

**STATISCHE BERECHNUNG**

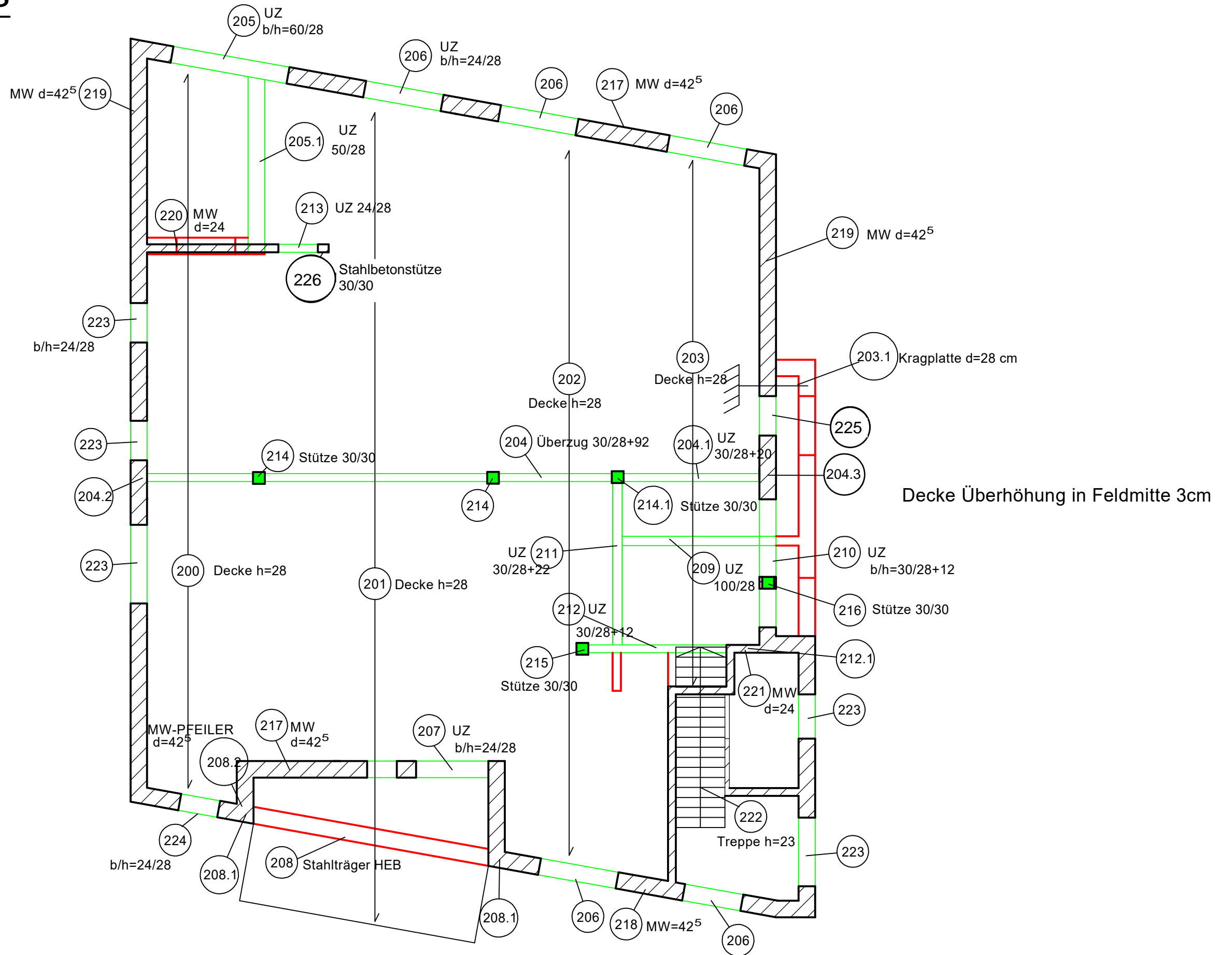
1. Nachtrag zur Hauptberechnung vom 12.07.2023

**Bauvorhaben**

Budau NB.Arztpraxis

Änderungen: Änderung nach Angaben von Prüferingenieur.

# Erdgeschoss



**WEBER**  
WEBER Ingenieure

Richard-Wagner-Str. 42  
66424 Homburg  
+49(0)6841-959-40-0  
info@weber-ingenieure.de  
www.weber-ingenieure.de

23071 Budau  
Arztpraxis Götttschied  
Mackenrodter Weg 5-9  
55743 Idar - Oberstein

Projekt - Nr. : 23071-P002

Index: a

M [1:100]

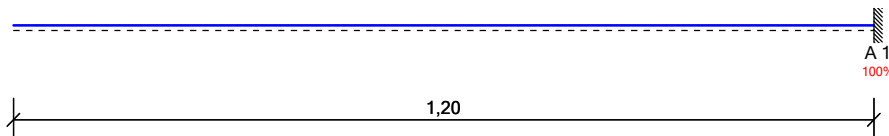
**POS.203.1N1 KRAGPLATTE**

Programm: 070H, Vers: 01.08.018 11/2023

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

System  
Flächentragwerk

System in z-Richtung



Feldlängen in Z-Richtung

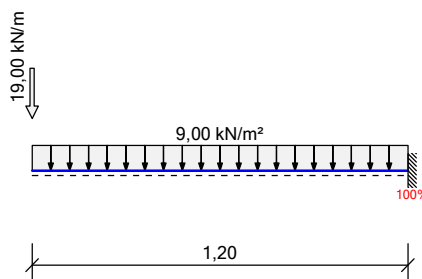
Feld	KragP
Stützweite [m]	1.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

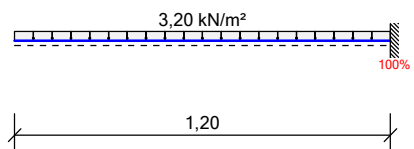
Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	1.20	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	fest	fest

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.Q,A1 - Wohn- und Aufenthaltsräume: Spitzbö...



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung  
qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung  
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang  
c = horizontale Lastlänge [m]  
Flächeneinwirkungen [kN/m<sup>2</sup>]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						Betrag, k	li. re.	
Aufbau	qz	G	1	0.00	1.20	2.00	2.00	-
Nutzlast	qz	Q,A1	1	0.00	1.20	2.00	2.00	-
Trennwandzuschlag	qz	Q,A1	1	0.00	1.20	1.20	1.20	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.20	7.00	7.00	-

Linieneinwirkungen in Querrichtung [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
					Betrag, k	li. re.	
Aus Decke	Fz	G	1	0.00	10.00	-	-
Aus Wand im OG 0,425*3*7= 9 kN/m	Fz	G	1	0.00	9.00	-	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	ja

— Teilsicherheitsbeiwerte —

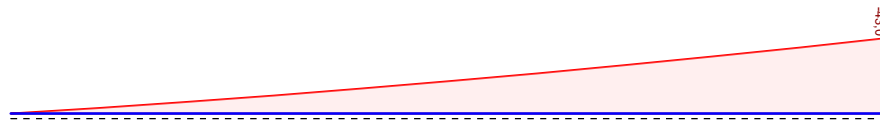
Nachweis	Situation	G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

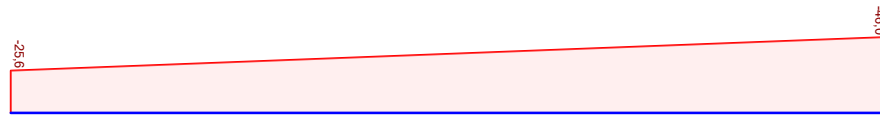
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmente:

Ms', Ms'' = Anschnittmomente

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-42.98	-38.49	-	-29.28	-26.35	-	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Ax [kN/m]	min.Ax [kN/m]	min.Vl [kN/m]	max.Vr [kN/m]	max.Vl [kN/m]	min.Vr [kN/m]
1	45.99	29.80	-	-	-45.99	-	-29.80	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

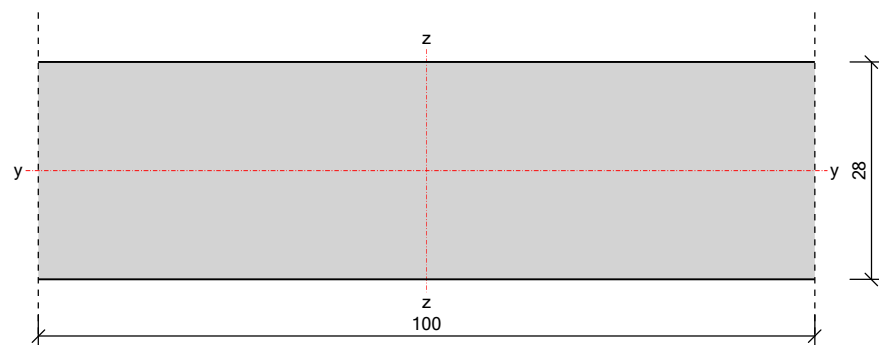
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
KragP	oben	XC4, XF1	25	15	40
	unten	XC3, XF1	20	15	35

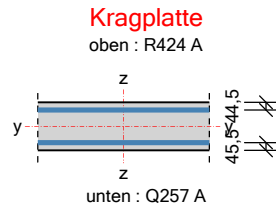
Querschnitt: Platte h = 28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm <sup>2</sup> /m]	erf. [cm <sup>2</sup> /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Stütze 1	oben	R424 A	4.24 >	3.87	44.5 =	44.5
	unten	Q257 A	2.57 >	0.00	45.5 =	45.5



