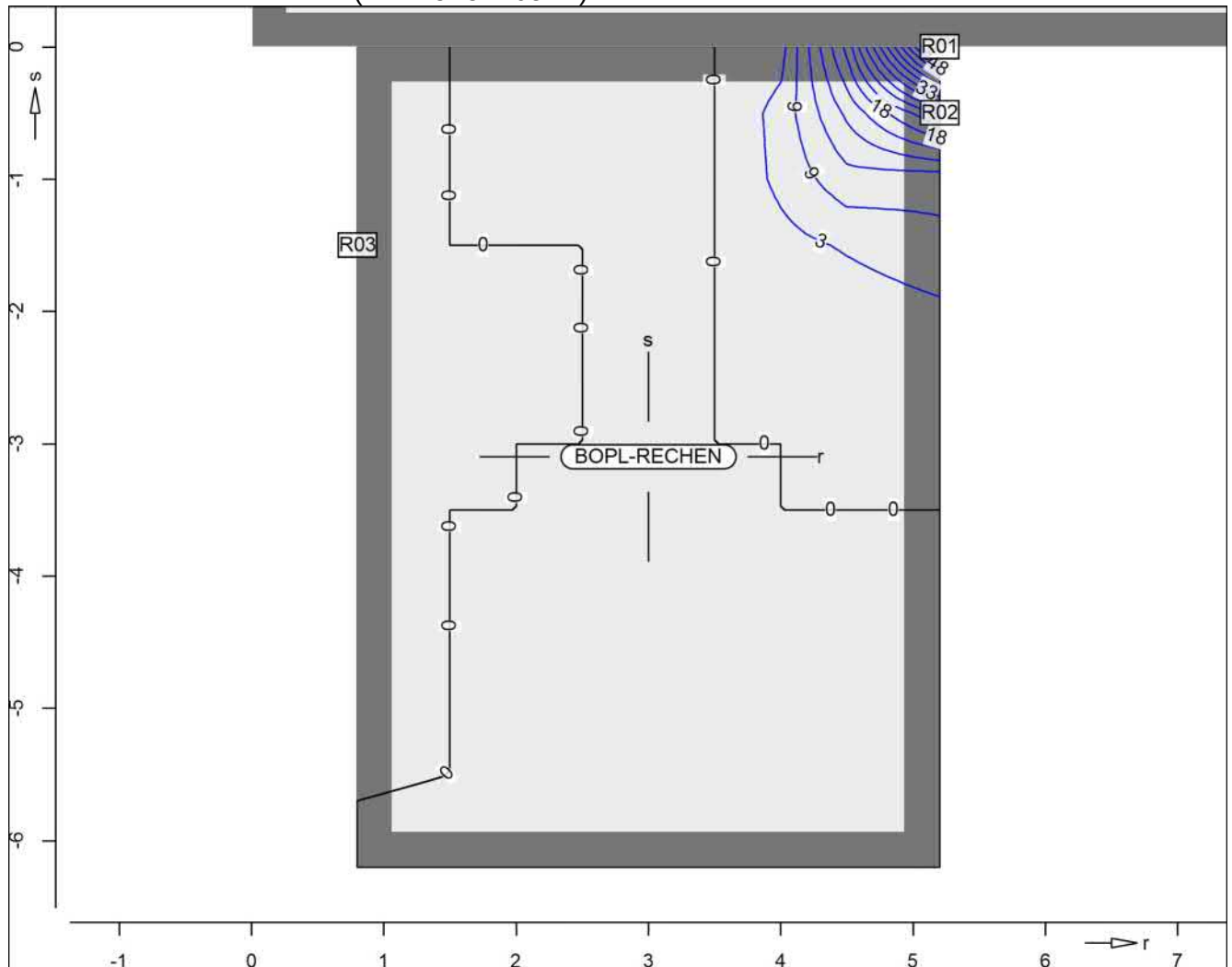
Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 4.0$ cm

Grundbewehrung: $a_{sg,ro} = 7.54$ cm²/m

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,ro}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [N/mm^2] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [kN/m] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	[cm ² /m]	
R01	5.20	0.00	1.08 -145.52	1.97 -1045.14	0.09 -82.96	700.85 -228.49	9.64	13
R02	5.20	-0.50	0.10 -40.26	1.59 -349.58	0.21 99.16	187.54 -139.42	0.17	9
R03	0.80	-3.00	0.20 -83.16	-0.12 -18.51	-0.30 40.27	302.69 -123.43	0.86	13

Erf. Bew. s_o

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



Isolinienstufen = $3.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{s_o} = 5.0 \text{ cm}$

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

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,so}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
R01	5.20	0.00	1.08 -145.52	1.97 -1045.14	0.09 -82.96	1231.62 -1128.10	58.27	13
R02	5.20	-0.50	0.10 -42.34	1.62 -371.33	0.22 98.56	1100.91 -469.90	24.54	13
R03	0.80	-1.50	-0.10 34.88	0.99 36.53	0.17 -44.54	694.37 -8.01	2.83	3

KONTROLLBAU W1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) KONTROLLBAU_W1

Parameter

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

Beton C 25/30, Betonstahl B 500MA

Gesteinskörnung Quarzit

Bew.-Abstände $d', ru/su = 4.5 / 5.5$ cm

$d', ro/so = 4.5 / 5.5$ cm

Grundbewehrung $asg, ru/su = 7.54 / 7.54$ cm²/m

$asg, ro/so = 7.54 / 7.54$ cm²/m

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

$w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant h = 50.00 cm

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

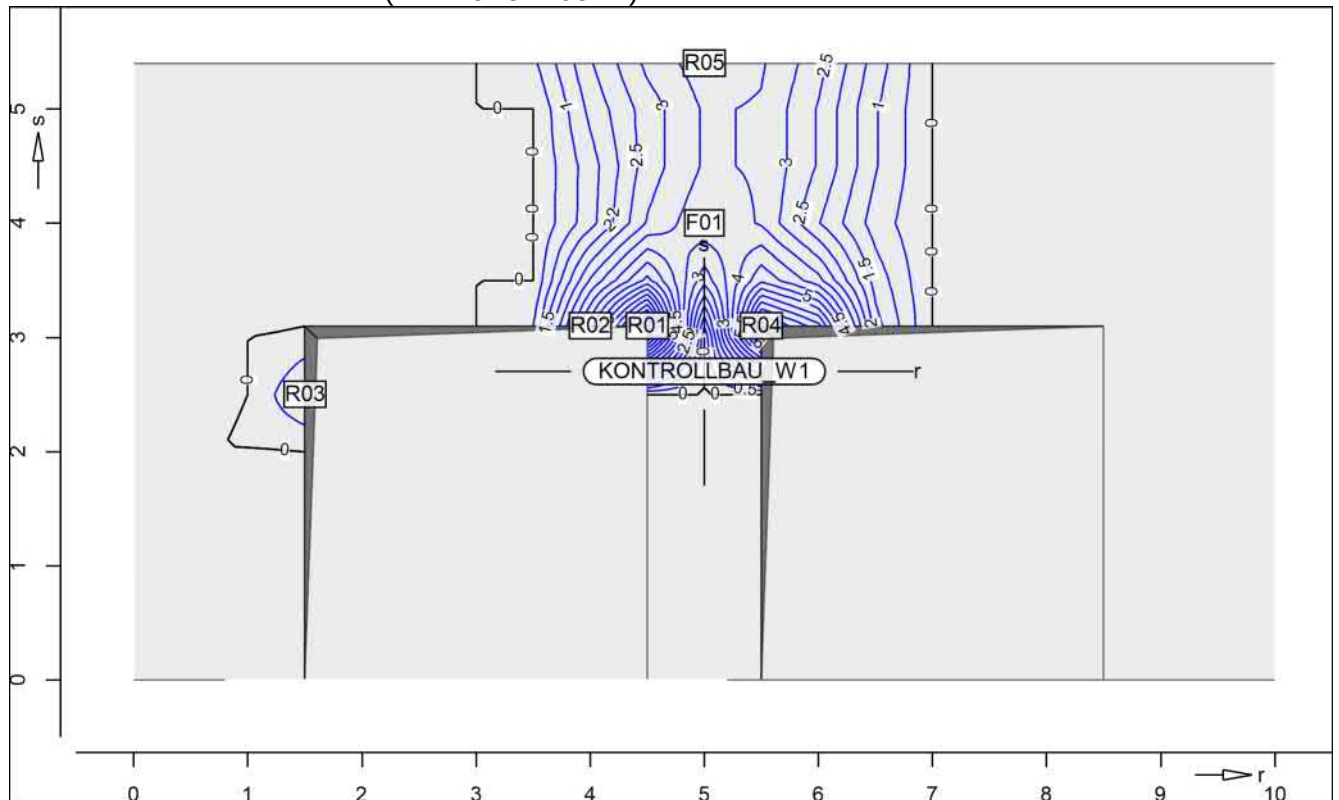
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Lkn		Typ	Ew Lg Lf	Qk . N qk	Qk . S sk
12	LK - 12	G		.	.
13	LK - 13	G		.	.
14	LK - 14	k		1.00	1.00
15	LK - 15	k		1.00	1.00

Erf. Bew. ru Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm^2/m]
 (Differenzbew.)

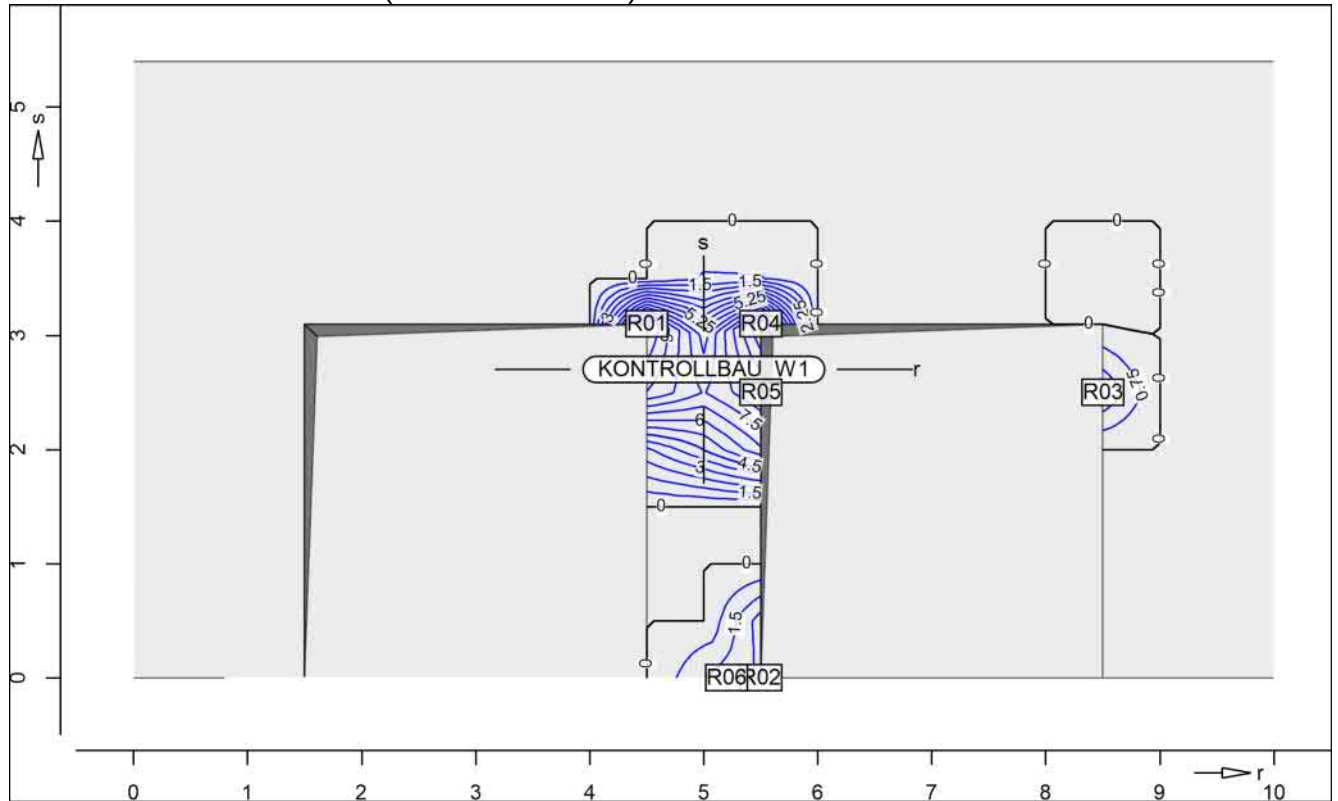


Isolinienstufen = $0.50 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 4.5 \text{ cm}$
 Grundbewehrung: $a_{sg,ru} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

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]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$		
F01	5.00	4.00	-0.16 214.89	-0.09 65.20	0.01 -12.09	0.00 226.98	3.90	11
R01	4.50	3.10	-0.14 213.56	-0.44 225.20	0.07 -117.32	0.00 330.88	9.62	11
R02	4.00	3.10	0.05 182.47	-0.01 -43.39	0.05 -50.97	52.79 233.43	4.80	9
R03	1.50	2.50	-0.03 32.43	-0.10 -110.76	0.19 -123.19	77.45 155.61	1.07	11
R04	5.50	3.10	0.18 198.83	0.30 233.50	0.05 88.39	112.85 287.22	8.30	13
R05	5.00	5.40	-0.36 209.38	-0.01 0.30	0.01 -13.84	0.00 223.22	3.79	7

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

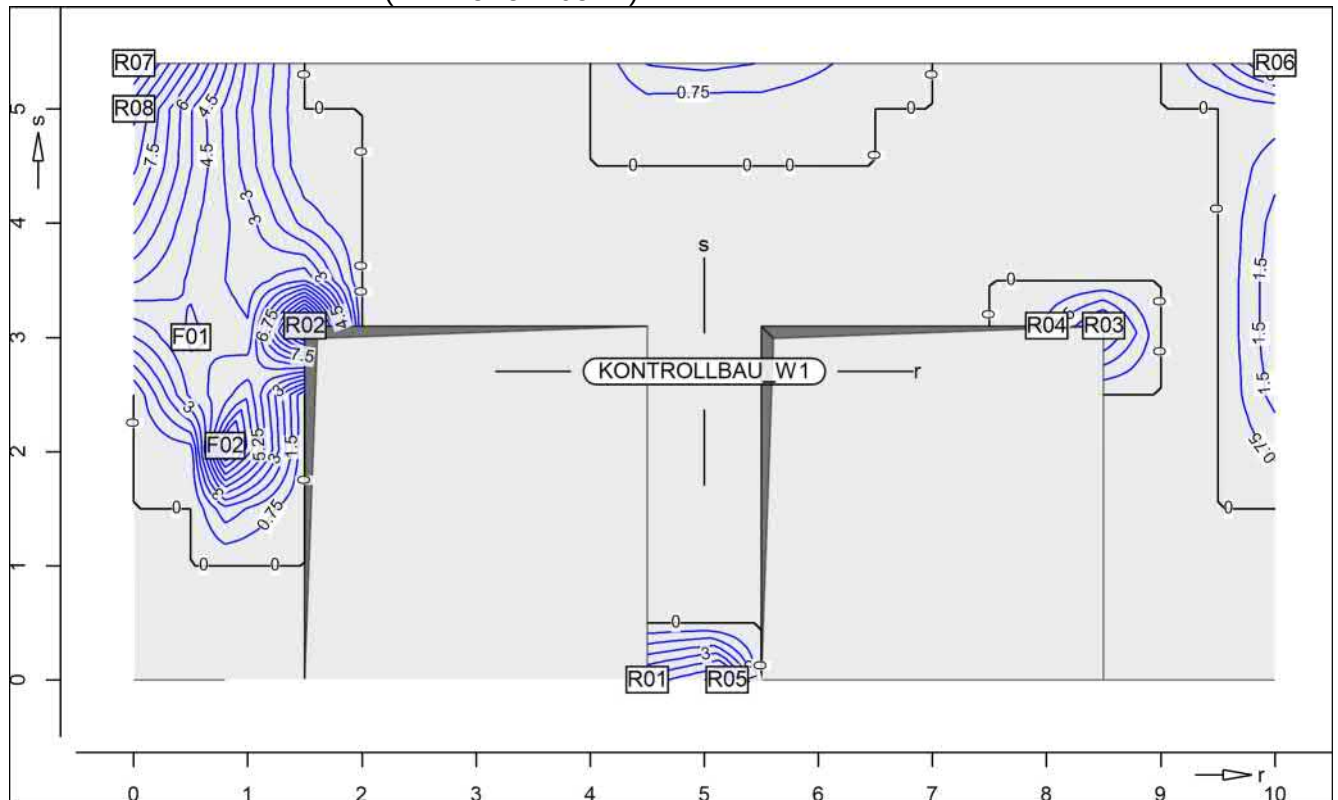


Isolinienstufen = $0.75 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 5.5 \text{ cm}$
 Grundbewehrung: $a_{sg,su} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