**Querkraftnachweis:**

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm <sup>2</sup> /m]
KragP	0.05	3.00	44.3	543.5	44.3	109.8	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

**Nachweis der Biegeschlankheit:**

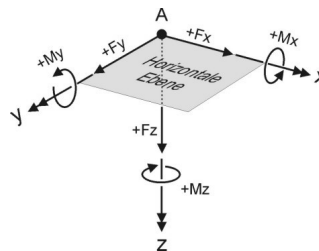
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragP	7.16 a	zul.l/d = 14.00 > vorh.l/d = 5.10 l = 1.2 m; d = 0.24 m; K = 0.4 Begrenzung K*35 = 14	0.364

**Nachweis der Rissbreitenbegrenzung**

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,23/0,3	0.767

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten q in [kN/m] und m in [kNm/m].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	29.80	29.80	29.80
		Q,A1	3.84	-	3.84
		Summe,k	33.64	29.80	33.64
	my	G	29.28	29.28	29.28
		Q,A1	2.30	-	2.30
		Summe,k	31.58	29.28	31.58

**Verankerung der Biegebewehrung:**

Die Bewehrung wird in das Nachbarfeld geführt. Als Länge vom Auflager ergibt sich:

$$x_0 + a_l + l_b, r_{qd} = 500 + 24 + 52 = 575 \text{ cm}$$

**Konstruktive Anmerkungen:**

Entlang der freien Ränder sind 2 Ø 12 als Längsbewehrung und Steckbügel Ø 8 / a=20 cm anzuordnen.

Die Bügel müssen mindestens über eine Länge der 2-fachen Plattenhöhe in die Platte hineinragen.

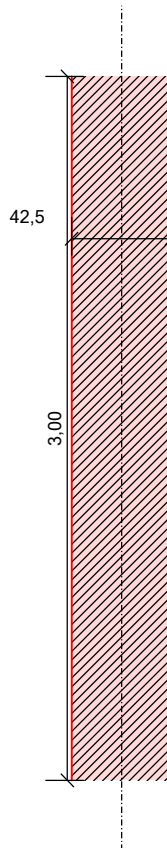
**POS. 204.3N1 MAUERWERK**

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1996-1-1/NA: 2011-04

Systemskizze: Außenwand im Zwischengeschoss

System Mauerwerkswand

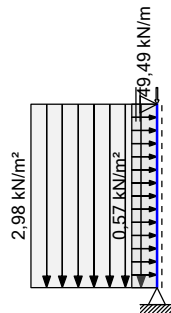


Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA			
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C			
Mauerwerksdaten		HLz p=0.60 kg/dm <sup>3</sup>   DFK 6   NM II	
Steinbezeichnung		HLz (Hochlochziegel mit Lochung A)	
Druckfestigkeitsklasse		DFK 6	
Mörtel		NM II	
Rohdichte	p	=	0.60 kg/dm <sup>3</sup>
Steinabmessungen	hu / lu	=	11.5 / 24.0 cm
Überbindemaß	lol	=	12.0 cm
Stoßfugenvermörtelung:	ja		
Großformatige Steine:	nein		
Verband:	Einsteinmauerwerk (EM)		
Geometrie / System			
Dicke der Wand	t	=	42.5 cm
Lichte Geschosshöhe	h	=	3.000 m
Länge der Wand(-streifen)	lx	=	1.500 m
Queraussteifung / Lagerung			2-seitig
Auflagertiefe Decken	oben ao = 42.5 cm	unten ao =	42.5 cm
Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1			ja
Ansatz der Einspannung für H-Lasten		c) Volleinspannung	
Wenn erf. Rücksetztregel anwenden			ja
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe			nein
50% der Nutzlasten als ständige Lasten			nein
Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)			nein

Angrenzende Decken:	Material	C25/30	, EModul = 31000 N/mm <sup>2</sup>	
<u>Eigenschaft</u>		oben li.	oben re.	unten li unten re.
Deckendicke h [cm]		-	-	-
Rechnerische Stützweite l [m]		-	-	-
Deckenbreite bx [m]		-	-	-
Stützweite Systembild ls [m]		-	-	-
EG-Decke u. Belag [kN/m <sup>2</sup> ]		-	-	-
Nutzlast [kN/m <sup>2</sup> ]		-	-	-
Einspannung abliegendes Ende		-	-	-
Angrenzende Wände:				
<u>Eigenschaft</u>		oberhalb	unterhalb	
Wanddicke t [cm]		-	-	
Lichte Wandhöhe h [m]		-	-	
Länge lx [m]		-	-	
Steinart		-	-	
Druckfestigkeitsklasse		-	-	
Mörtel		-	-	
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]		-	-	
Einwirkungen				

**Einwirkungen in X- u. Z-Richtung**

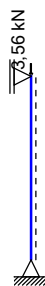
Kat.G - Ständige Einwirkungen  
Einzugbreite = 1,500 m



Kat.G - Ständige Einwirkungen  
Strecken- u. Einzellasten



Kat.Q,A1 - Wohn-und Aufenthaltsräume: Spitzbö...  
Strecken- u. Einzellasten



Kat.Q,A3 - Wohn-und Aufenthaltsräume: ohne Q...  
Strecken- u. Einzellasten



Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +100...  
Strecken- u. Einzellasten



**Einwirkungen in Y-Richtung**

<keine Einwirkungen>



**Erläuterungen zu den Einwirkungen**

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

Flächeneinwirkungen [kN/m<sup>2</sup>]

Einzugsbreite = 1.500 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li.	Betrag, k re.	Faktor Alpha
Wind	qX	G	1	0.00	3.00	0.57	0.57	-
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	2.98	2.98	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.204.1 Aufl. 2 LF 1	FZ	G	1	3.00	209.78	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	40.00	-
Pos.210N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	184.23	-
	FZ	Q,A1	1	3.00	3.56	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	4.62	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	10.73	-
Pos.223 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	53.04	-

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.500 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.119 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	49.49	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,A
4			Ginf + Q,A
5			Gsup + Q,A + (Q,S1)
6			Ginf + Q,A + (Q,S1)
7			Gsup + Q,S1
8			Ginf + Q,S1
9			Gsup + Q,S1 + (Q,A)
10			Ginf + Q,S1 + (Q,A)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,A
13			G + Q,A + (Q,S1)
14			G + Q,S1
15			G + Q,S1 + (Q,A)
16	1	GZG, perm	G
17			G + (Q,A+Q,S1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks



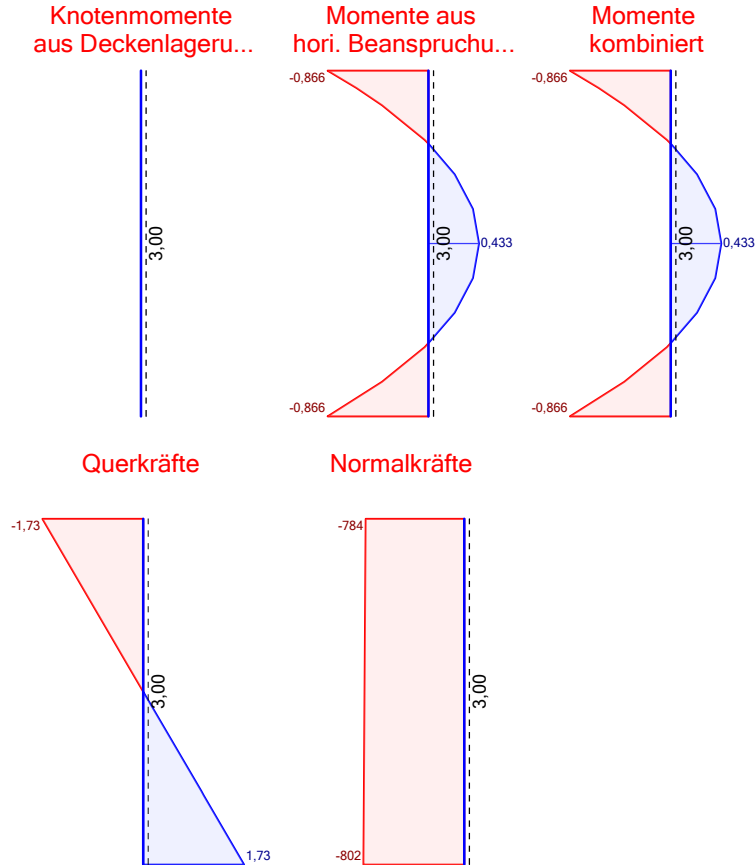
**Bemessungssituationen:**

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

**Schnittgrößen:**



**Einspannungsgrade und Momente**

KNr.	Einspannungen		Knotenmomente		horizontale Lasten			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	100	100	0.0	0.0	-0.9	-0.9	0.4	1.50
2	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
3	100	100	0.0	0.0	-0.9	-0.9	0.4	1.50
4	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
5	100	100	0.0	0.0	-0.9	-0.9	0.4	1.50
6	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
7	100	100	0.0	0.0	-0.9	-0.9	0.4	1.50
8	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
9	100	100	0.0	0.0	-0.9	-0.9	0.4	1.50
10	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
11	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
12	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
13	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
14	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
15	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
16	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
17	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50

**Extremale Schnittgrößen design**

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	-0.9	-703.7	-1.7	-0.9	-721.8	1.7	0.4	-712.8	1.50
2	-0.6	-521.3	-1.3	-0.6	-534.7	1.3	0.3	-528.0	1.50
3	-0.9	-776.0	-1.7	-0.9	-794.1	1.7	0.4	-785.1	1.50

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
4	-0.6	-593.6	-1.3	-0.6	-607.0	1.3	0.3	-600.3	1.50
5	-0.9	-784.1	-1.7	-0.9	-802.2	1.7	0.4	-793.1	1.50
6	-0.6	-601.6	-1.3	-0.6	-615.0	1.3	0.3	-608.3	1.50
7	-0.9	-719.8	-1.7	-0.9	-737.9	1.7	0.4	-728.9	1.50
8	-0.6	-537.4	-1.3	-0.6	-550.8	1.3	0.3	-544.1	1.50
9	-0.9	-770.4	-1.7	-0.9	-788.5	1.7	0.4	-779.5	1.50
10	-0.6	-588.0	-1.3	-0.6	-601.4	1.3	0.3	-594.7	1.50
11	-0.6	-521.3	-1.3	-0.6	-534.7	1.3	0.3	-528.0	1.50
12	-0.6	-569.5	-1.3	-0.6	-582.9	1.3	0.3	-576.2	1.50
13	-0.6	-574.8	-1.3	-0.6	-588.2	1.3	0.3	-581.5	1.50
14	-0.6	-532.0	-1.3	-0.6	-545.4	1.3	0.3	-538.7	1.50
15	-0.6	-565.7	-1.3	-0.6	-579.2	1.3	0.3	-572.4	1.50
16	-0.6	-521.3	-1.3	-0.6	-534.7	1.3	0.3	-528.0	1.50
17	-0.6	-535.7	-1.3	-0.6	-549.1	1.3	0.3	-542.4	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.1	Tragfähigkeit 784,05 / 890,84 am Wandkopf	0.880
	6.2	(890,84 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,500) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*0,87 / 784,05 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentrität ei	
5	6.1	Tragfähigkeit 793,10 / 889,79 in Wandmitte	0.891
	6.2	(889,79 = 0,899 * 0,425 * 1552,7 * 1,500) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,899 = 1,14*(1-2*2,1/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,1/42,5 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,12 = 0,55 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(0,55 = 43,300/793,10 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
5	6.1	Tragfähigkeit 802,16 / 890,84 am Wandfuß	0.900
	6.2	(890,84 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,500) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*0,87 / 802,16 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentrität ei	
1	K.NA.15	Plattenschub 1,73 / 210,33 am Kopfende	0.008
	NA.24	(210,33 = 0,49 * 0,4250 * 1,5 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 210,33	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 1103,9) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	356.46	356.46	356.46
		Q,A1	2.37	-	2.37
		Q,A3	29.75	-	29.75

<u>Lager</u>	<u>Kraftart</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Maximal</u>	<u>Minimal</u>	<u>Volllast</u>
		Q, S1	7.15	7.15	7.15
		Summe, k	395.74	363.62	395.74
2	qz	G	-	-	0.00

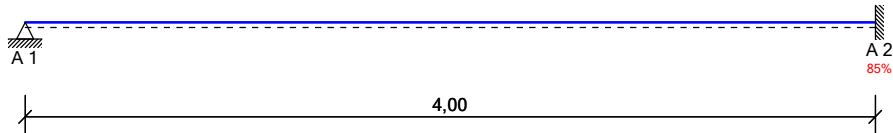
**POS. 209N1 STB. - UNTERZUG**

Programm: 071A, Vers: 01.08.018 11/2023

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

System  
Stabtragwerk

System in z-Richtung



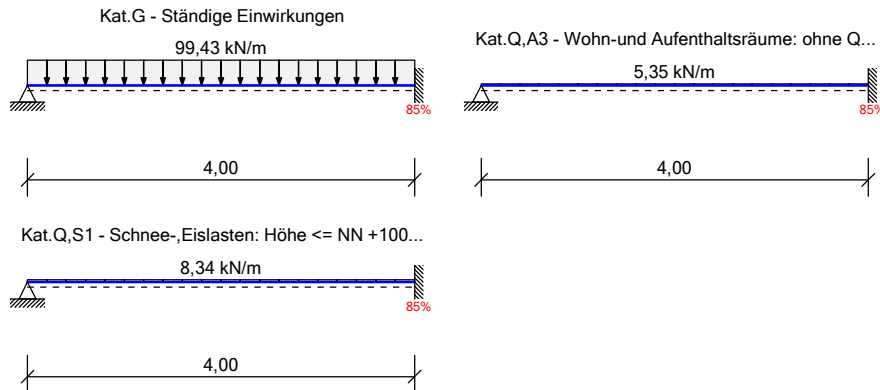
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	4.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	4.00	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	fest	[85%]

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung  
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang  
c = horizontale Lastlänge [m]  
Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor Alpha
						li.	re.	
Pos.116 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	4.00	118.5	118.5	-
	qz	Q,S1	1	0.00	4.00	8.34	8.34	-
Pos.203 Aufl. 3 LF 1	qz	G	1	0.00	4.00	-26.1	-26.1	-
	qz	Q,A3	1	0.00	4.00	5.35	5.35	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	4.00	7.00	7.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

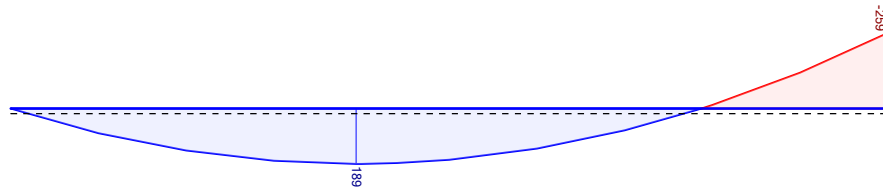
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30
Q,S1	Schnee-, Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

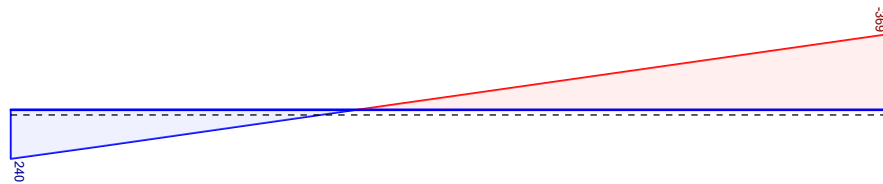
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit  
 Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmomente:

Ms', Ms'' = Anschnittmomente, Ms'' = reduziertes Moment bei drehbarer Lagerung

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	max.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-259.01	-225.11	-	-169.03	-146.91	-	0.85	-

Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	188.97	1.58	123.32	1.58	-	3.15	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	239.96	156.60	-	-	-	239.96	-	156.60
2	369.47	241.12	-	-	-369.47	-	-241.12	-

Bemessung

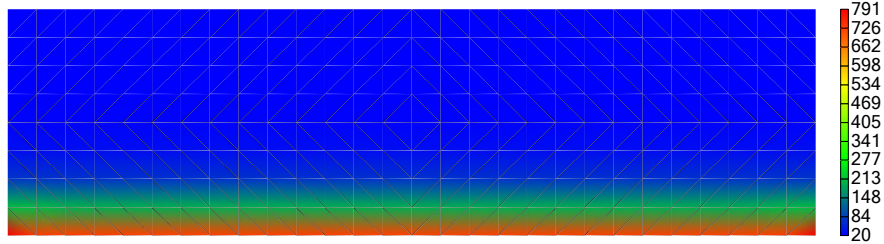
Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 12 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
    - früher Zwang (z.B. aus Hydratation),  $f_{ct,eff} = 0,50 * MAX(f_{ctm}, 3.0)$
    - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem vereinfachten Verfahren (Level 2).
  - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m<sup>3</sup> Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

**Thermische Analyse**  
Temperaturen [°C]



**Baustoffe**

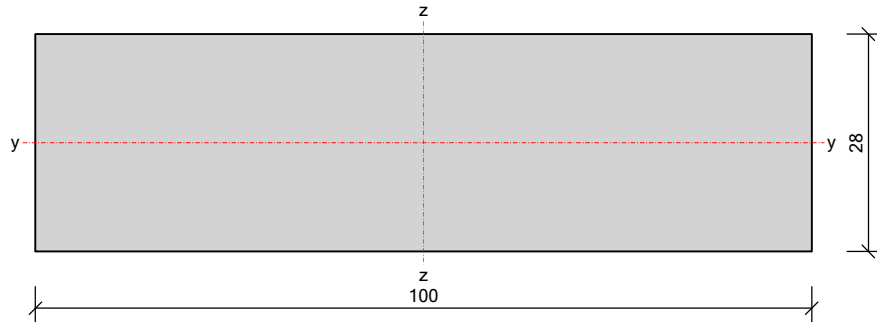
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	28	12	40