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]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
R01	4.50	3.10	-0.15 212.02	-0.50 225.42	0.09 -115.32	0.00 340.74	10.69	7
R02	5.50	0.00	-1.86 -45.67	1.46 -67.86	-0.07 71.42	729.38 3.56	2.32	3
R03	8.50	2.50	0.16 13.30	1.18 -22.75	-0.26 23.10	721.43 0.36	2.27	2
R04	5.50	3.10	0.18 198.83	0.30 233.50	0.05 88.39	174.70 321.89	11.39	13
R05	5.50	2.50	0.05 -44.98	0.34 270.59	0.11 -0.71	220.57 270.60	9.01	13
R06	5.20	0.00	-1.01 78.76	-0.67 119.43	-0.14 67.52	0.00 186.96	2.01	3

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



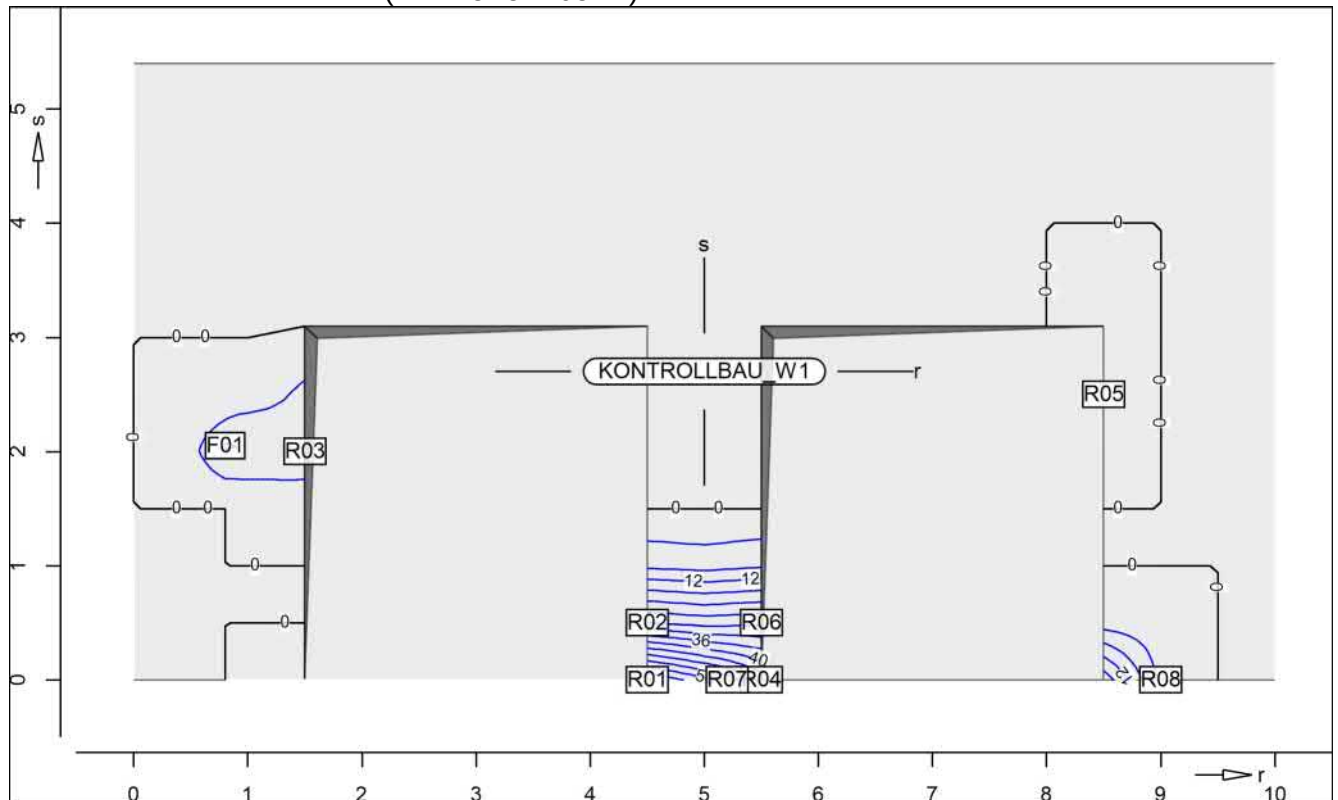
Isolinienstufen = 0.75 cm^2/m

Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 4.5$ cm

Grundbewehrung: $a_{sg,ro} = 7.54$ cm^2/m

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} M_{Ed}	$a_{s,ro}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
F01	0.50	3.00	-0.12 -139.39	0.07 -7.90	-0.02 -102.65	0.00 -242.04	4.66	11
F02	0.80	2.05	-0.03 -239.99	-0.12 -218.00	0.04 -84.23	0.00 -324.22	9.23	11
R01	4.50	0.00	0.33 -108.36	-0.16 -967.26	-0.12 -76.08	211.67 -184.44	4.08	13
R02	1.50	3.10	0.15 -267.04	0.18 64.08	0.07 -109.62	111.40 -376.67	13.43	11
R03	8.50	3.10	0.73 -72.53	1.03 -17.02	-0.25 34.52	489.39 -107.05	3.54	2
R04	8.00	3.10	0.67 -48.33	0.19 5.19	-0.30 12.19	484.41 -60.52	0.97	2
R05	5.20	0.00	0.20 -175.28	0.08 -879.41	0.15 -50.11	170.66 -225.39	5.71	13
R06	10.00	5.40	0.79 -113.86	-0.16 5.60	0.07 26.14	409.15 -140.00	4.17	9
R07	0.00	5.40	0.42 -291.30	0.05 -3.75	-0.09 -28.19	256.19 -319.48	11.59	11
R08	0.00	5.00	-0.43 -291.57	-0.25 -59.09	0.01 -32.04	0.00 -323.61	9.23	11

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



Isolinienstufen = 4.00 cm^2/m

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 5.5 \text{ cm}$
 Grundbewehrung: $a_{sg,so} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} M_{Ed}	$a_{s,so}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
F01	0.80	2.05	-0.03 -239.99	-0.12 -218.00	0.04 -84.23	0.00 -302.24	8.39	11
R01	4.50	0.00	0.17 -107.43	-0.78 -965.45	-0.17 -72.07	0.00 -1037.51	64.45	7
R02	4.50	0.50	0.02 -16.68	0.13 -555.95	-0.11 -35.96	120.28 -591.91	28.02	13
R03	1.50	2.00	-0.06 11.48	-0.36 -163.42	0.14 -92.05	0.00 -255.46	5.69	11
R04	5.50	0.00	-0.08 -9.00	-1.93 -790.87	0.11 -56.77	0.00 -847.63	46.47	7
R05	8.50	2.50	0.16 13.99	1.22 -24.40	-0.24 23.95	730.51 -48.35	3.31	3
R06	5.50	0.50	-0.08 -51.78	-1.17 -551.42	0.12 -44.78	0.00 -596.20	27.26	11
R07	5.20	0.00	0.18 -177.45	-0.10 -891.10	0.15 -48.07	27.69 -939.17	54.76	11
R08	9.00	0.00	-0.41 -42.34	-0.52 -190.43	-0.10 -13.31	0.00 -203.73	2.90	7

KONTROLLBAU W2

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) KONTROLLBAU_W2

Parameter

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

Beton C 25/30, Betonstahl B 500MA

Gesteinskörnung Quarzit

Bew.-Abstände $d', ru/su = 4.5 / 5.5$ cm

$d', ro/so = 4.5 / 5.5$ cm

Grundbewehrung $asg, ru/su = 7.54 / 7.54$ cm²/m

$asg, ro/so = 7.54 / 7.54$ cm²/m

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

$w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant h = 50.00 cm

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

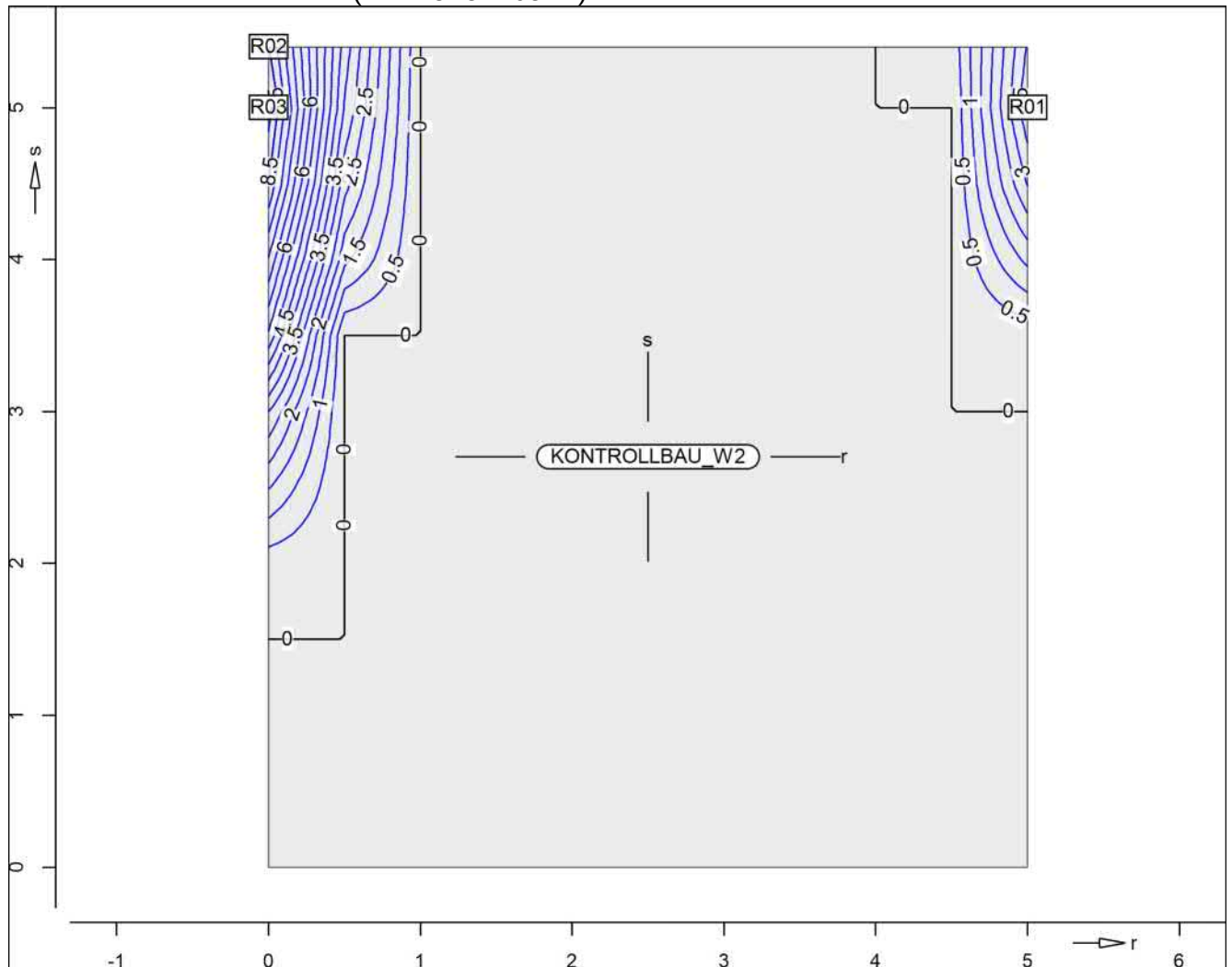
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Lkn		Typ	Ew Lg Lf	Qk . N qk	Qk . S sk
12	LK - 12	G		.	.
13	LK - 13	G		.	.
14	LK - 14	k		1.00	1.00
15	LK - 15	k		1.00	1.00

Erf. Bew. ru

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



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

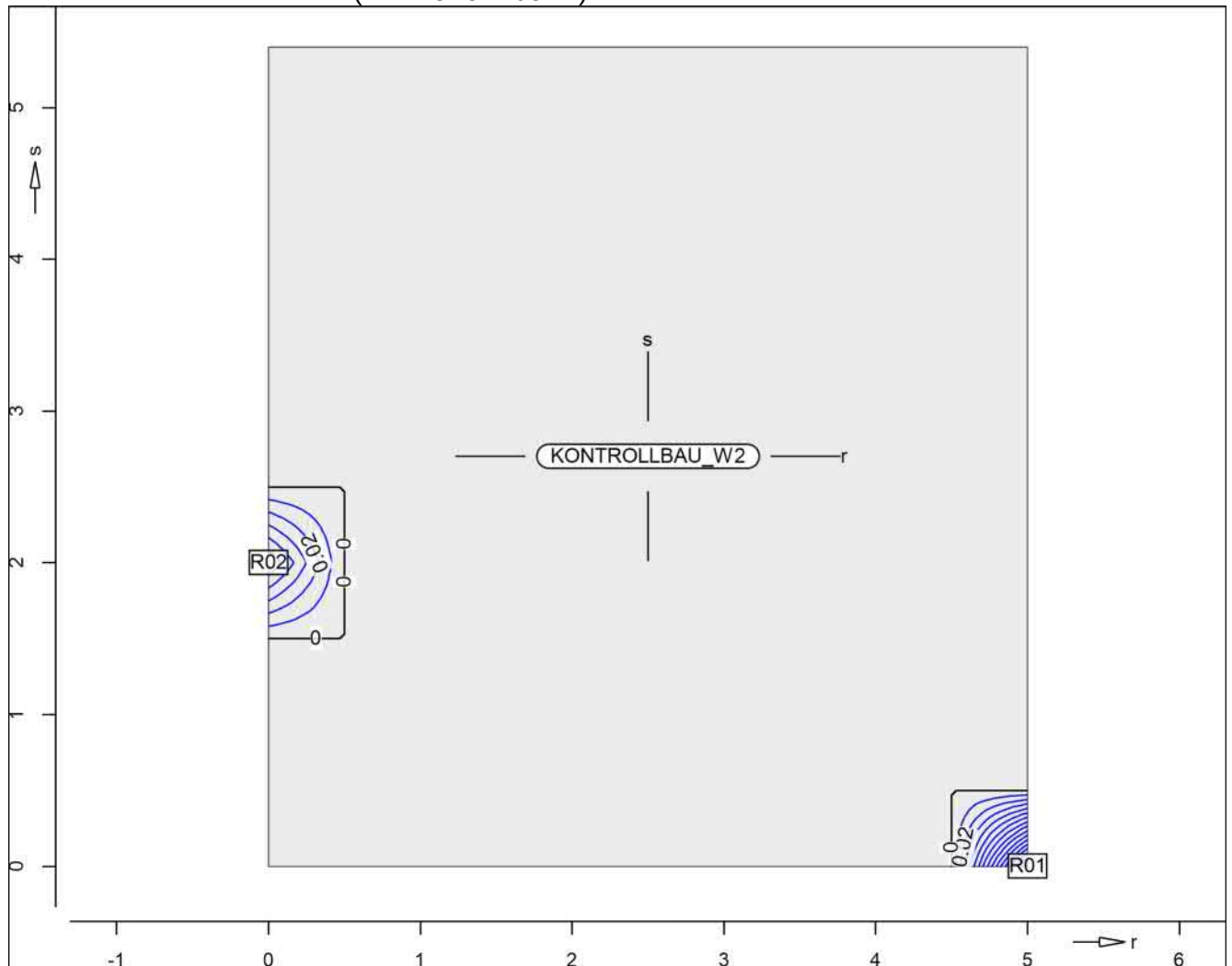
Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 4.5 \text{ cm}$

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

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]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$		
R01	5.00	5.00	-0.36 208.70	-0.19 31.30	-0.08 18.86	0.00 227.56	3.90	3
R02	0.00	5.40	-0.66 289.66	-0.34 0.16	0.05 -22.00	0.00 311.66	8.50	11
R03	0.00	5.00	-0.54 292.89	-0.31 39.75	0.10 -31.51	0.00 324.40	9.24	11