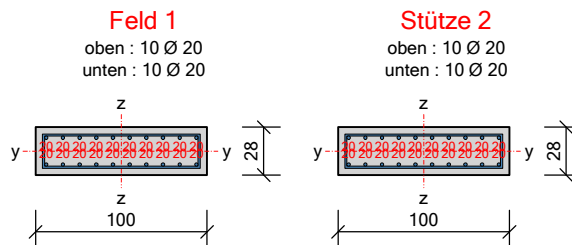
Querschnitt: Balken b/h = 100/28 cm



**Grenzzustand der Tragfähigkeit**

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm <sup>2</sup> ]	erf. [cm <sup>2</sup> ]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	10 Ø 20	31.42	-	-	-
	unten	10 Ø 20	31.42	-	-	-
Feld 1	oben	10 Ø 20	31.42 >	0.00	62.0 =	62.0
	unten	10 Ø 20	31.42 >	24.16	62.0 =	62.0
Stütze 2	oben	10 Ø 20	31.42 >	29.67	62.0 =	62.0
	unten	10 Ø 20	31.42 >	6.41	62.0 =	62.0



**Querkraftbewehrung:**

Bereich	x1 [m]	x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm <sup>2</sup> /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm <sup>2</sup> /m]
					S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00	4.00	1.71	31.75	6	10	14.0	-	-	-	33.66 *

\* = Max. Bügelabstand aus Vrdmax mit cot. Theta = 1.2

**Querkraftnachweis:**

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	0.10	2.40	224.7	513.6	191.2	141.0	-	13.50

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm <sup>2</sup> /m]
	0.54	3.00	157.7	433.5	157.7	141.0	-	8.89
	0.76	3.00	124.2	433.5	124.2	141.0	-	8.32 M
	2.58	3.00	153.1	433.5	153.1	141.0	-	8.63
	2.80	2.46	186.6	504.7	186.6	141.0	-	12.85
	3.02	2.12	220.2	557.8	220.2	141.0	-	17.58
	3.24	1.92	253.7	591.3	253.7	141.0	-	22.30
	3.46	1.80	287.2	613.9	287.2	141.0	-	27.02
	3.90	1.71	354.2	630.0	320.7	141.0	-	31.75

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

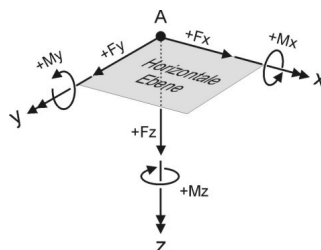
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 24.31 > vorh.l/d = 18.35 l = 4 m; d = 0.22 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.755

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 5,36/31,42	0.171
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 6,26/31,42	0.199
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,11/0,4	0.275
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 5,36/31,42	0.171
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 6,26/31,42	0.199
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,13/0,4	0.325

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



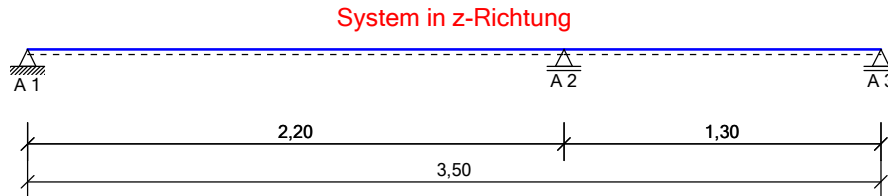
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	156.60	156.60	156.60
		Q,A3	8.43	-	8.43
		Q,S1	13.14	13.14	13.14
		Summe, k	178.16	169.74	178.16
2	FZ	G	241.12	241.12	241.12
		Q,A3	12.97	-	12.97
		Q,S1	20.22	20.22	20.22
		Summe, k	274.32	261.34	274.32
	MY	G	169.03	169.03	169.03
		Q,A3	9.10	-	9.10
		Q,S1	14.18	14.18	14.18
	Summe, k	192.30	183.21	192.30	

**POS. 210N1 STB. - UNTERZUG**

Programm: 071A, Vers: 01.08.018 11/2023

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

System  
Stabtragwerk



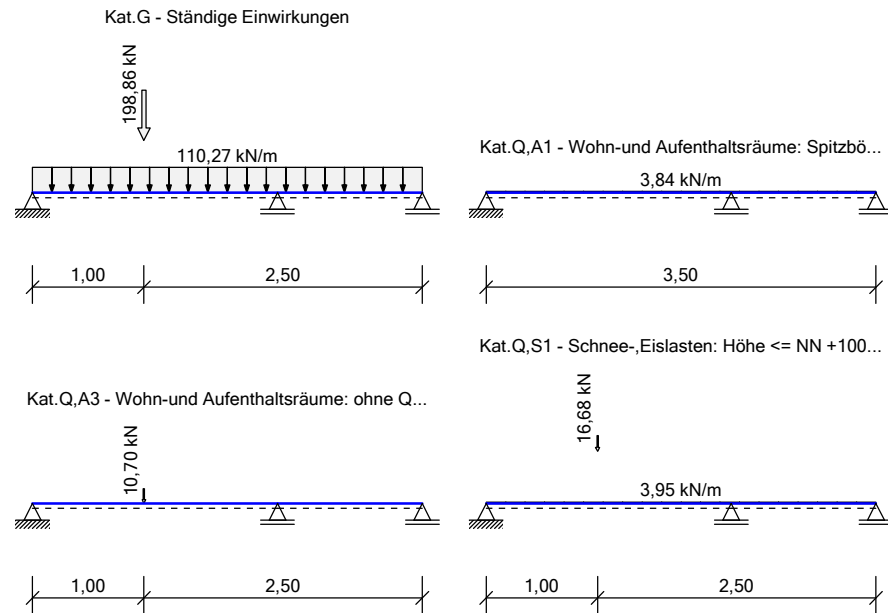
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2
Stützweite [m]	2.20	1.30

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	2.20	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	3.50	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



**Erläuterungen zu den Einwirkungen**

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung  
qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung  
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang  
c = horizontale Lastlänge [m]  
Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	
				[m]	[m]		Alpha	
Pos.119 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	3.50	77.47	77.47	-
	qz	Q,S1	1	0.00	3.50	3.95	3.95	-
Pos.203.1N1 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	3.50	29.80	29.80	-
	qz	Q,A1	1	0.00	3.50	3.84	3.84	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.20	3.00	3.00	-
	qz	G	1	2.20	1.30	3.00	3.00	-



Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.209 Aufl. 2 LF 1	Fz	G	1	1.00	198.86	-
	Fz	Q,A3	1	1.00	10.70	-
	Fz	Q,S1	1	1.00	16.68	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

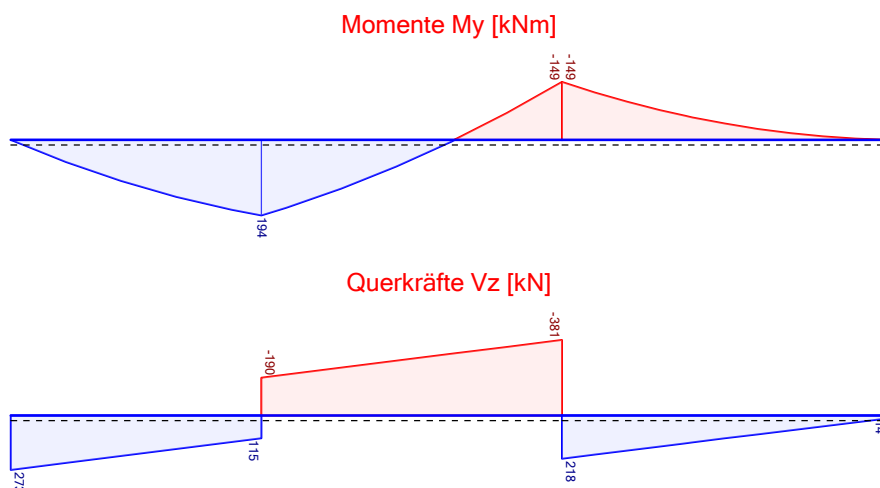
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	ja
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein

Nachweis	Situation	— Teilsicherheitsbeiwerte —				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



Stützmomente:

Ms',Ms'' = Anschnittmomente, Ms'''= reduziertes Moment bei drehbarer Lagerung

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	max.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-148.84	-	-133.88	-100.17	-	-	0.43	1.30

Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	193.99	1.00	128.89	1.00	-	1.77	-	-
2	0.00	1.30	0.00	1.30	-	-	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	273.40	184.03	-	-	-	273.40	-	184.03
2	598.59	405.95	-	-	-380.87	217.73	-257.22	148.73
3	-1.98	-13.64	-	-	1.98	-	13.64	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen

**Nachweisparameter:**

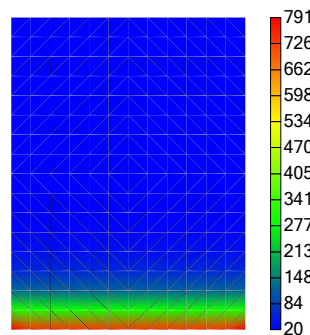
- Bügeldurchmesser 12 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
    - früher Zwang (z.B. aus Hydratation),  $f_{ct,eff} = 0,50 \cdot \text{MAX}(f_{ctm}, 3.0)$
    - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

**Brandparameter:**

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
  - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m<sup>3</sup> Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

**Thermische Analyse**

Temperaturen [°C]



**Baustoffe**

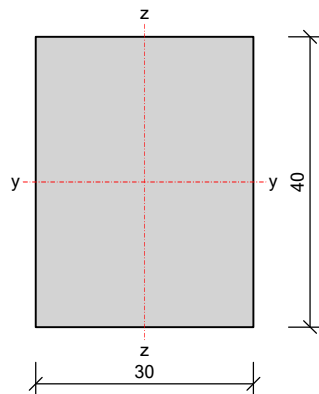
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E <sub>cm</sub>
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	25	10	35

Querschnitt: Balken b/h = 30/40 cm



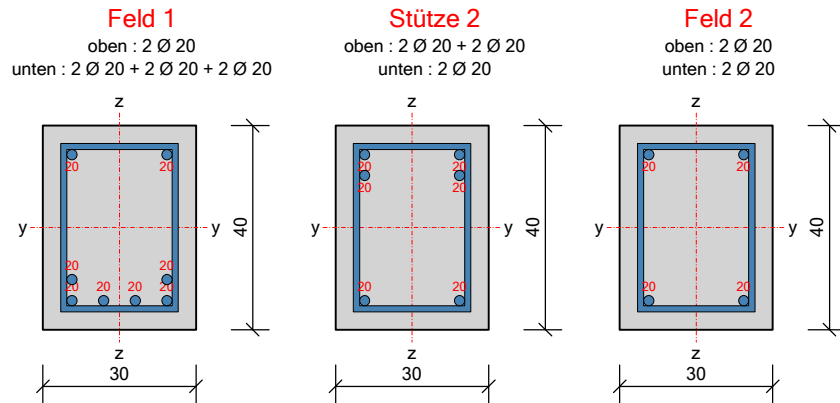
**Grenzzustand der Tragfähigkeit**

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm <sup>2</sup> ]	erf. [cm <sup>2</sup> ]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	2 Ø 20	6.28	-	-	-
	unten	2 Ø 20	6.28	-	-	-
Feld 1	oben	2 Ø 20	6.28 >	4.90	57.0 =	57.0
	unten	2 Ø 20 + 2 Ø 20 + 2 Ø 20	18.85 >	16.58	70.7 =	70.7
Stütze 2	oben	2 Ø 20 + 2 Ø 20	12.57 >	11.74	77.5 =	77.5

**Längsbewehrung:**

Ort	Seite Bewehrung	As		d1	
		vorh. [cm <sup>2</sup> ]	erf. [cm <sup>2</sup> ]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 2	unten 2 Ø 20	6.28 >	0.27	57.0 =	57.0
	oben 2 Ø 20	6.28 >	0.00	57.0 =	57.0
	unten 2 Ø 20	6.28 >	3.40	57.0 =	57.0



**Querkraftbewehrung:**

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm <sup>2</sup> /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm <sup>2</sup> /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 2.20	1.40	24.46	2	12	9.0	-	-	-	25.13 *
Feld 2	0.00- 1.30	1.61	11.72	2	12	10.0	-	-	-	22.62 *

\* = Max. Bügelabstand aus Vrdmax mit cot. Theta = 1.2

**Querkraftnachweis:**

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	0.10	1.51	257.5	370.1	257.5	63.8	-	15.53
	0.65	1.74	170.2	347.0	170.2	63.8	-	8.89
	0.93	2.06	127.3	316.0	127.3	63.8	-	5.63
	1.10	1.62	206.2	359.8	206.2	63.8	-	11.62
	1.10	1.62	206.2	359.8	206.2	63.8	-	11.62
	1.28	1.55	234.7	366.3	234.7	63.8	-	13.80
	1.55	1.48	277.6	372.7	277.6	63.8	-	17.05
Feld 2	2.10	1.40	365.0	370.3	365.0	55.2	-	24.46
	0.10	1.61	201.8	350.4	201.8	55.2	-	11.72
	0.43	1.82	151.0	329.8	151.0	55.2	-	7.76
	0.59	2.19	124.0	320.6	124.0	45.0	-	4.90
	0.71	2.57	105.1	286.6	105.1	45.0	-	3.54
	0.88	3.00	80.2	254.4	80.2	45.0	-	2.50 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 21.56 > vorh.l/d = 6.68 l = 2.2 m; d = 0.33 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.310
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 3.79 l = 1.3 m; d = 0.34 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.083

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

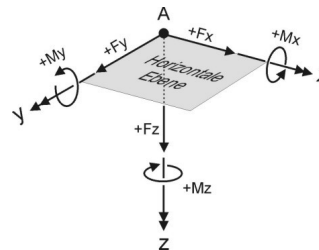
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,53/18,85	0.187
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,68/18,85	0.142

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,09/0,4	0.225
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,53/12,57	0.281
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,68/12,57	0.213
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,14/0,4	0.350
Feld 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,4/6,28	0.541
Feld 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,68/6,28	0.427

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



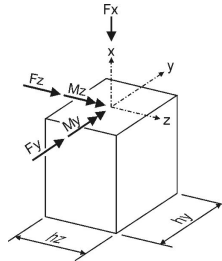
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	184.23	184.23	184.23
		Q,A1	3.56	-0.14	3.42
		Q,A3	4.62	-	4.62
		Q,S1	10.73	10.73	10.73
		Summe, k	203.15	194.83	203.01
2	FZ	G	405.95	405.95	405.95
		Q,A1	8.88	-	8.88
		Q,A3	8.13	-	8.13
		Q,S1	21.80	21.80	21.80
		Summe, k	444.76	427.75	444.76
3	FZ	G	-5.38	-5.38	-5.38
		Q,A1	2.26	-1.12	1.14
		Q,A3	-	-2.05	-2.05
		Q,S1	-2.03	-2.03	-2.03
		Summe, k	-5.14	-10.58	-8.32

**POS. 215N1 DURCHLAUFSTÜTZE**

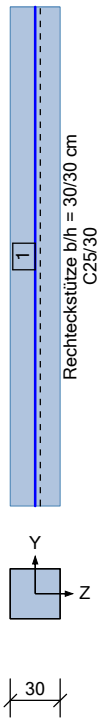
Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

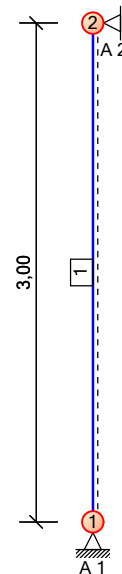
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung:  $C_d/C_w$  = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)  
Höhen — Federwerte —

[m]	Auflagerbezeichnung	$C_w$	$C_d$
3.00	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

Bereich [m]	z-Richtung		y-Richtung	
	m	Imperfektion	m	Imperfektion
0.00 - 3.00	1	$e = 1/400$ Vorkrümmung	-	= - -

Kriechen:

Die Dauer der Belastungen wird mit einer effektiven Kriechzahl  $\Phi_{ef}$  berücksichtigt. Zusammen mit der Bemessungslast ergibt diese eine Kriechverformung die der 'quasi-ständigen' Beanspruchung entspricht.

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

Belastungsbeginn nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' :  $M_{0Epq}^{**} = 2.50$  [kNm]

KNr.	Bereich	$M_{0Ed}^{**}$ [kNm]	$\Phi$ [-]	$\Phi_{ef}$ [-]	Abmin. [%]
------	---------	----------------------	------------	-----------------	------------

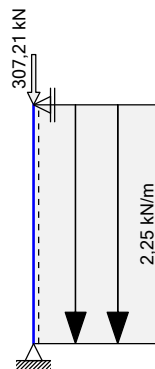
Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' :  $M0E_{pq}^{**} = 2.50$  [kNm]

KNr.	Bereich	$M0Ed^{**}$ [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.00 m	3.21	2.76	2.14	22.3
3	0.00 - 3.00 m	3.86	2.76	1.78	35.3
4	0.00 - 3.00 m	3.01	2.76	2.29	17.1
5	0.00 - 3.00 m	3.90	2.76	1.76	36.0
6	0.00 - 3.00 m	3.05	2.76	2.26	18.2
7	0.00 - 3.00 m	3.30	2.76	2.09	24.2
9	0.00 - 3.00 m	3.75	2.76	1.84	33.4
10	0.00 - 3.00 m	2.90	2.76	2.38	13.9
12	0.00 - 3.00 m	2.80	2.76	2.46	10.7
13	0.00 - 3.00 m	2.82	2.76	2.44	11.6
15	0.00 - 3.00 m	2.72	2.76	2.53	8.3
17	0.00 - 3.00 m	2.58	2.76	2.67	3.3
18	0.00 - 3.00 m	2.58	2.76	2.67	3.3
20	0.00 - 3.00 m	2.51	2.76	2.75	0.4

\*\* = Biegemomente nach Theorie 2. Ordnung (linear)

**Einwirkungen**

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.Q,A3 - Wohn- und Aufenthaltsräume: ohne Q...



Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +100...



Kat.Q,T1 - Treppen: z.B. Wohn- und Bürogebäud...