Erf. Bew. su

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



Isolinienstufen = 0.01 cm^2/m

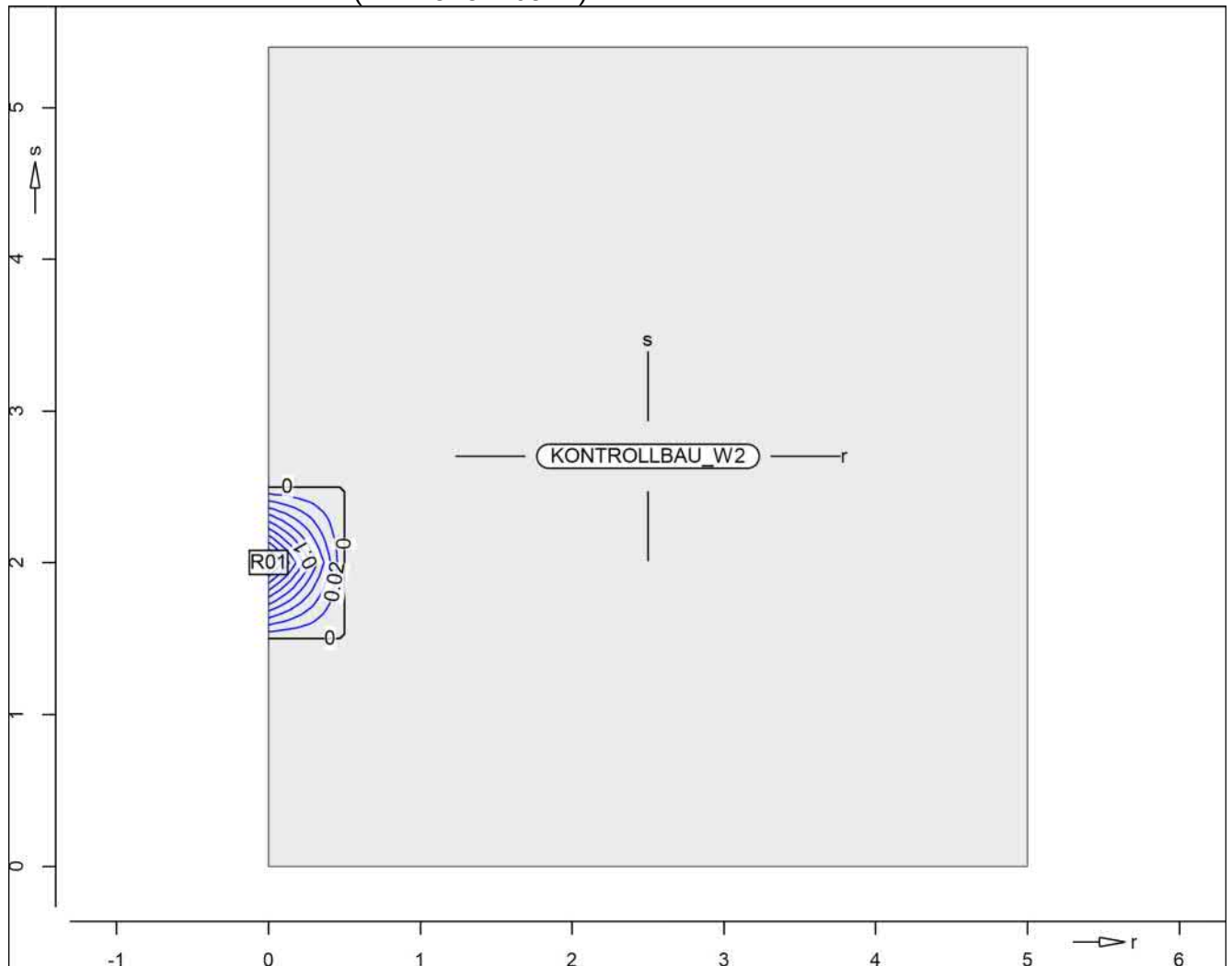
Bew.-Abstand: $d'_{su} = 5.5 \text{ cm}$

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

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]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
R01	5.00	0.00	-0.04 -1.79	0.75 14.01	0.02 11.75	377.43 25.76	0.17	7
R02	0.00	2.00	0.73 -4.12	0.62 7.00	0.10 -34.62	359.67 41.61	0.06	11

Erf. Bew. $a_{s,ro}$

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



Isolinienstufen = 0.02 cm^2/m

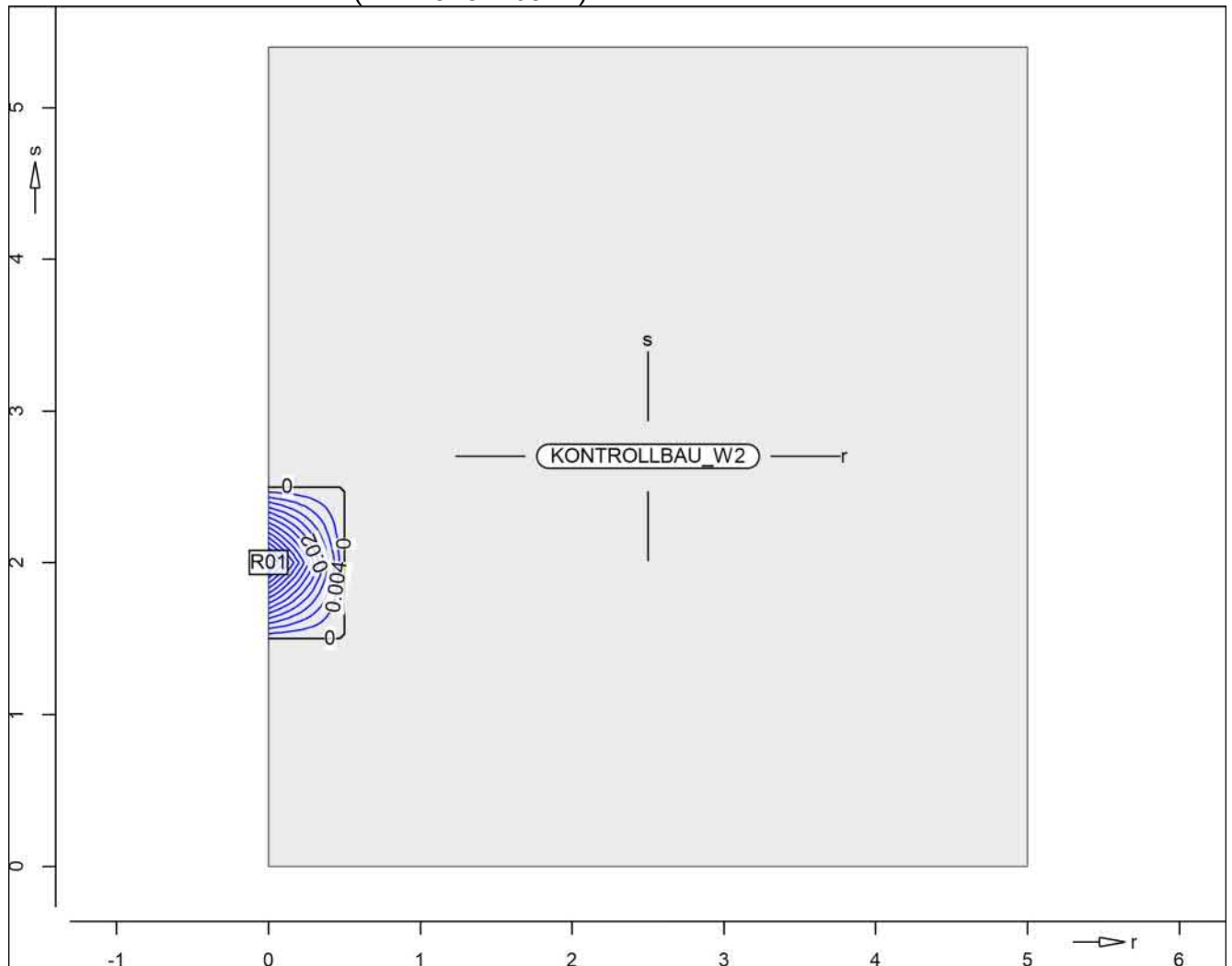
Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 4.5 \text{ cm}$

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

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,ro}$	Lkn
		[m]			$[\text{N}/\text{mm}^2]$ $[\text{kNm}/\text{m}]$	$[\text{kN}/\text{m}]$ $[\text{kNm}/\text{m}]$	$[\text{cm}^2/\text{m}]$	
R01	0.00	2.00	0.73 -4.12	0.62 7.00	0.10 -34.62	417.70 -38.74	0.22	11

Erf. Bew. s_o

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



Isolinienstufen = 0.00 cm^2/m

Bew.-Abstand: $d'_{s_o} = 5.5$ cm

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

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,so}$	Lkn
		[m]			$[\text{N}/\text{mm}^2]$ $[\text{kNm}/\text{m}]$	$[\text{kN}/\text{m}]$ $[\text{kNm}/\text{m}]$	$[\text{cm}^2/\text{m}]$	
R01	0.00	2.00	0.73 -4.12	0.62 7.00	0.10 -34.62	359.67 -27.62	0.06	11

KONTROLLBAU W3

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) KONTROLLBAU_W3

Parameter

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

Beton C 25/30, Betonstahl B 500MA

Gesteinskörnung Quarzit

Bew.-Abstände $d', ru/su = 4.5 / 5.5$ cm

$d', ro/so = 4.5 / 5.5$ cm

Grundbewehrung $asg, ru/su = 7.54 / 7.54$ cm²/m

$asg, ro/so = 7.54 / 7.54$ cm²/m

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

$w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant h = 50.00 cm

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

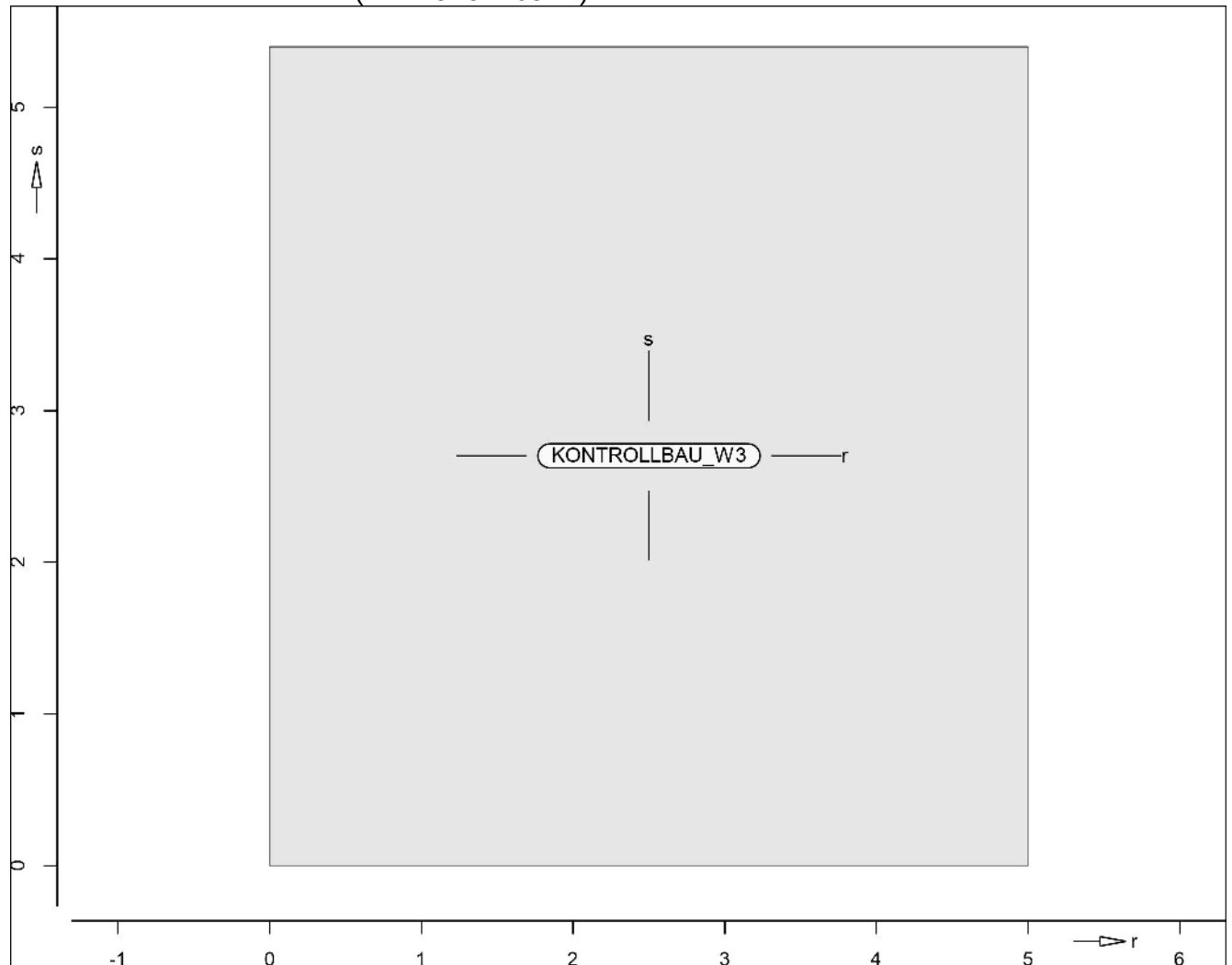
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk . N qk	Qk . S sk
12 LK - 12	G		.	.
13 LK - 13	G		.	.
14 LK - 14	k		1.00	1.00
15 LK - 15	k		1.00	1.00

Erf. Bew. ru

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



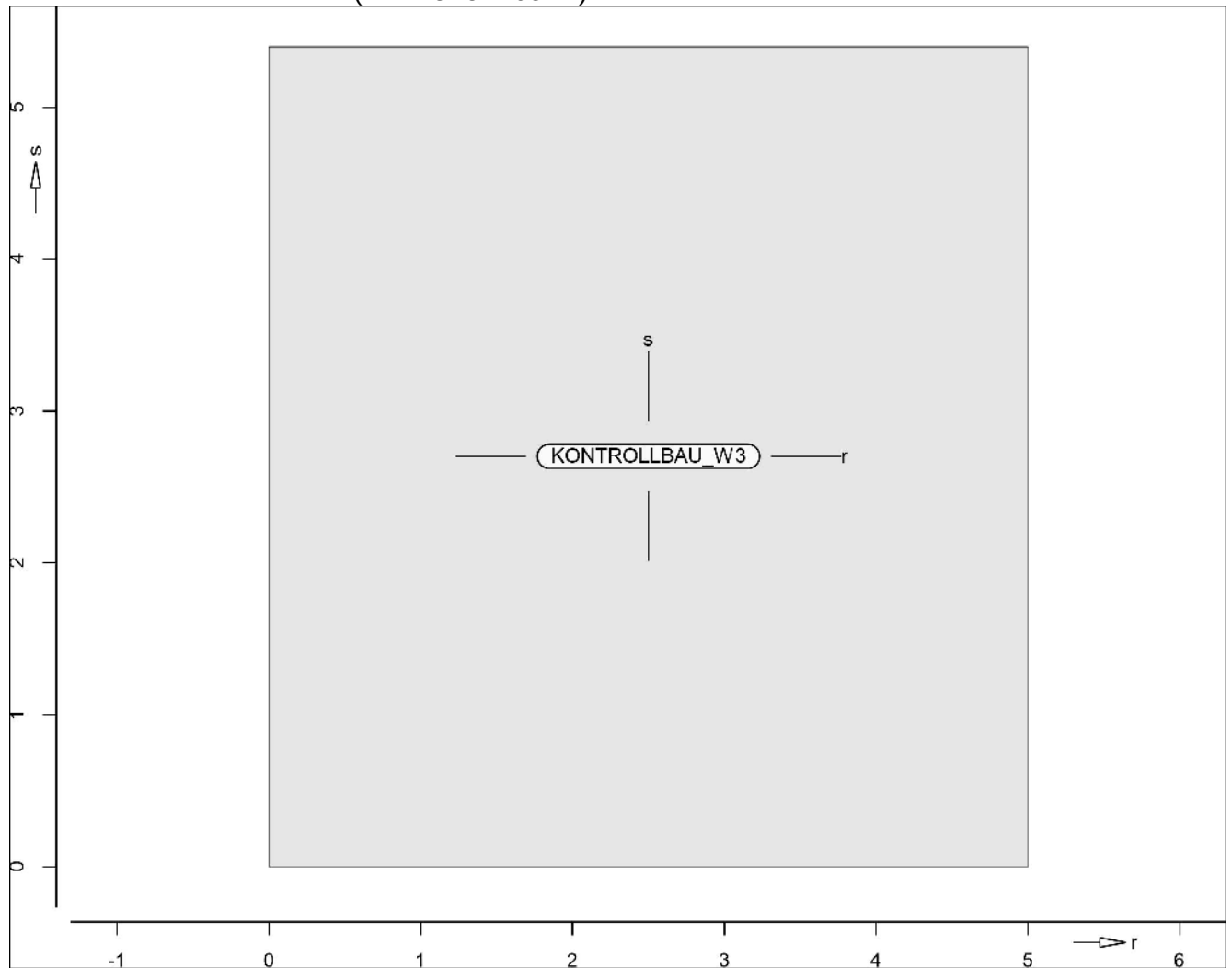
Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 4.5 \text{ cm}$