**Erläuterungen zu den Einwirkungen**

$F_x$  = Lokale Einzellast in x-Richtung  
 $q_x$  = Lokale Streckenlast in x-Richtung  
 $a$  = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand  
 $c$  = vertikale Lastlänge [m]  
 Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor	
						li.	re.	
Eigengewicht	$q_x$	G	1	0.00	3.00	-2.25	-2.25	-
Einzeleinwirkungen [kN]								
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor		
Pos.212 Aufl. 1 LF 1	$F_x$	G	1	3.00	-217.21	-		
	$F_x$	Q,A3	1	3.00	-13.61	-		
	$F_x$	Q,S1	1	3.00	-7.01	-		
	$F_x$	Q,T1	1	3.00	-9.63	-		

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Zusätzlichelast aus der Decke	Fx	G	1	3.00	-90.00	-
	Fx	Q,A3	1	3.00	-32.00	-

**Kategorien und Kombinationsbeiwerte**

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	ja
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein
Q,T1	Treppen: z.B. Wohn- und Bürogebäude (ohne schweres Gerät) (zugeordnet zu Q,A)				

Nachweis	Situation	— Teilsicherheitsbeiwerte —				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Häufig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

**Kombinationen**

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,A
4			Ginf + Q,A
5			Gsup + Q,A + (Q,S1)
6			Ginf + Q,A + (Q,S1)
7			Gsup + Q,S1
8			Ginf + Q,S1
9			Gsup + Q,S1 + (Q,A)
10			Ginf + Q,S1 + (Q,A)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,A
13			G + Q,A + (Q,S1)
14			G + Q,S1
15			G + Q,S1 + (Q,A)
16	1	GZG, frequ	G
17			G + Q,A
18			G + Q,A + (Q,S1)
19			G + Q,S1
20			G + Q,S1 + (Q,A)
21	1	GZG, perm	G
22			G + (Q,A+Q,S1)

**Nachweise:**

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

**Bemessungssituationen:**

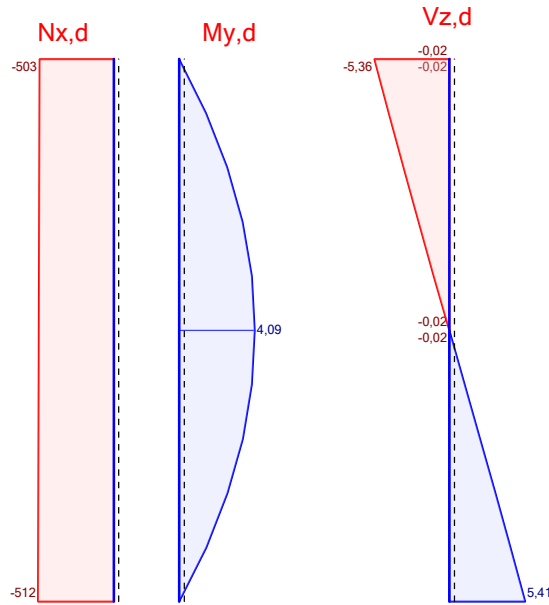
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

**Schnittgrößen**



**Schnittgrößen (Design)**

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
3.00	-502.9	-	-5.36	-307.2	-	-3.23
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
2.70	-503.8	0.87	-4.33	-307.9	1.45	-2.61
2.40	-504.7	1.56	-3.29	-308.6	2.59	-1.98
2.10	-505.6	2.06	-2.21	-309.2	3.42	-1.33
1.80	-506.5	2.36	-1.12	-309.9	3.92	-0.68
1.50	-507.4	2.46	-0.02	-310.6	4.09	-0.01
1.20	-508.3	2.37	0.65	-311.3	3.93	1.09
0.90	-509.2	2.07	1.32	-311.9	3.44	2.20
0.60	-510.1	1.58	1.98	-312.6	2.61	3.28
0.30	-511.1	0.89	2.63	-313.3	1.47	4.36
0.00	-512.0	-	3.27	-314.0	-	5.41

**Auflagerkräfte lokal (Design)**

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.01	-	-	0.02	-	-
1	-0.02	313.96	-	-0.01	511.96	-



WZ



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.00	-	-0.160	-	-0.145
3.00	-	-0.160	-	-0.145
3.00	-	-0.160	-	-0.145
2.70	0.013	-0.144	0.015	-0.131
2.40	0.025	-0.128	0.028	-0.116
2.10	0.034	-0.113	0.038	-0.102
1.80	0.040	-0.097	0.045	-0.087
1.50	0.042	-0.081	0.047	-0.073
1.20	0.040	-0.064	0.045	-0.058
0.90	0.034	-0.048	0.038	-0.044
0.60	0.025	-0.032	0.028	-0.029
0.30	0.013	-0.016	0.015	-0.015
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Allgemeines Berechnungsverfahren nach DIN EN 1992-1-1 Abs. 5.8.6
  - Theorie II. Ordnung (nichtlinear)
  - Kriechauswirkungen werden berücksichtigt
  - Ansatz der effektiven Steifigkeiten: Spannungs-Dehnungs-Linie
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: symmetrisch
- Bügel: Stabdurchmesser 8 mm

Baustoffe

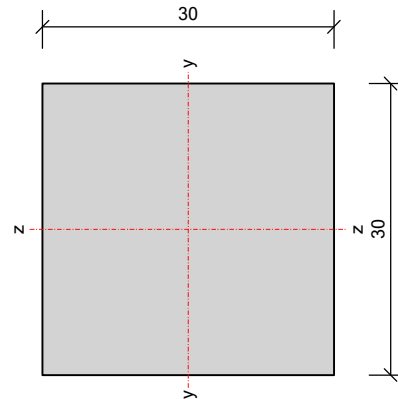
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E <sub>cm</sub>
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 30/30 cm



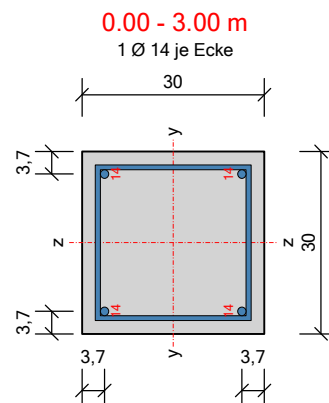
**Grenzzustand der Tragfähigkeit**

**Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen**

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 3.00 m	Ecken	5	1.50	-507.41	4.09	-

**Längsbewehrung:**

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm <sup>2</sup> ]	
0.00 - 3.00 m	Ecken	1 Ø 14 je Ecke	6.16	0.207 < 1



**Querkraftbewehrung:**

Bereich	— erf.asw —		Hauptbügel				Zusatzbügel				— vhd.asw —	
	y/z-Richt.		Sy	Sz	ds	sw	Sy	Sz	ds	sw	y/z-Richt.	
	[cm <sup>2</sup> /m]		[-]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[-]	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	
0.00 - 3.00 m	0.00/	0.00	2	2	8	16.5	-	-	-	-	6.09/	6.09

**Querkraftnachweis Z-Richtung:**

Bereich	x	cotTheta	VED	VRd,max	VED,red	VRd,c	VED,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]
0.00 - 3.00	0.00	3.00	5.4	185.5	5.4	62.0	-	0.00

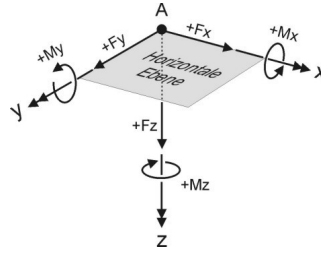
**Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit**

Verformungen: w = Verschiebung in y/z-Richt., phi = Verdrehung um y/z-Achse  
Theorie 2.Ordnung (nichtlinear) Zustand II

Situation	Lastfall	wz	x	phi,y	x	wy	x	phi,z	x
		[cm]	[m]	[cm/m]	[m]	[cm]	[m]	[cm/m]	[m]
Char. (selten)	1	0.047	1.50	0.050	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.045	1.50	0.048	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.044	1.50	0.047	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.047	1.50	0.050	-	-	-	-	-

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)**

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-0.01	-0.01	-0.01
		Summe, k	-0.01	-0.01	-0.01
	FZ	G	313.96	313.96	313.96
		Q, A3	45.61	-	45.61
		Q, S1	7.01	7.01	7.01
		Q, T1	9.63	-	9.63
Summe, k	376.21	320.97	376.21		
2	FX	G	0.01	0.01	0.01
		Summe, k	0.01	0.01	0.01

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.71



Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu a (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	170,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	$\beta$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d$	=	24,5 cm
Stützenbreite	$b$	=	30 cm
Stützenbreite	$a$	=	30 cm
Randabstand / Neigung	$e / \alpha$	=	0 cm / 0 °
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C25/30 / B500 / B500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	10,0 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,41\%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	10,0 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,41\%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho_l$	=	0,41 % < 1,63 %

am kritischen Rundschnitt  $u_1$

Rundschnittführung analog Innenstütze

bezogener Stützenumfang

$$u_0 / d = 4,9$$

$$u_1 = 243,9 \text{ cm}$$

$$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$$

Vorfaktor für  $v_{Rd,c,1}$  nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04  $C_{Rd,c}$

$$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} = 495,38 \text{ kN/m}^2$$

$$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525 / \gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 459,59 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 296,1 \text{ kN} > 238,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 2,4 \text{ cm}^2$$

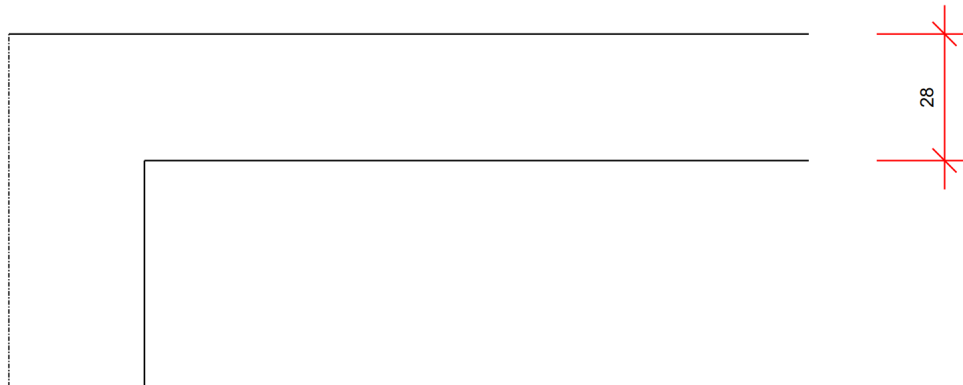
HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.71



Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

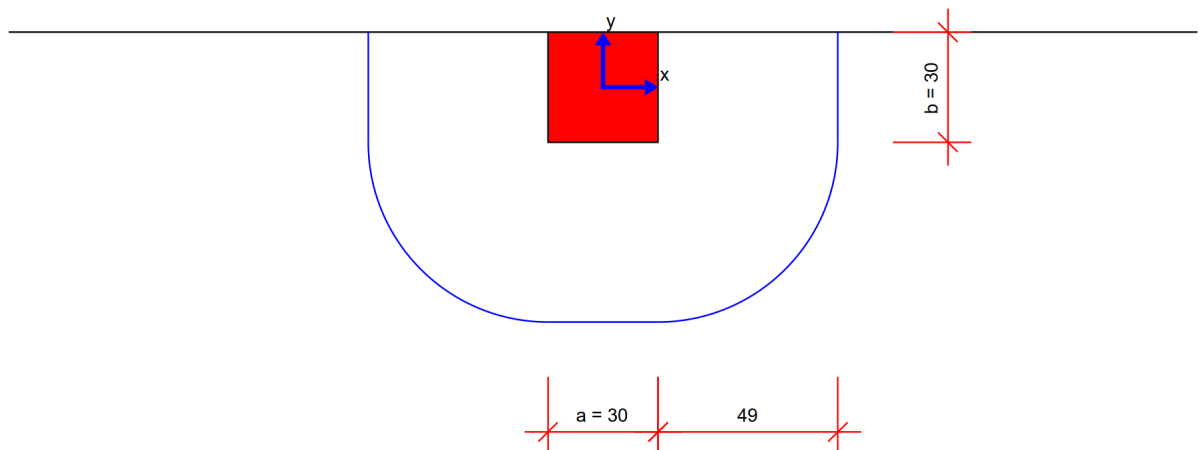
Verlegebereich

Schnitt M 1:16



[cm]

Grundriss M 1:20



Mindeststablängen:  $l_{bar,min,x} = 177 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bar,min,y} = 103,5 \text{ cm} + l_{bd}$ ;  $l_{bd}$  Bemessungswert Verankerungslänge  
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.

*Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.*

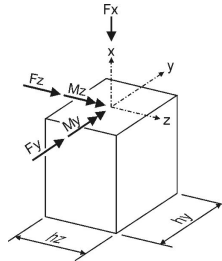
*Stablängen ohne Verankerungselement am freien Rand ermittelt. Die Verankerung am freien Rand ist gesondert nachzuweisen.*

**POS. 216N1 DURCHLAUFSTÜTZE**

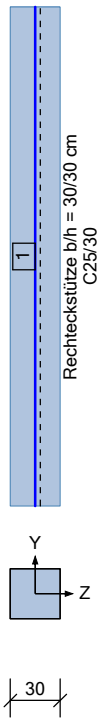
Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

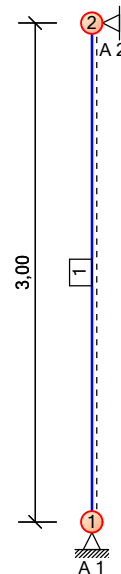
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung:  $C_d/C_w$  = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)  
Höhen — Federwerte —

[m]	Auflagerbezeichnung	$C_w$	$C_d$
3.00	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

Bereich [m]	z-Richtung		y-Richtung	
	m	Imperfektion	m	Imperfektion
0.00 - 3.00	1	$e = 1/400$ Vorkrümmung	-	= - -

Kriechen:

Die Dauer der Belastungen wird mit einer effektiven Kriechzahl  $\Phi_{ef}$  berücksichtigt. Zusammen mit der Bemessungslast ergibt diese eine Kriechverformung die der 'quasi-ständigen' Beanspruchung entspricht.

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

Belastungsbeginn nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' :  $M_{0E_{pq}^{**}} = 3.17$  [kNm]

KNr.	Bereich	$M_{0E_{d}^{**}}$ [kNm]	$\Phi$ [-]	$\Phi_{ef}$ [-]	Abmin. [%]
------	---------	-------------------------	------------	-----------------	------------

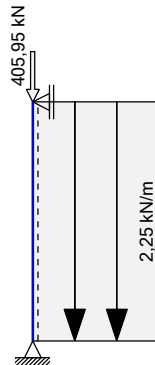
Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' :  $M0Epq^{**} = 3.17$  [kNm]

KNr.	Bereich	$M0Ed^{**}$ [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.00 m	4.26	2.76	2.05	25.5
3	0.00 - 3.00 m	4.46	2.76	1.96	28.8
4	0.00 - 3.00 m	3.33	2.76	2.63	4.8
5	0.00 - 3.00 m	4.59	2.76	1.91	30.8
6	0.00 - 3.00 m	3.46	2.76	2.53	8.3
7	0.00 - 3.00 m	4.52	2.76	1.94	29.7
8	0.00 - 3.00 m	3.39	2.76	2.58	6.3
9	0.00 - 3.00 m	4.66	2.76	1.88	31.9
10	0.00 - 3.00 m	3.53	2.76	2.48	10.0
12	0.00 - 3.00 m	3.27	2.76	2.68	2.8
13	0.00 - 3.00 m	3.35	2.76	2.61	5.3
14	0.00 - 3.00 m	3.30	2.76	2.65	3.9
15	0.00 - 3.00 m	3.40	2.76	2.58	6.6
17	0.00 - 3.00 m	3.20	2.76	2.73	0.8
18	0.00 - 3.00 m	3.20	2.76	2.73	0.8
20	0.00 - 3.00 m	3.21	2.76	2.73	1.1

\*\* = Biegemomente nach Theorie 2. Ordnung (linear)

**Einwirkungen**

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.Q,A1 - Wohn-und Aufenthaltsräume: Spitzbö...



Kat.Q,A3 - Wohn-und Aufenthaltsräume: ohne Q...



Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +100...



**Erläuterungen zu den Einwirkungen**

$F_x$  = Lokale Einzellast in x-Richtung  
 $q_x$  = Lokale Streckenlast in x-Richtung  
 $a$  = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand  
 $c$  = vertikale Lastlänge [m]  
 Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor	
						li.	re.	
Eigengewicht	$q_x$	G	1	0.00	3.00	-2.25	-2.25	-
Einzeleinwirkungen [kN]								
Einwirkung aus		Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor	
Pos.210N1 Aufl. 2 LF 1	$F_x$	G	1	1	3.00	-405.95	-	
	$F_x$	Q,A1	1	1	3.00	-8.88	-	

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
	Fx	Q,A3	1	3.00	-8.13	-
	Fx	Q,S1	1	3.00	-21.80	-

**Kategorien und Kombinationsbeiwerte**

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	ja
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein

Nachweis	Situation	— Teilsicherheitsbeiwerte —				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Häufig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

**Kombinationen**

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,A
4			Ginf + Q,A
5			Gsup + Q,A + (Q,S1)
6			Ginf + Q,A + (Q,S1)
7			Gsup + Q,S1
8			Ginf + Q,S1
9			Gsup + Q,S1 + (Q,A)
10			Ginf + Q,S1 + (Q,A)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,A
13			G + Q,A + (Q,S1)
14			G + Q,S1
15			G + Q,S1 + (Q,A)
16	1	GZG, frequ	G
17			G + Q,A
18			G + Q,A + (Q,S1)
19			G + Q,S1
20			G + Q,S1 + (Q,A)
21	1	GZG, perm	G
22			G + (Q,A+Q,S1)

**Nachweise:**

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

**Bemessungssituationen:**

char : Charakteristisch

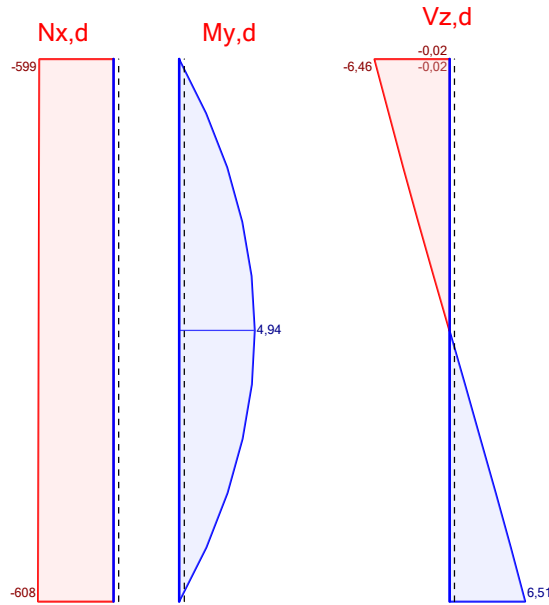
frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