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

Erf. Bew. su

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



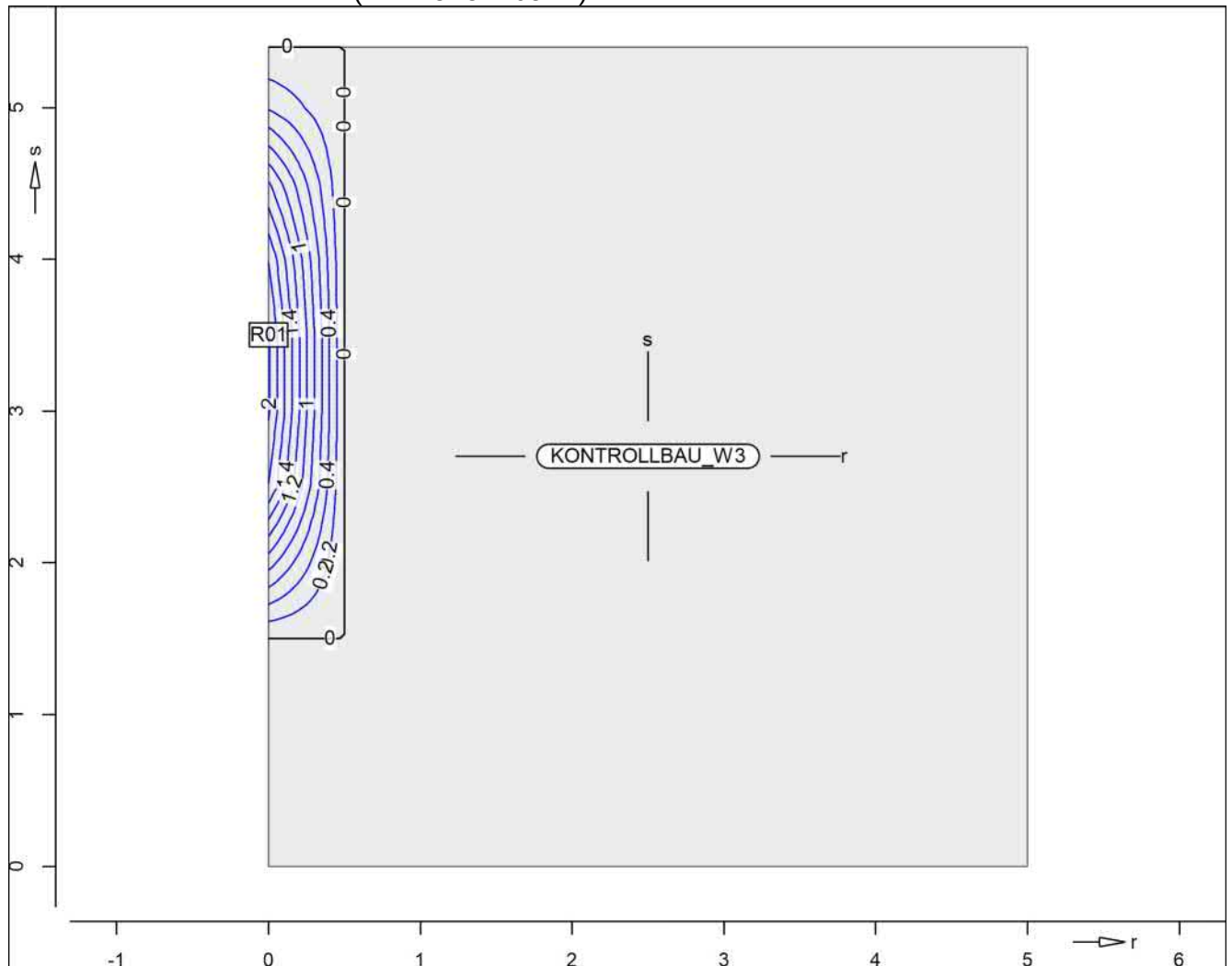
Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 5.5 \text{ cm}$

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

Erf. Bew. $a_{s,ro}$

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



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

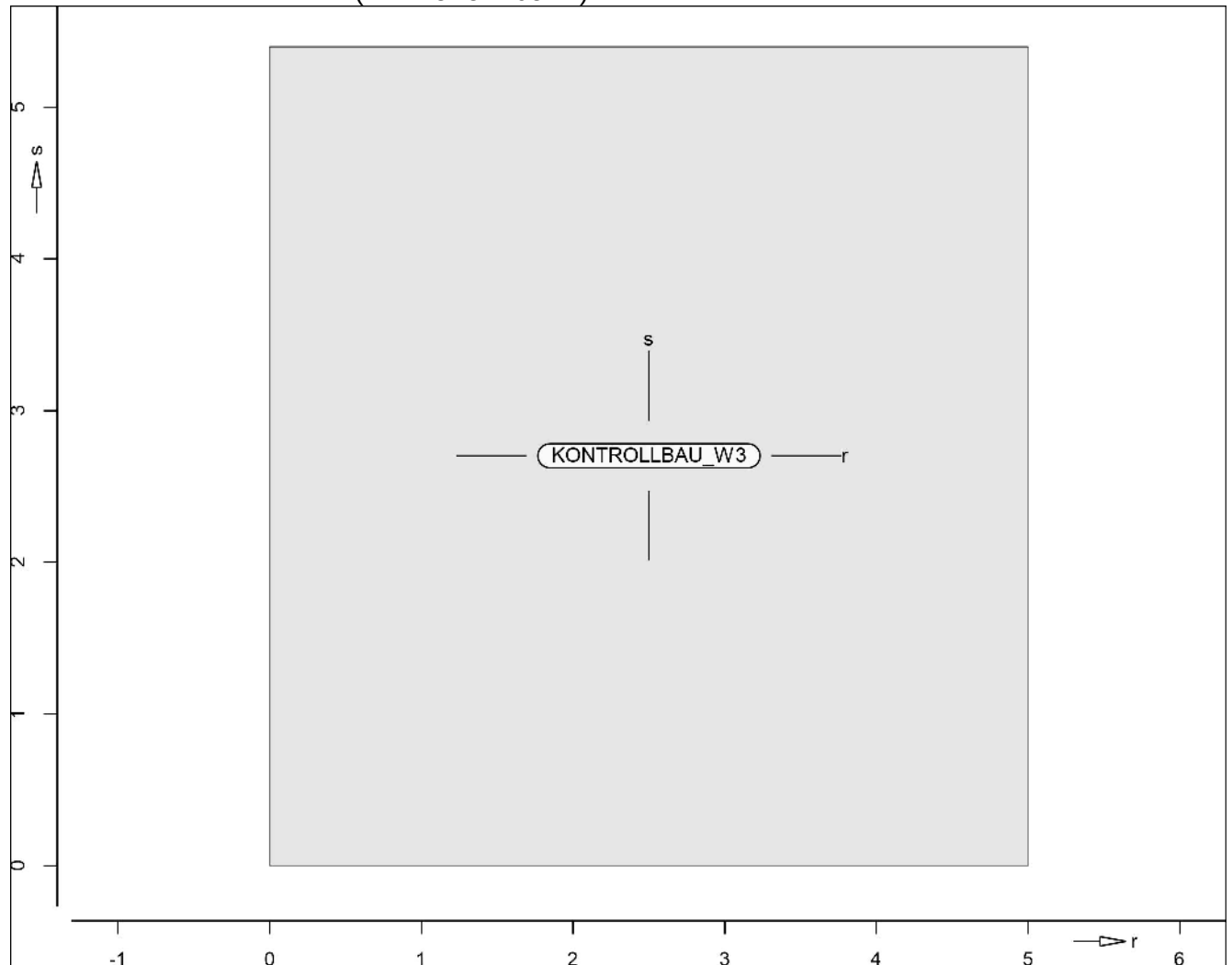
Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 4.5 \text{ cm}$

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

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,ro}$	Lkn
		[m]			$[\text{N}/\text{mm}^2]$ $[\text{kNm}/\text{m}]$	$[\text{kN}/\text{m}]$ $[\text{kNm}/\text{m}]$	$[\text{cm}^2/\text{m}]$	
R01	0.00	3.50	-0.32 -155.82	-0.16 -34.01	0.01 37.06	0.00 -192.88	2.03	9

Erf. Bew. s_o

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



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

Bew.-Abstand: $d'_{s_o} = 5.5 \text{ cm}$

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

KONTROLLBAU W4

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) KONTROLLBAU_W4

Parameter

Es wird das Bemessungsverfahren nach DIN V ENV 1992-1-1:1992-06, Anhang 2 verwendet.
 Beton C 25/30, Betonstahl B 500MA
 Gesteinskörnung Quarzit
 Bew.-Abstände $d', ru/su = 4.5 / 5.5$ cm
 $d', ro/so = 4.5 / 5.5$ cm
 Grundbewehrung $asg, ru/su = 7.54 / 7.54$ cm²/m
 $asg, ro/so = 7.54 / 7.54$ cm²/m
 Bemessungswinkel $w, ru/su = 0.0 / 90.0$ °
 $w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °
 Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant h = 50.00 cm

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
 Lg Lastgruppenname
 Lf Lastfallname
 Lkn Lastkombinationsnummer

 G Grundkombination
 k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

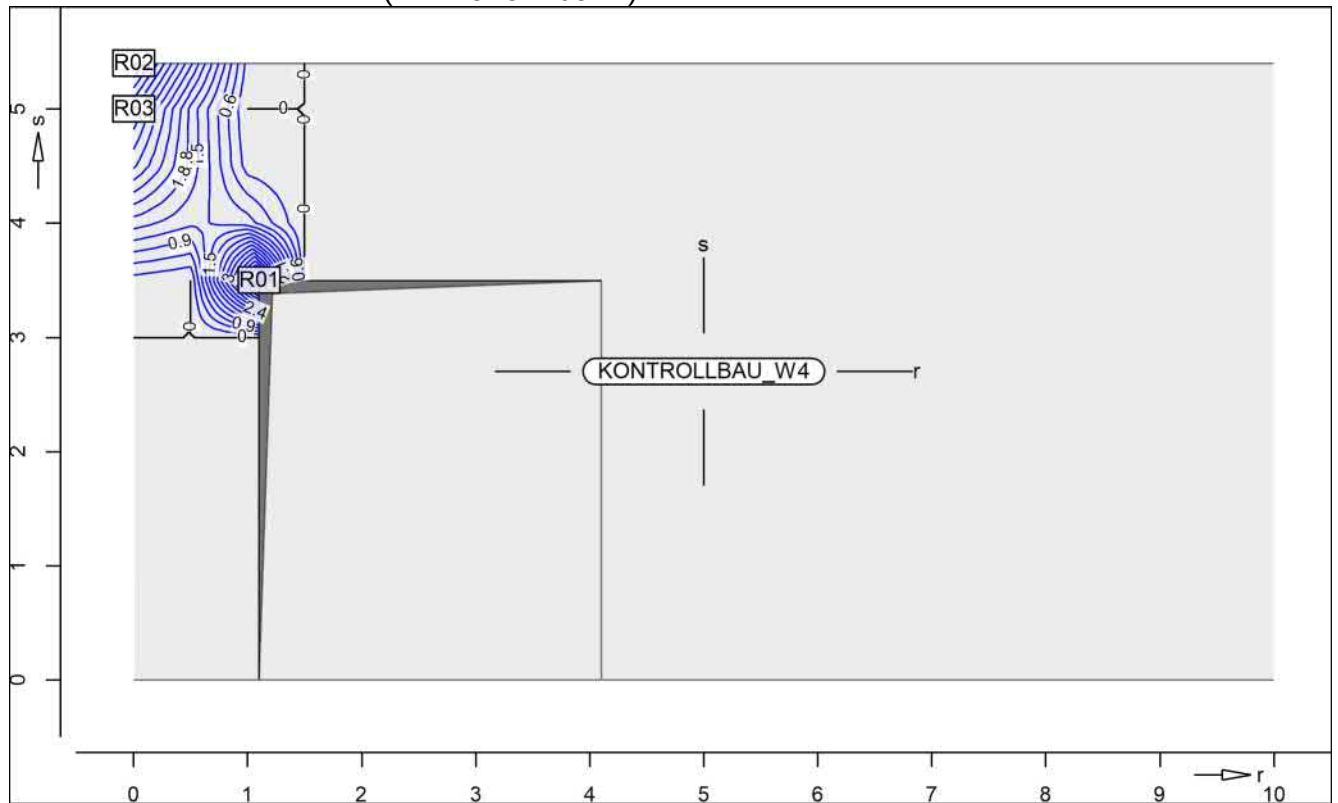
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

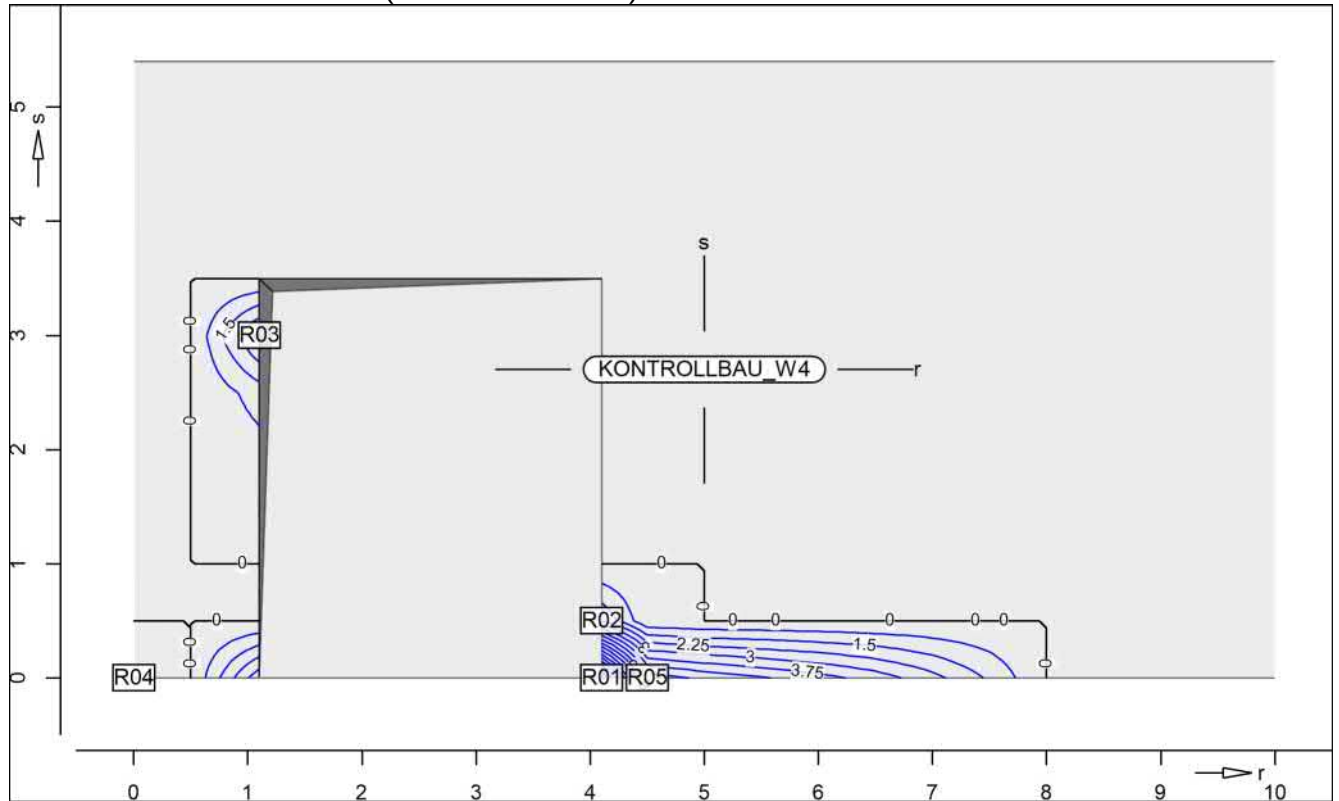
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk . N qk	Qk . S sk
12 LK - 12	G		.	.
13 LK - 13	G		.	.
14 LK - 14	k		1.00	1.00
15 LK - 15	k		1.00	1.00

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]
(Differenzbew.)



Punkt	r	s	Strahlwinkel: $\alpha_{S,r}$				$a_{s,ru}$	Lkn
			$S_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$	n_{Ed}		
			$m_{r,Ed}$	$m_{s,Ed}$	$m_{rs,Ed}$	m_{Ed}		
			[m]	[N/mm ²]	[kN/m]	[cm ² /m]		
				[kNm/m]	[kNm/m]			
R01	1.10	3.50	-0.17	0.39	-0.06	0.00	5.42	3
			176.94	13.51	79.47	256.41		
R02	0.00	5.40	0.17	0.02	-0.05	109.76	5.20	3
			211.82	2.15	17.12	228.95		
R03	0.00	5.00	-0.33	-0.16	0.01	0.00	3.90	3
			208.09	41.46	19.52	227.61		

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



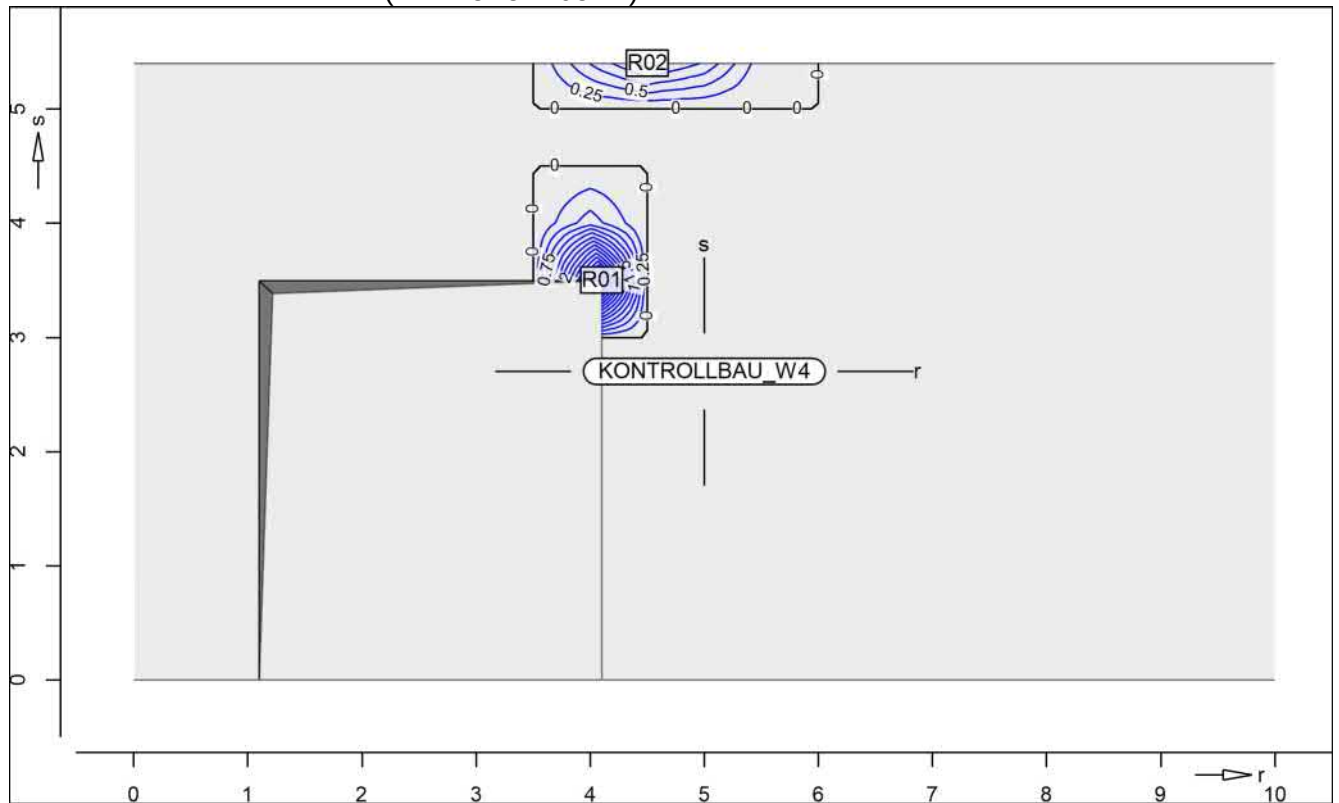
Isolinienstufen = $0.75 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 5.5 \text{ cm}$

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

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]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
R01	4.10	0.00	0.30 17.87	0.65 278.53	0.16 43.67	406.03 322.20	13.91	5
R02	4.10	0.50	-0.08 2.75	0.35 123.04	0.12 13.96	235.87 137.00	2.20	3
R03	1.10	3.00	0.06 -29.25	0.82 38.93	-0.03 73.86	425.22 112.79	3.26	3
R04	0.00	0.00	0.02 -4.00	0.79 5.57	-0.07 -15.33	430.41 20.90	0.50	7
R05	4.50	0.00	-0.02 35.38	-0.41 219.39	0.02 36.00	0.00 255.40	5.68	2

Erf. Bew. $a_{s,ro}$ Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m]
 (Differenzbew.)

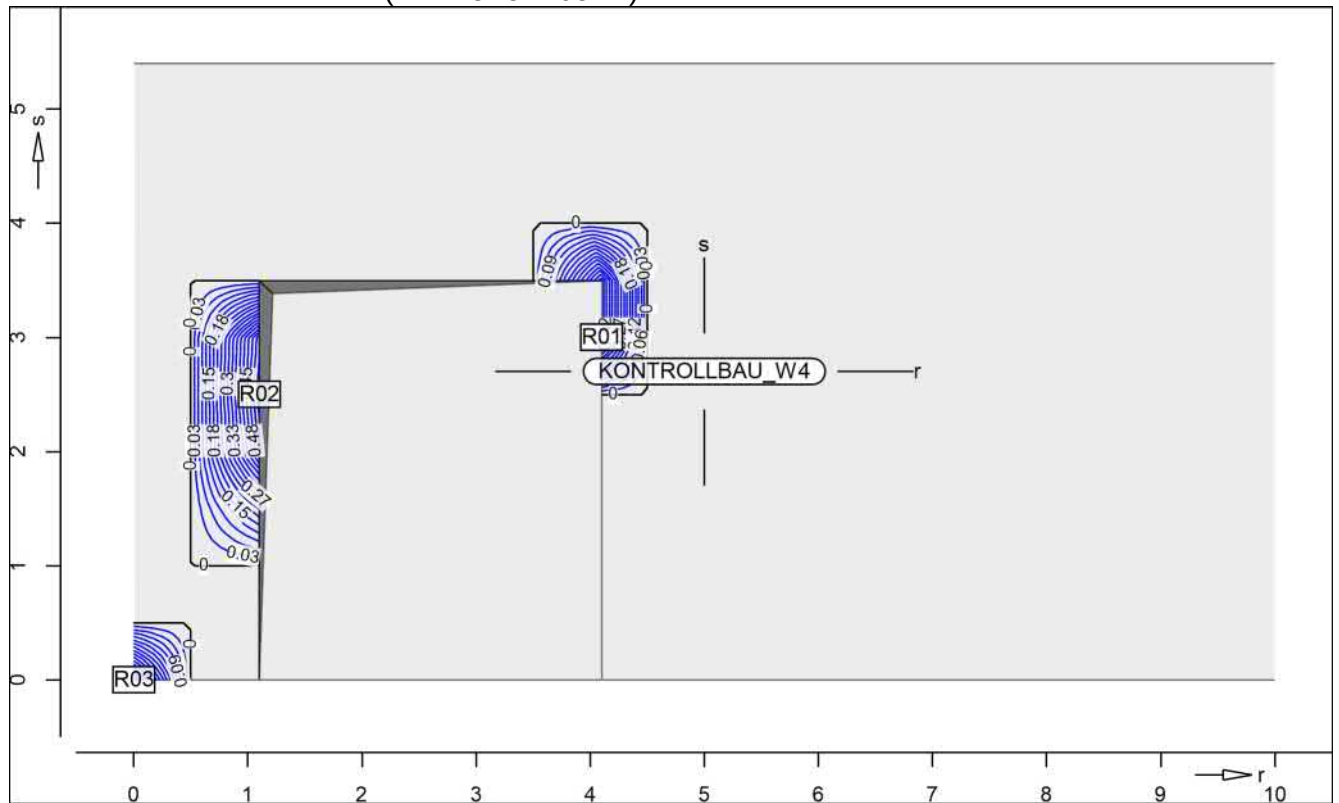


Isolinienstufen = 0.25 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 4.5$ cm
 Grundbewehrung: $a_{sg,ro} = 7.54$ cm²/m

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,ro}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [N/mm^2] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [kN/m] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	[cm ² /m]	
R01	4.10	3.50	-0.80 -151.13	-0.57 -75.14	0.21 82.52	0.00 -233.65	4.22	3
R02	4.50	5.40	0.36 -102.76	0.01 -0.08	-0.02 33.66	187.19 -136.42	1.38	2

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



Isolinienstufen = 0.03 cm^2/m

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 5.5 \text{ cm}$
 Grundbewehrung: $a_{sg,so} = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $M_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $M_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $M_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,so}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
R01	4.10	3.00	-0.14 29.70	-0.55 -92.90	0.20 63.39	0.00 -156.28	0.47	3
R02	1.10	2.50	0.06 5.10	0.87 25.95	-0.01 40.93	440.60 -14.98	0.56	5
R03	0.00	0.00	0.02 -4.00	0.79 5.57	-0.07 -15.33	430.41 -9.76	0.50	7

RECHEN W1

Bemessung für Fläche (Stahlbeton) RECHEN_W1

Parameter

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

Beton C 25/30, Betonstahl B 500MA

Gesteinskörnung Quarzit

Bew.-Abstände $d', ru/su = 4.5 / 5.5$ cm

$d', ro/so = 4.5 / 5.5$ cm

Grundbewehrung $asg, ru/su = 7.85 / 7.85$ cm²/m

$asg, ro/so = 7.85 / 7.85$ cm²/m

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

$w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant h = 40.00 cm

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

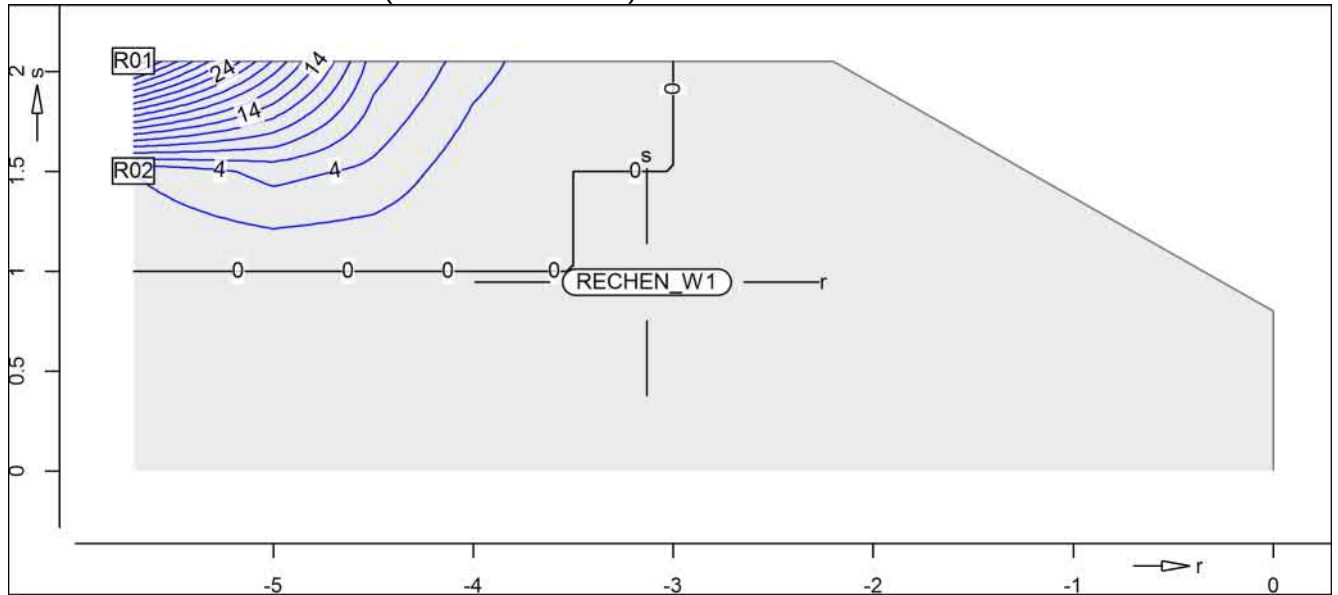
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Lkn		Typ	Ew Lg Lf	Qk . N qk	Qk . S sk
12	LK - 12	G		.	.
13	LK - 13	G		.	.
14	LK - 14	k		1.00	1.00
15	LK - 15	k		1.00	1.00

Erf. Bew. $a_{s,ru}$ Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm^2/m]
 (Differenzbew.)



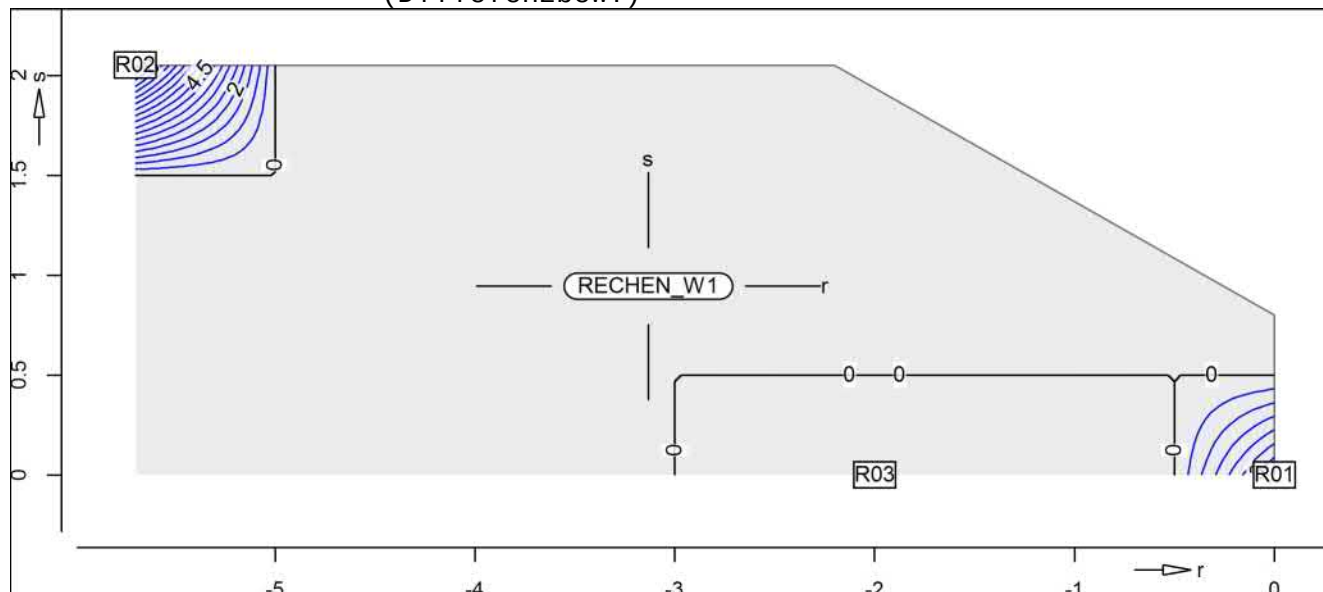
Isolinienstufen = $2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{ru} = 4.5 \text{ cm}$

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 7.85 \text{ cm}^2/\text{m}$

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}	$a_{s,ru}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
R01	-5.70	2.05	6.69 156.87	1.86 48.70	-0.76 -26.45	2980.75 183.32	37.64	11
R02	-5.70	1.50	1.08 49.43	-0.17 -3.49	-0.09 -18.85	454.03 68.28	2.03	9

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



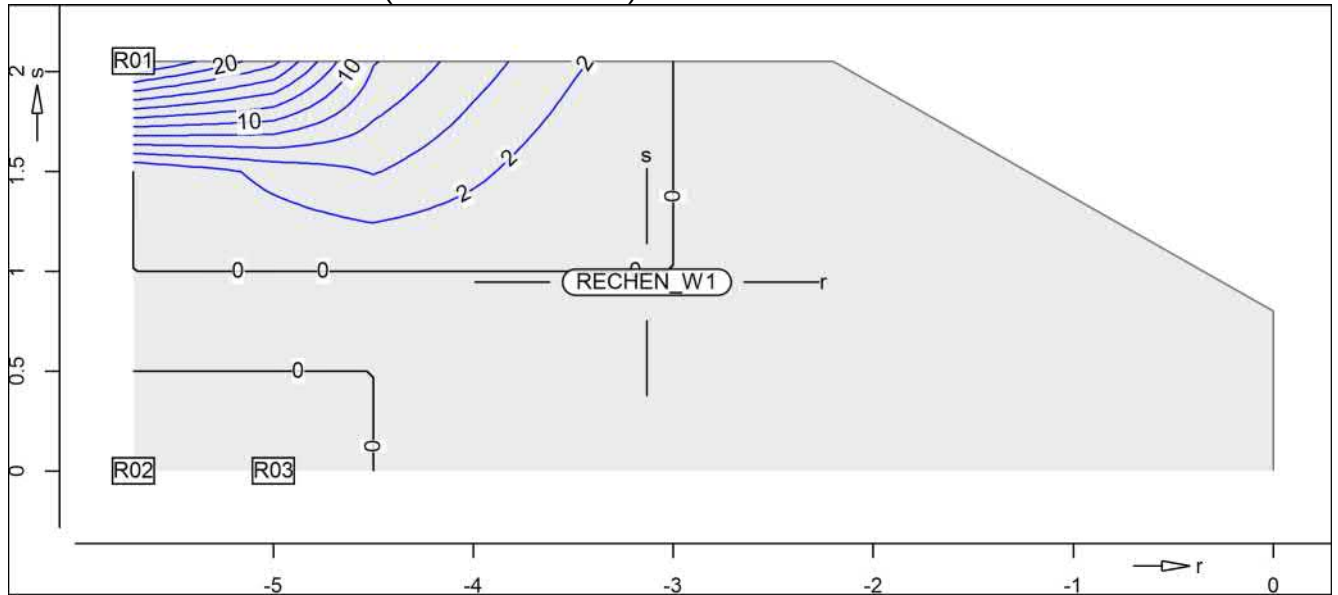
Isolinienstufen = $0.50 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand: $d'_{su} = 5.5 \text{ cm}$

Grundbewehrung: $a_{sg,su} = 7.85 \text{ cm}^2/\text{m}$

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]			$\begin{matrix} [\text{N}/\text{mm}^2] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [\text{kN}/\text{m}] \\ [\text{kNm}/\text{m}] \end{matrix}$	[cm^2/m]	
R01	0.00	0.00	0.40 18.16	0.69 96.73	-0.14 -17.06	329.48 113.78	3.66	13
R02	-5.70	2.05	6.69 156.87	1.86 48.70	-0.76 -26.45	1048.36 75.15	9.26	11
R03	-2.00	0.00	0.00 16.82	0.02 87.29	-0.28 -13.12	118.52 100.41	0.18	13

Erf. Bew. $a_{s,ro}$ Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m]
 (Differenzbew.)



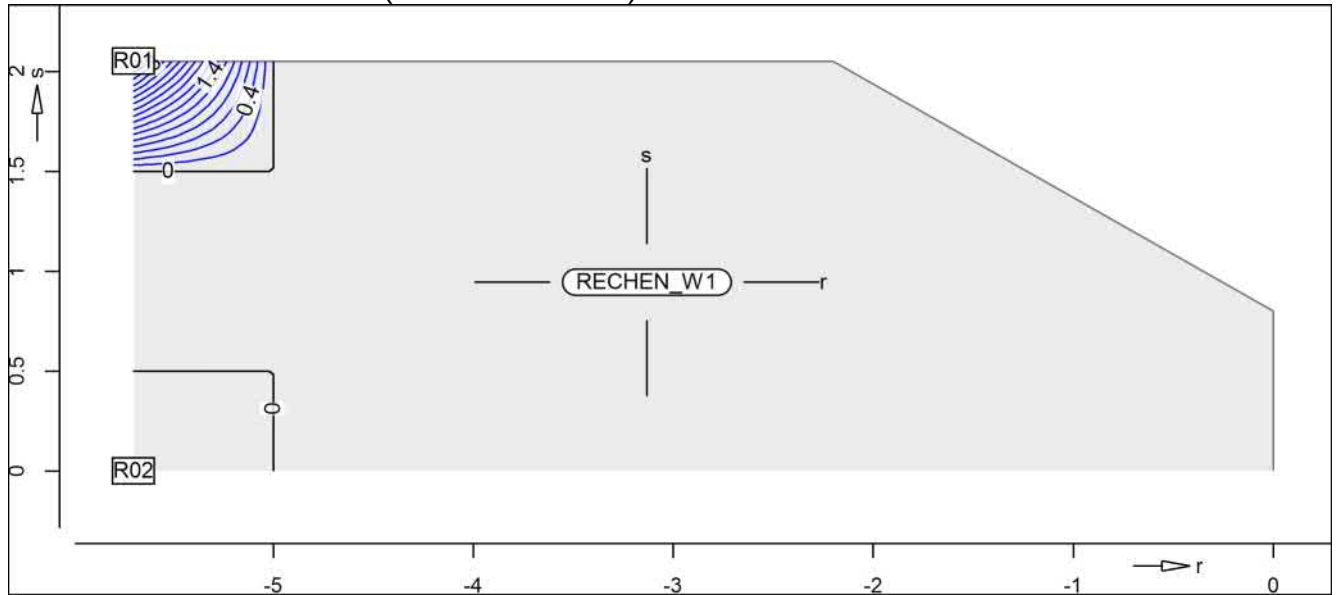
Isolinienstufen = 2.00 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{ro} = 4.5$ cm

Grundbewehrung: $a_{sg,ro} = 7.85$ cm²/m

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,ro}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [N/mm^2] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [kN/m] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	[cm ² /m]	
R01	-5.70	2.05	6.69	1.86	-0.76	2980.75	24.68	11
			156.87	48.70	-26.45	0.00		
R02	-5.70	0.00	1.48	-0.09	0.03	596.41	1.89	3
			-37.19	-34.91	-7.35	-44.55		
R03	-5.00	0.00	1.50	0.10	0.20	678.56	0.65	3
			-2.83	-37.84	6.96	-9.79		

Erf. Bew. so Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so}$ [cm²/m]
 (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Bew.-Abstand: $d'_{so} = 5.5$ cm

Grundbewehrung: $a_{sg,so} = 7.85$ cm²/m

Punkt	r	s	$S_{r,Ed}$ $m_{r,Ed}$	$S_{s,Ed}$ $m_{s,Ed}$	$S_{rs,Ed}$ $m_{rs,Ed}$	n_{Ed} m_{Ed}	$a_{s,so}$	Lkn
		[m]			$\begin{matrix} [N/mm^2] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	$\begin{matrix} [kN/m] \\ [kNm/m] \end{matrix}$	[cm ² /m]	
R01	-5.70	2.05	6.69	1.86	-0.76	1048.36	3.59	11
R02	-5.70	0.00	156.87	48.70	-26.45	0.00	0.14	3
			1.48	-0.09	0.03	0.00		
			-37.19	-34.91	-7.35	0.00		

Querkraft F-As-Iso

Querkraftbemessung Schalenbereiche

BOPL-KONTROLLBAU

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. asg, ru/su = 7.5 / 7.5 cm²/m

asg, ro/so = 7.5 / 7.5 cm²/m

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant h = 60.00 cm

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

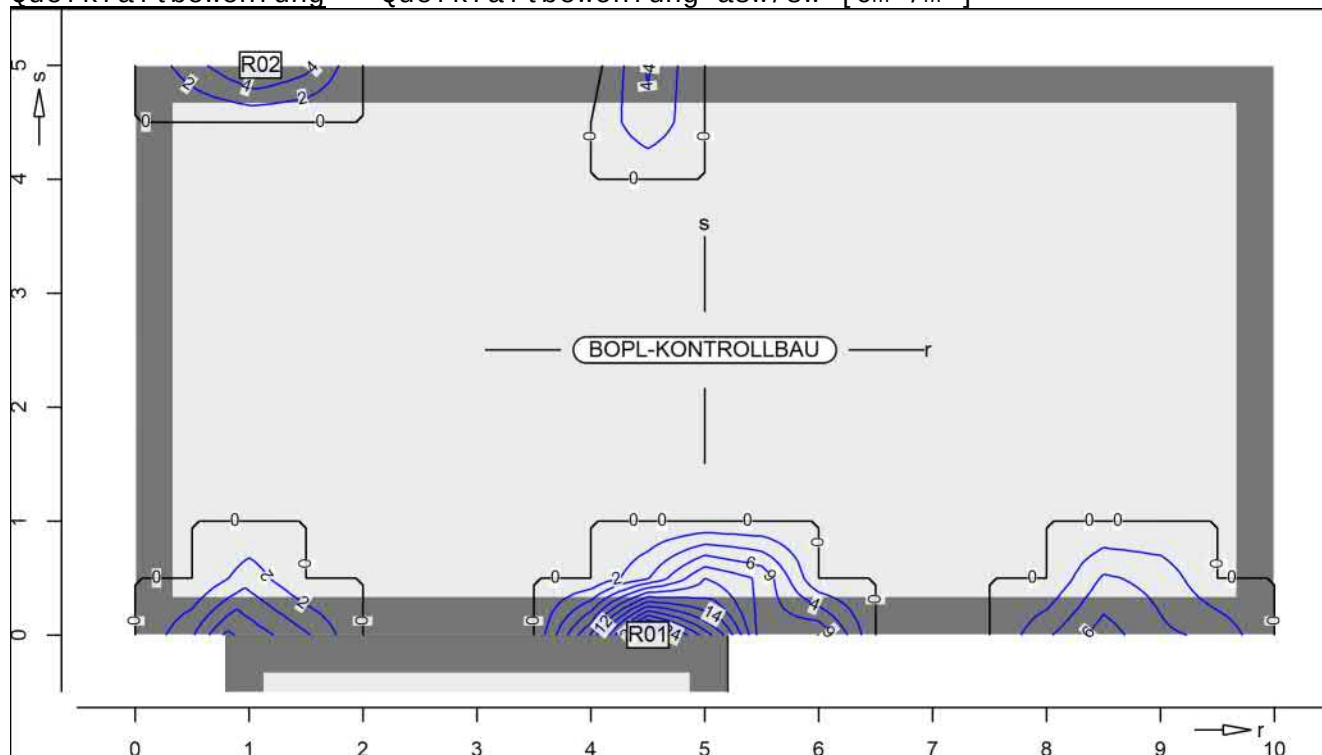
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.
12 LK-12	G		.	.
13 LK-13	G		.	.

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Lkn		Typ	Ew Lg Lf	Qk . N qk	Qk . S sk
14	LK - 14	k		1.00	1.00
15	LK - 15	k		1.00	1.00

Querkraftbewehrung Querkraftbewehrung asw/sw [cm^2/m^2]



Isolinienstufen = $2.00 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

Punkt	x	y		v_{Ed}	$v_{Ed, res}$	$v_{Rd, c}$	$v_{Rd, max}$	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]					[kN/m]		[cm^2/m^2]	
R01	4.50	0.00	r	948.5	998.0	173.3 m	2187.2	23.57	28.58	7
			s	-310.5		169.7 m	1514.1	5.01		
R02	1.10	5.00	r	-170.6	457.4	197.9 m	1577.8	0.00	6.85	7
			s	424.4		207.5 m	1514.1	6.85		

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

BOPL-RECHEN

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

$asg, ro/so = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 60.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

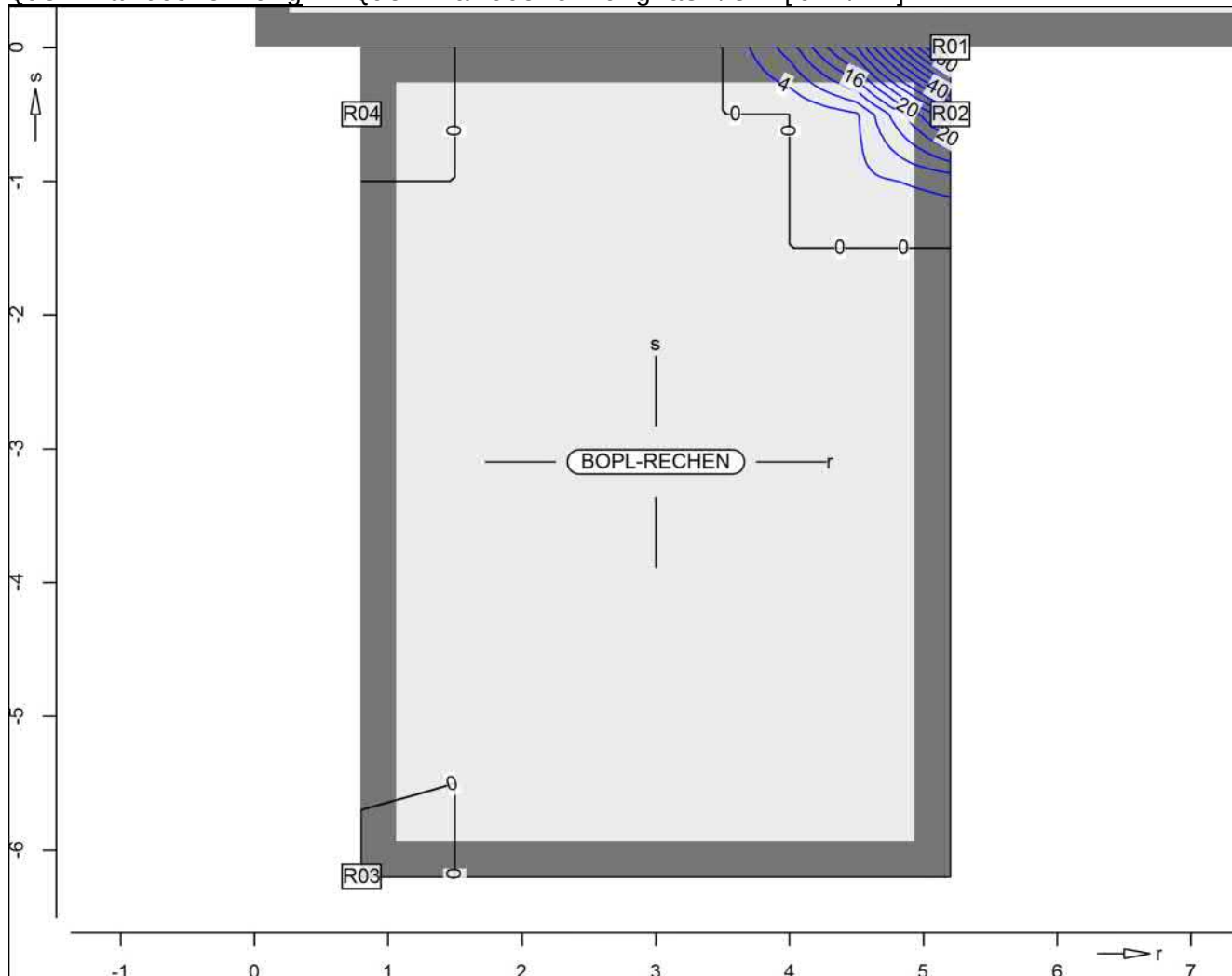
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.
12 LK-12	G		.	.
13 LK-13	G		.	.
14 LK-14	k		1.00	1.00
15 LK-15	k		1.00	1.00

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050



Herzog+Partner
beratende ingenieure

Querkraftbewehrung Querkraftbewehrung asw/sw [cm²/m²]



Isolinienstufen = 4.00 cm²/m²

Punkt	x	y [m]	vEd	vEd, res	vRd, c	vRd, max [kN/m]	asw/sw [cm ² /m ²]	Summe	Lkn
R01	5.20	0.00	r -1049.4 s -1265.4	1643.9	119.4 m 138.2	2295.4 2362.5	28.61 42.45	71.05	13
R02	5.20	-0.50	r 37.0 s -975.4	976.1	176.4 m 94.3	1577.8 2216.1	0.00 28.06	28.06	13
R03	0.80	-6.20	r -111.5 s 193.4	223.3	196.5 m 192.9 m	1577.8 1514.1	0.00 3.12	3.12	2
R04	0.80	-0.50	r 52.9 s 104.0	116.7	197.9 m 96.3 m	1577.8 1514.1	0.00 1.68	1.68	2

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

KONTROLLBAU W1

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

$asg, ro/so = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 50.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

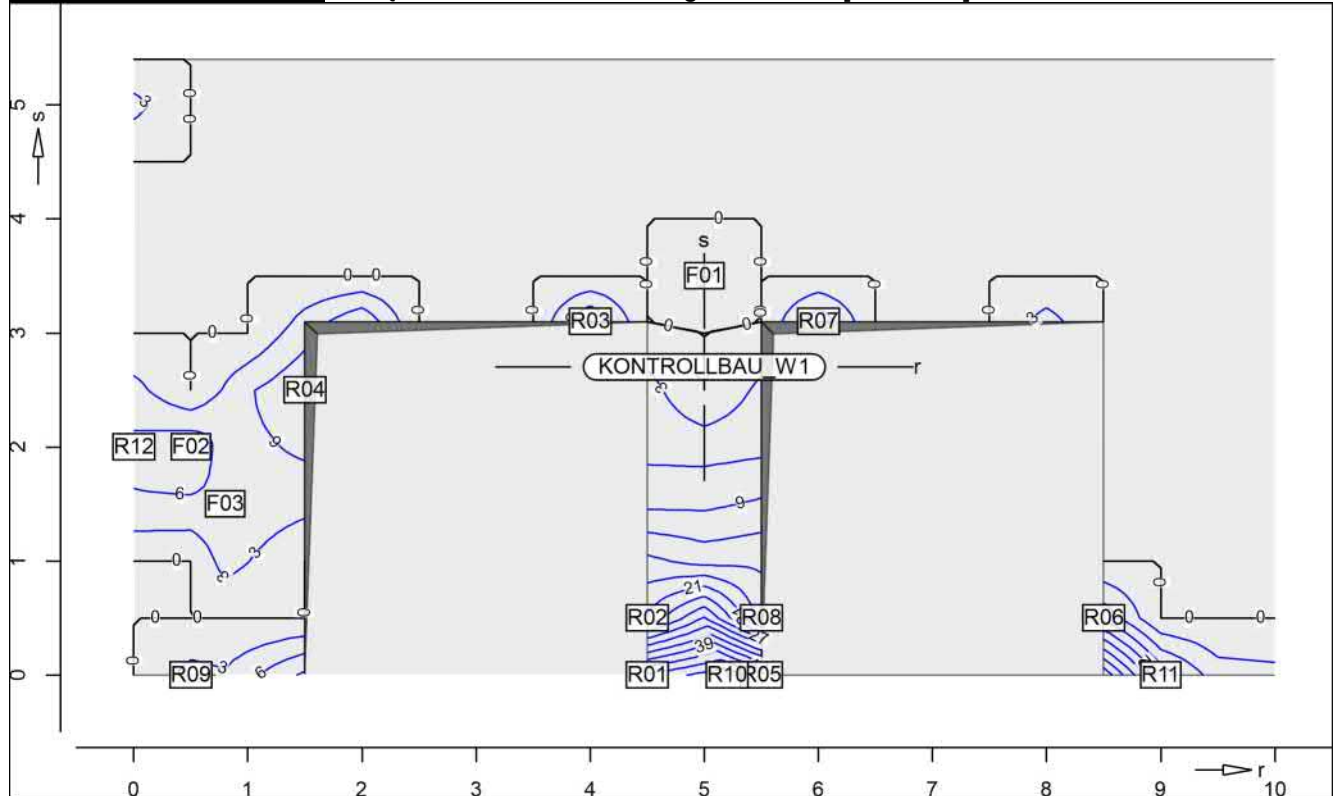
k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.
12 LK-12	G		.	.
13 LK-13	G		.	.
14 LK-14	k		1.00	1.00
15 LK-15	k		1.00	1.00

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Querkraftbewehrung Querkraftbewehrung asw/sw [cm²/m²]



Isolinienstufen = 3.00 cm²/m²

Punkt	x	y		vEd	vEd, res	vRd, c	vRd, max	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]					[kN/m]		[cm ² /m ²]	
F01	5.00	3.50	r	2.4	169.7	173.6 m	1227.2	0.00	3.56	9
			s	-169.7		168.1 m	1163.4	3.56		
F02	0.50	2.00	r	422.5	424.7	172.0 m	1227.2	8.41	8.41	3
			s	-42.8		168.1 m	1163.4	0.00		
F03	0.80	1.50	r	6.4	269.4	168.0 m	1227.2	0.00	5.66	11
			s	-269.3		168.1 m	1163.4	5.66		
R01	4.50	0.00	r	-306.3	1015.2	154.6 m	1227.2	6.10	45.61	11
			s	967.9		255.2	1668.8	39.51		
R02	4.50	0.50	r	-254.5	622.1	163.6 m	1227.2	5.07	21.48	13
			s	567.7		188.8	1469.8	16.41		
R03	4.00	3.10	r	265.3	326.3	167.5 m	1227.2	5.28	9.27	11
			s	190.0		165.4 m	1163.4	3.99		
R04	1.50	2.50	r	257.5	307.6	162.3 m	1227.2	5.13	8.66	11
			s	168.2		163.3 m	1163.4	3.53		
R05	5.50	0.00	r	-1083.3	1112.8	170.8 m	1839.1	40.48	45.83	2
			s	254.8		170.3	1163.4	5.35		
R06	8.50	0.50	r	-90.6	401.5	164.8 m	1227.2	0.00	8.21	7
			s	391.1		168.1 m	1163.4	8.21		
R07	6.00	3.10	r	-201.7	290.2	161.6 m	1227.2	4.02	8.40	9
			s	208.6		162.6 m	1163.4	4.38		
R08	5.50	0.50	r	-100.9	579.7	174.1 m	1227.2	0.00	16.52	7
			s	570.8		200.2	1471.1	16.52		
R09	0.50	0.00	r	-206.2	206.3	163.3 m	1227.2	4.11	4.11	2
			s	8.7		168.0 m	1163.4	0.00		
R10	5.20	0.00	r	617.7	1071.7	152.1 m	1578.1	17.40	50.49	13
			s	875.8		230.8	1700.4	33.09		

Punkt	x	y [m]		vEd	vEd, res	vRd, c	vRd, max [kN/m]	asw/sw [cm ² /m ²]	Summe	Lkn
R11	9.00	0.00	r	350.4	396.8	192.1 m	1227.2	6.98	10.89	7
			s	186.3		168.1 m	1163.4	3.91		
R12	0.00	2.00	r	340.6	340.7	180.2 m	1227.2	6.78	6.78	3
			s	-5.9		168.1 m	1163.4	0.00		

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

KONTROLLBAU W2

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

$asg, ro/so = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 50.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

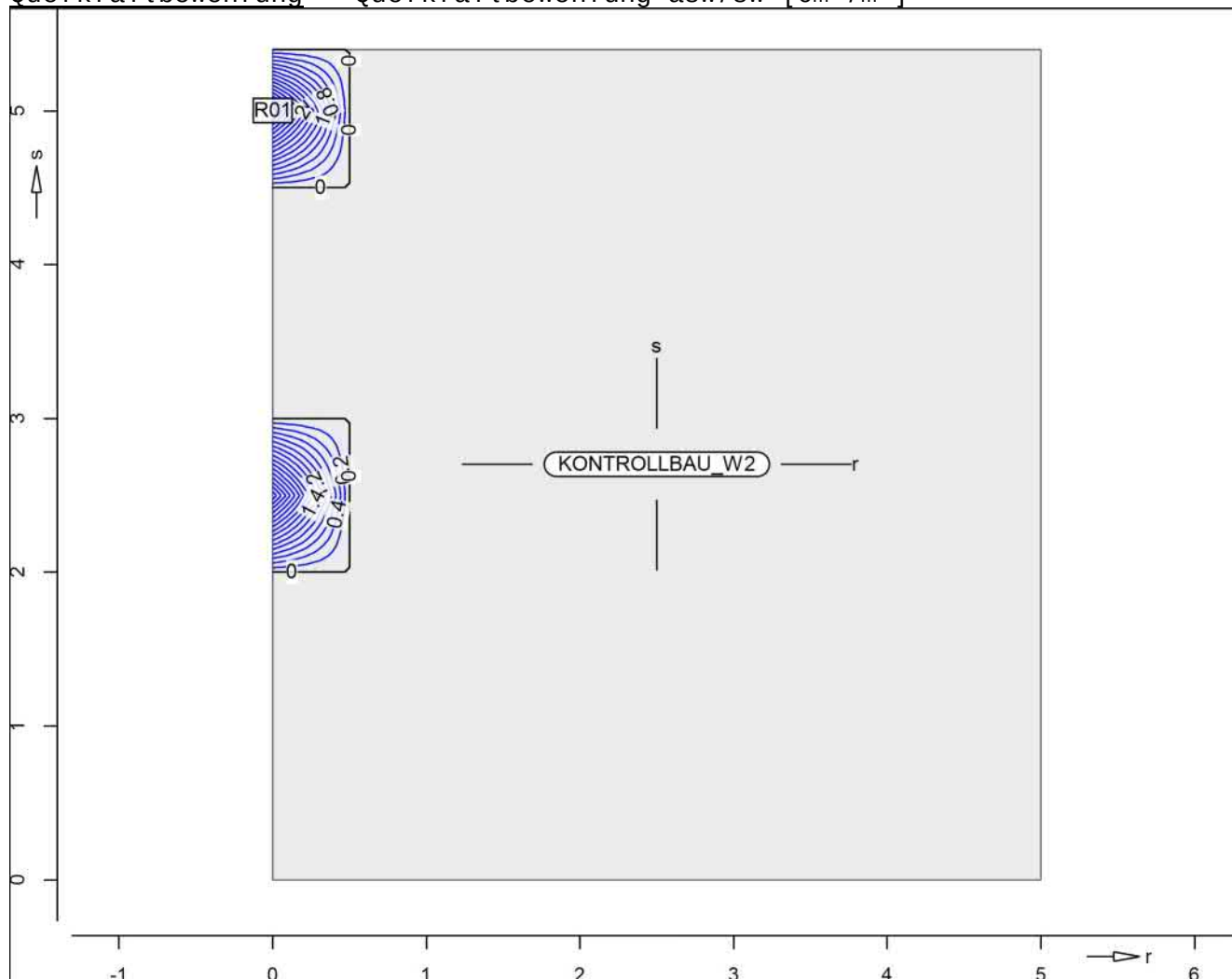
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.
12 LK-12	G		.	.
13 LK-13	G		.	.
14 LK-14	k		1.00	1.00
15 LK-15	k		1.00	1.00

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050



Herzog+Partner
beratende ingenieure

Querkraftbewehrung Querkraftbewehrung asw/sw [cm^2/m^2]



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

Punkt	x	y	v_{Ed}	$v_{Ed, res}$	$v_{Rd, c}$	$v_{Rd, max}$	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]				[kN/m]	[cm^2/m^2]		
R01	0.00	5.00	r -171.9	175.4	170.8 m	1227.2	3.42	3.42	11
		s	-34.9		183.4 m	1163.4	0.00		

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

KONTROLLBAU W3

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

$asg, ro/so = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 50.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

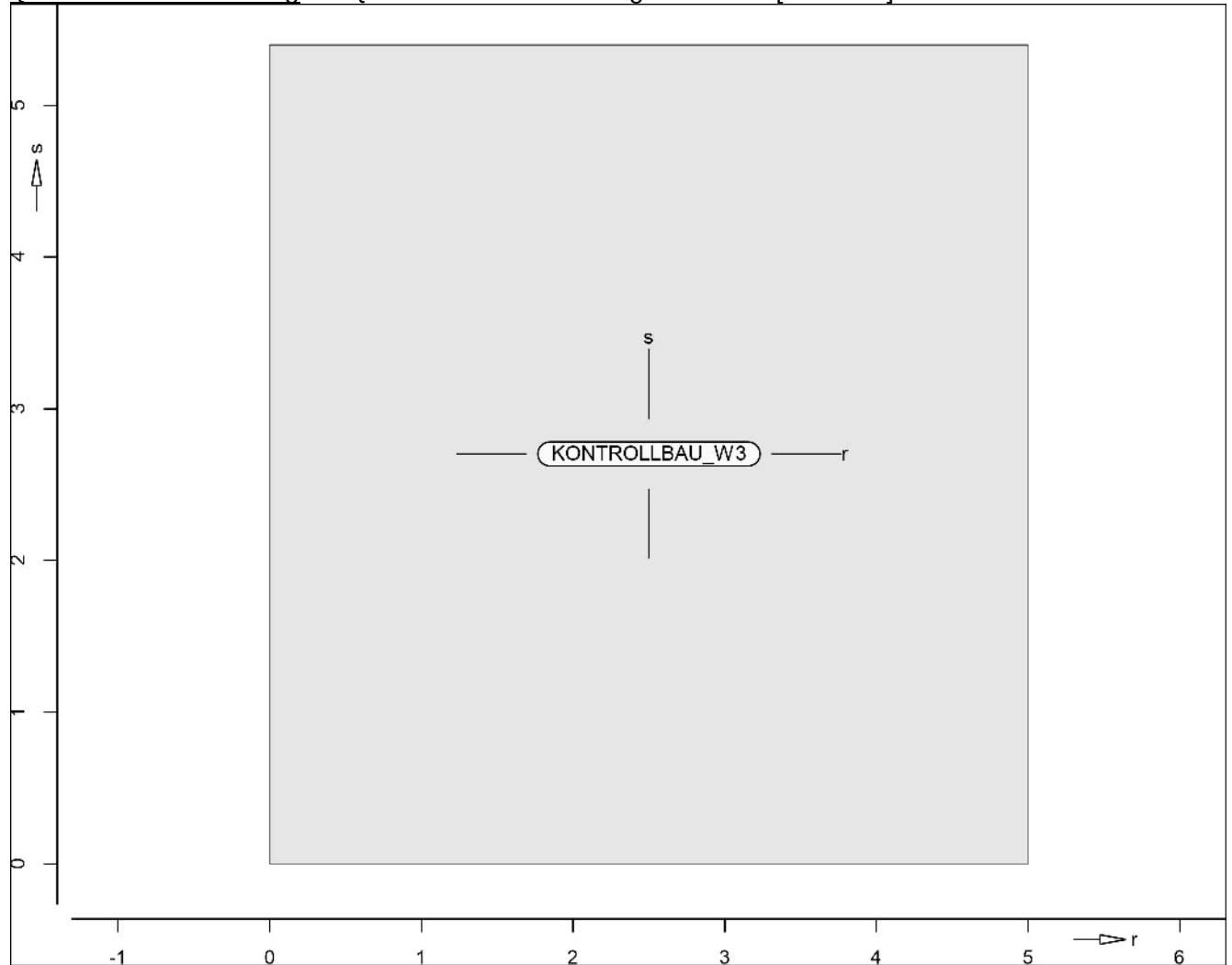
k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.
12 LK-12	G		.	.
13 LK-13	G		.	.
14 LK-14	k		1.00	1.00
15 LK-15	k		1.00	1.00

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Querkraftbewehrung Querkraftbewehrung asw/sw [cm^2/m^2]



Isolinienstufen = 1.00 cm^2/m^2

KONTROLLBAU W4

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

$asg, ro/so = 7.5 / 7.5 \text{ cm}^2/m$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 50.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname

Lg Lastgruppenname

Lf Lastfallname

Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination

k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

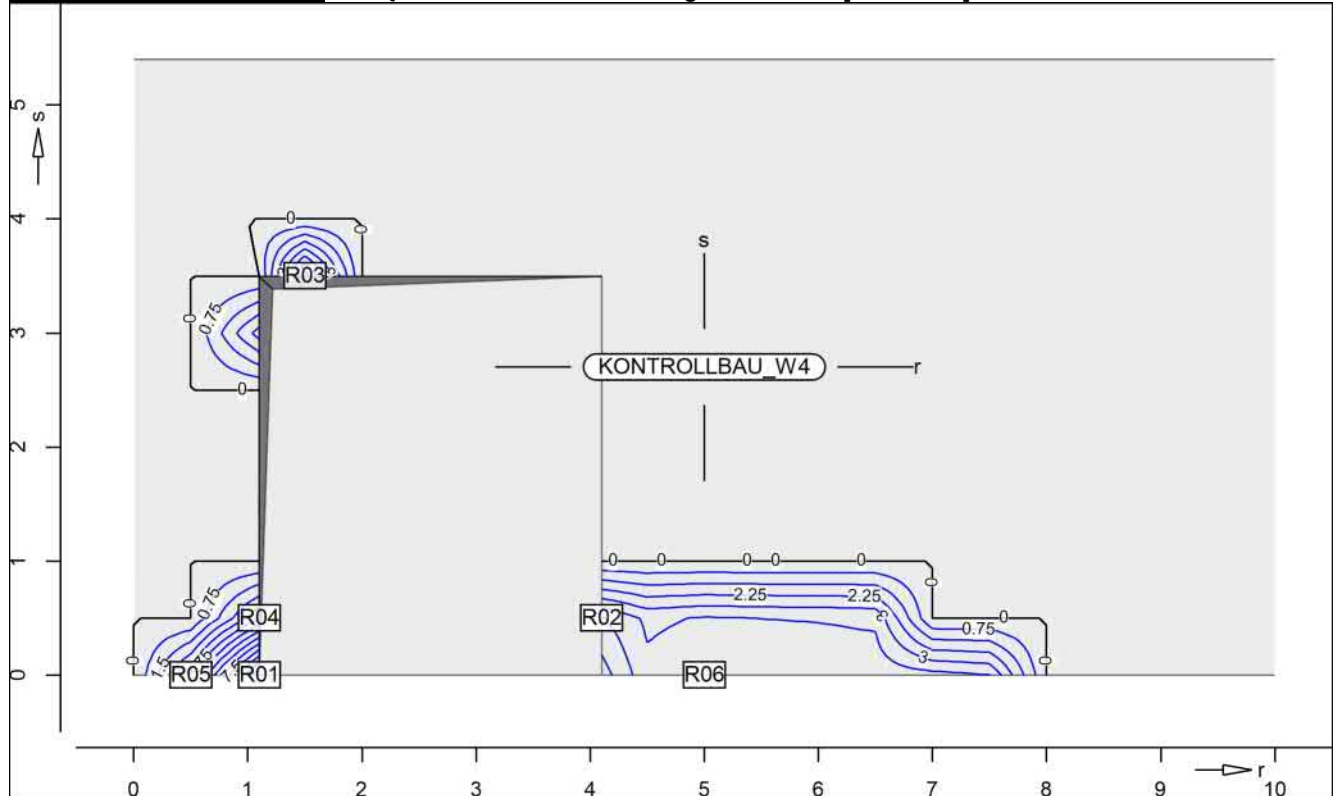
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.
12 LK-12	G		.	.
13 LK-13	G		.	.
14 LK-14	k		1.00	1.00
15 LK-15	k		1.00	1.00

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050



Herzog+Partner
beratende ingenieure

Querkraftbewehrung Querkraftbewehrung asw/sw [cm²/m²]



Isolinienstufen = 0.75 cm²/m²

Punkt	x	y		vEd	vEd, res	vRd, c	vRd, max	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]					[kN/m]		[cm ² /m ²]	
R01	1.10	0.00	r	231.8	354.1	217.5 m	1151.5	4.92	10.54	11
			s	-267.8		168.1 m	1163.4	5.62		
R02	4.10	0.50	r	38.8	221.8	169.2 m	1227.2	0.00	4.59	4
			s	-218.4		157.8 m	1163.4	4.59		
R03	1.50	3.50	r	-289.0	292.9	170.8 m	1227.2	5.75	5.75	3
			s	-47.7		167.2 m	1163.4	0.00		
R04	1.10	0.50	r	-7.7	175.4	166.0 m	1227.2	0.00	3.68	11
			s	-175.3		168.1 m	1163.4	3.68		
R05	0.50	0.00	r	180.3	185.8	170.8 m	1227.2	3.59	3.59	11
			s	-44.7		168.4 m	1163.4	0.00		
R06	5.00	0.00	r	13.3	210.3	169.3 m	1227.2	0.00	4.41	2
			s	-209.9		168.1 m	1163.4	4.41		

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

RECHEN W1

Querkraftbemessung der Schale

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 7.8 / 7.8 \text{ cm}^2/\text{m}$

$asg, ro/so = 7.8 / 7.8 \text{ cm}^2/\text{m}$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 40.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname
Lkn Lastkombinationsnummer

G Grundkombination
k charakteristische Kombination (wird nicht für Bemessung berücksichtigt)

Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Gk gk	Gk.H hwk100	Gk.H hwk1000	Gk.E ek	Gk.E ekA
1 LK-1	G		1.00	.	.	.	.
2 LK-2	G		1.35	.	.	1.35	.
3 LK-3	G		1.00	.	.	1.35	.
4 LK-4	G		1.35	.	.	1.35	.
5 LK-5	G		1.00	.	.	1.35	.
6 LK-6	G		1.35	1.35	.	.	1.35
7 LK-7	G		1.35	.	1.35	.	1.35
8 LK-8	G		1.00	1.35	.	.	1.35
9 LK-9	G		1.00	.	1.35	.	1.35
10 LK-10	G		1.35	1.35	.	.	1.35
11 LK-11	G		1.35	.	1.35	.	1.35
12 LK-12	G		1.00	1.35	.	.	1.35
13 LK-13	G		1.00	.	1.35	.	1.35
14 LK-14	k		1.00	.	.	1.00	.
15 LK-15	k		1.00	1.00	1.00	.	1.00

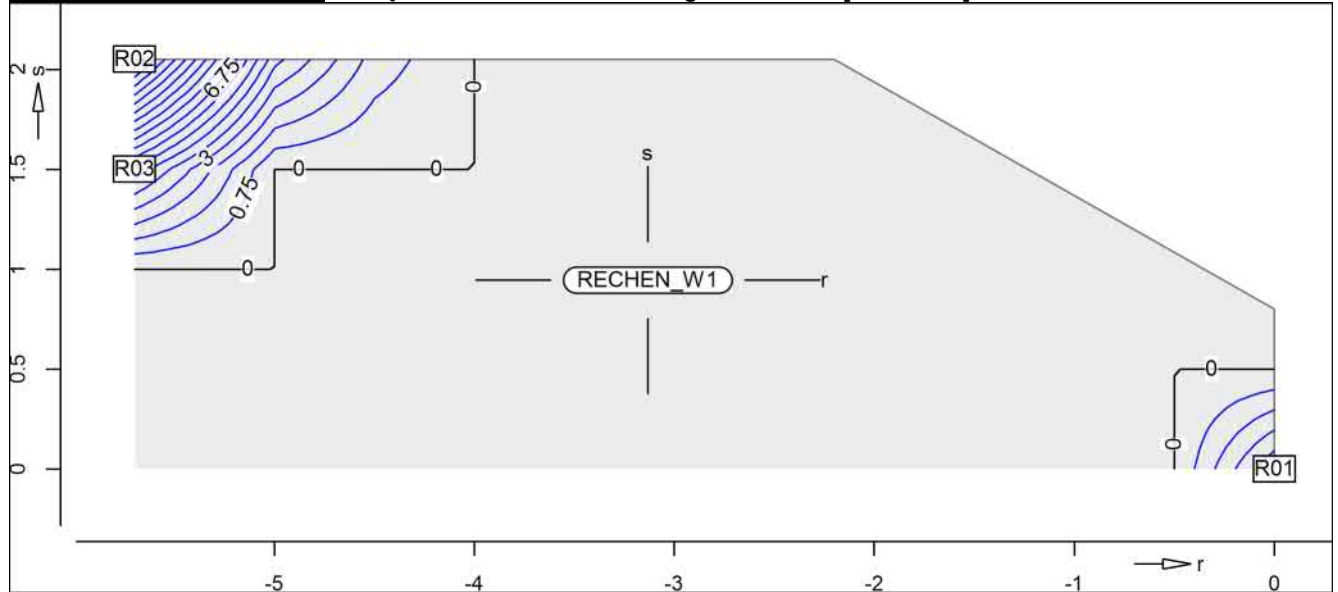
Lkn	Typ	Ew Lg Lf	Qk.N qk	Qk.S sk
1 LK-1	G		.	.
2 LK-2	G		1.50	0.75
3 LK-3	G		1.50	0.75
4 LK-4	G		.	.
5 LK-5	G		.	.
6 LK-6	G		1.50	0.75
7 LK-7	G		1.50	0.75
8 LK-8	G		1.50	0.75
9 LK-9	G		1.50	0.75
10 LK-10	G		.	.
11 LK-11	G		.	.
12 LK-12	G		.	.
13 LK-13	G		.	.
14 LK-14	k		1.00	1.00
15 LK-15	k		1.00	1.00

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050



Herzog+Partner
beratende ingenieure

Querkraftbewehrung Querkraftbewehrung asw/sw [cm^2/m^2]



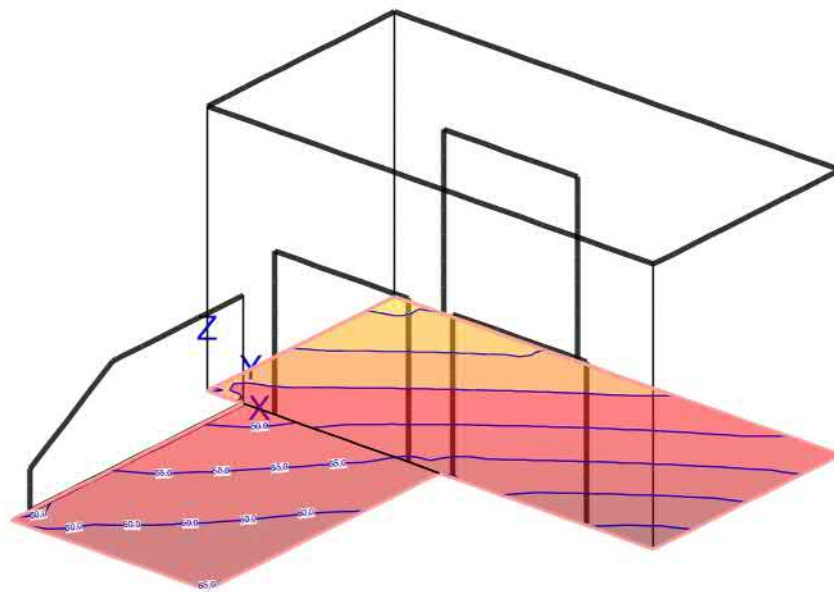
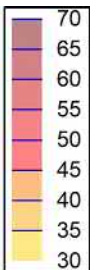
Isolinienstufen = $0.75 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

Punkt	x	y		v_{Ed}	$v_{Ed, res}$	$v_{Rd, c}$	$v_{Rd, max}$	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]					[kN/m]		[cm^2/m^2]	
R01	0.00	0.00	r	19.5	129.2	120.8 m	908.4	0.00	3.69	13
			s	-127.7		107.0 m	844.7	3.69		
R02	-5.70	2.05	r	-234.0	361.2	0.0	908.4	6.29	14.26	7
			s	275.2		37.6 m	844.7	7.96		
R03	-5.70	1.50	r	-37.2	176.7	94.5 m	908.4	0.00	5.00	7
			s	172.7		141.1 m	844.7	5.00		

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

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Auflagerkräfte



Flächenpressungen

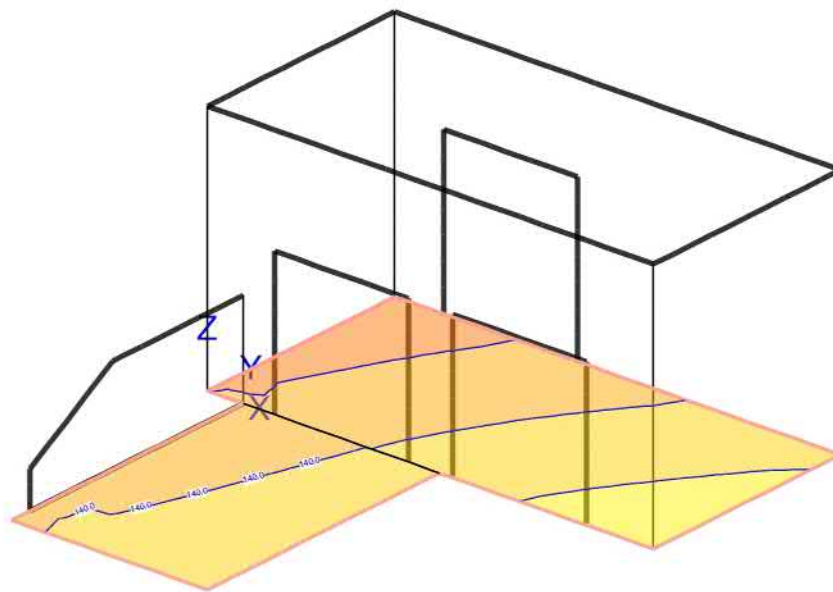
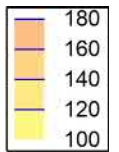
Lagerkraft in t-Richtung in $[kN/m^2]$

Max = 68.0 (Kn. 2), Min = 33.5 (Kn. 4), Step = 5

aus charakteristischer Lastkombination LK-14

im lokalen Positionskoordinatensystem

Maßstab: 3D



Flächenpressungen

Lagerkraft in t-Richtung in $[kN/m^2]$

Max = 175.5 (Kn. 215), Min = 102.8 (Kn. 2), Step = 20

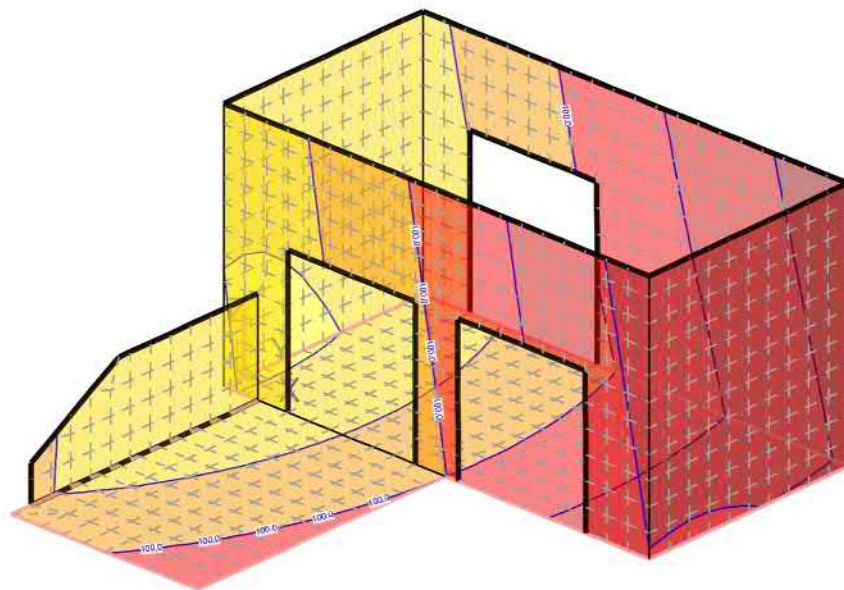
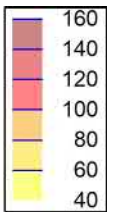
aus charakteristischer Lastkombination LK-15

im lokalen Positionskoordinatensystem

Maßstab: 3D

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Verformungen



aus charakteristischer Lastkombination LK-14
 in normierter Darstellung
 |Maximum| = 153.2 (Knoten 631), Step = 20
 ux: Max = 43.4 (Kn. 631), Min = -53.8 (Kn. 240)

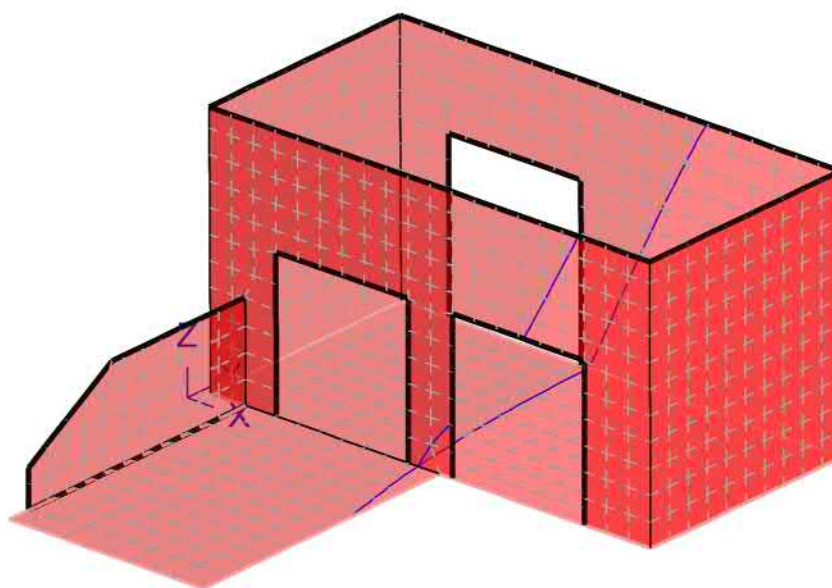
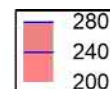
Verformungen

Resultierende Verformung in [mm]

uz: Max = -16.4 (Kn. 4), Min = -34.5 (Kn. 340)

uy: Max = -52.7 (Kn. 4), Min = -144.6 (Kn. 631)

Maßstab: 3D



aus charakteristischer Lastkombination LK-15
 in normierter Darstellung
 |Maximum| = 273.9 (Knoten 341), Step = 40
 ux: Max = -40.8 (Kn. 4), Min = -88.9 (Kn. 233)

Verformungen

Resultierende Verformung in [mm]

uz: Max = -50.6 (Kn. 368), Min = -87.8 (Kn. 621)

uy: Max = 249.8 (Kn. 341), Min = 199.7 (Kn. 2)

Maßstab: 3D

Bauvorhaben: Hochwasserschutz Scheffzental
Projekt-Nr.: 19-9050

Pos. 100

Unterschriftenseite

Aufgestellt

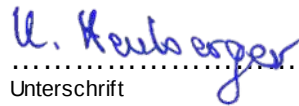
Mannheim, den 15.12.2020

Aufsteller

Geschäftsleitung

M.Sc. K. Heuberger

Dipl.-Ing. H. Frömbgen



.....
Unterschrift



.....
Unterschrift



/
Stempel

Projekt-Nr.: 19-9050

Seiten: B- 58
R- 28
K- 100