**Schnittgrößen**





**Schnittgrößen (Design)**

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
3.00	-598.6	-	-6.46	-406.0	-	-4.33
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
2.70	-599.5	1.17	-5.24	-406.6	1.75	-3.50
2.40	-600.4	2.09	-3.98	-407.3	3.13	-2.66
2.10	-601.3	2.76	-2.68	-408.0	4.13	-1.79
1.80	-602.2	3.17	-1.36	-408.7	4.74	-0.90
1.50	-603.2	3.30	-0.02	-409.3	4.94	-0.01
1.20	-604.1	3.17	0.88	-410.0	4.75	1.32
0.90	-605.0	2.77	1.77	-410.7	4.15	2.66
0.60	-605.9	2.11	2.65	-411.4	3.16	3.97
0.30	-606.8	1.18	3.52	-412.0	1.77	5.27
0.00	-607.7	-	4.36	-412.7	-	6.51

**Auflagerkräfte lokal (Design)**

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.01	-	-	0.02	-	-
1	-0.02	412.70	-	-0.01	607.71	-

WZ



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.00	-	-0.199	-	-0.191
3.00	-	-0.199	-	-0.191
3.00	-	-0.199	-	-0.191
2.70	0.018	-0.179	0.018	-0.172
2.40	0.033	-0.159	0.035	-0.153
2.10	0.046	-0.139	0.048	-0.134
1.80	0.054	-0.120	0.056	-0.115
1.50	0.056	-0.100	0.059	-0.096
1.20	0.054	-0.080	0.056	-0.077
0.90	0.046	-0.060	0.048	-0.058
0.60	0.033	-0.040	0.035	-0.038
0.30	0.018	-0.020	0.019	-0.019
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Allgemeines Berechnungsverfahren nach DIN EN 1992-1-1 Abs. 5.8.6
  - Theorie II. Ordnung (nichtlinear)
  - Kriechauswirkungen werden berücksichtigt
  - Ansatz der effektiven Steifigkeiten: Spannungs-Dehnungs-Linie
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: symmetrisch
- Bügel: Stabdurchmesser 8 mm

Baustoffe

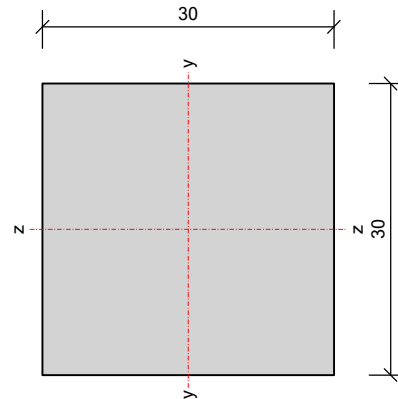
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E <sub>cm</sub>
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 30/30 cm



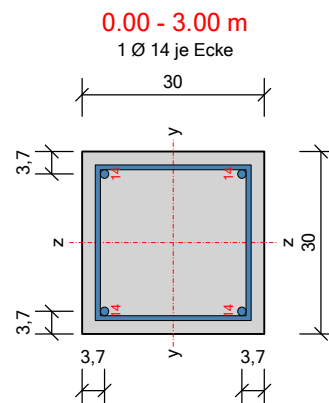
**Grenzzustand der Tragfähigkeit**

**Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen**

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 3.00 m	Ecken	9	1.50	-603.15	4.94	-

**Längsbewehrung:**

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm <sup>2</sup> ]	
0.00 - 3.00 m	Ecken	1 Ø 14 je Ecke	6.16	0.253 < 1



**Querkraftbewehrung:**

Bereich	— erf.asw —		Hauptbügel				Zusatzbügel				— vhd.asw —	
	y/z-Richt.		Sy	Sz	ds	sw	Sy	Sz	ds	sw	y/z-Richt.	
	[cm <sup>2</sup> /m]		[-]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[-]	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	
0.00 - 3.00 m	0.00/	0.00	2	2	8	16.5	-	-	-	-	6.09/	6.09

**Querkraftnachweis Z-Richtung:**

Bereich	x	cotTheta	VED	VRd,max	VED,red	VRd,c	VED,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]
0.00 - 3.00	0.00	3.00	6.5	185.5	6.5	62.0	-	0.00

**Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit**

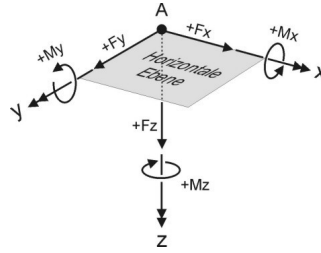
Verformungen: w = Verschiebung in y/z-Richt., phi = Verdrehung um y/z-Achse

Theorie 2.Ordnung (nichtlinear) Zustand II

Situation	Lastfall	wz	x	phi,y	x	wy	x	phi,z	x
		[cm]	[m]	[cm/m]	[m]	[cm]	[m]	[cm/m]	[m]
Char. (selten)	1	0.059	1.50	0.063	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.057	1.50	0.061	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.057	1.50	0.061	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.059	1.50	0.063	-	-	-	-	-

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)**

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-0.01	-0.01	-0.01
		Summe, k	-0.01	-0.01	-0.01
	FZ	G	412.70	412.70	412.70
		Q, A1	8.88	-	8.88
		Q, A3	8.13	-	8.13
		Q, S1	21.80	21.80	21.80
Summe, k	451.51	434.50	451.51		
2	FX	G	0.01	0.01	0.01
		Summe, k	0.01	0.01	0.01

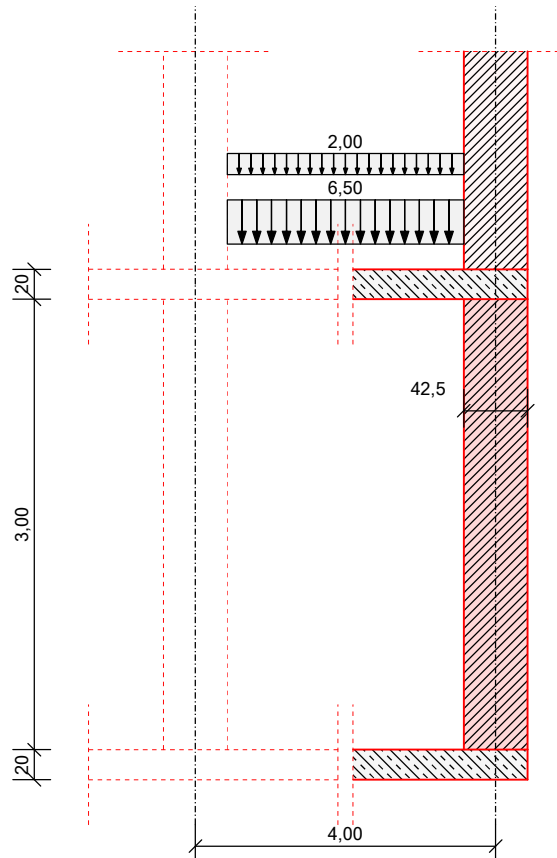
**POS. 219N1 MAUERWERK**

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1996-1-1/NA: 2011-04

Systemskizze: Außenwand im Zwischengeschoss

System Mauerwerkswand



Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA  
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C  
Mauerwerksdaten HLz  $p=0.60 \text{ kg/dm}^3$  | DFK 6 | NM II  
Steinbezeichnung HLz (Hochlochziegel mit Lochung A)  
Druckfestigkeitsklasse DFK 6  
Mörtel NM II  
Rohdichte  $p = 0.60 \text{ kg/dm}^3$   
Steinabmessungen  $h_u / l_u = 11.5 / 24.0 \text{ cm}$   
Überbindemaß  $l_{ol} = 12.0 \text{ cm}$   
Stoßfugenvermörtelung: ja  
Großformatige Steine: nein  
Verband: Einsteinmauerwerk (EM)  
Geometrie / System  
Dicke der Wand  $t = 42.5 \text{ cm}$   
Lichte Geschosshöhe  $h = 3.000 \text{ m}$   
Länge der Wand(-streifen)  $l_x = 1.000 \text{ m}$   
Ersatzlänge (Scheibenschub)  $l_{x'} = 4.000 \text{ m}$   
Lasteinzugslänge  $l_{y'} = 4.000 \text{ m}$   
Queraussteifung / Lagerung 2-seitig  
Auflagertiefe Decken oben  $a_o = 42.5 \text{ cm}$  unten  $a_o = 42.5 \text{ cm}$   
Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1 ja  
Ansatz der Einspannung für H-Lasten c) Volleinspannung  
Wenn erf. Rücksetztregel anwenden ja  
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe nein  
50% der Nutzlasten als ständige Lasten nein

Geometrie / System

Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4) nein

Angrenzende Decken: Material C25/30, EModul = 31000 N/mm<sup>2</sup>

Eigenschaft	oben li.	oben re.	unten li	unten re.
Deckendicke h [cm]	20.00	-	20.00	-
Rechnerische Stützweite l [m]	4.00	-	4.00	-
Deckenbreite bx [m]	1.00	-	1.00	-
Stützweite Systembild ls [m]	2.00	-	2.00	-
EG-Decke u. Belag [kN/m <sup>2</sup> ]	6.50	-	6.50	-
Nutzlast [kN/m <sup>2</sup> ]	2.00	-	2.00	-
Einspannung abliegendes Ende	ja	-	ja	-

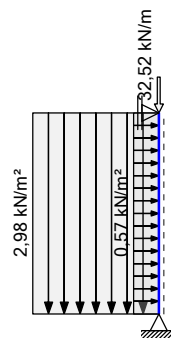
Angrenzende Wände:

Eigenschaft	oberhalb	unterhalb
Wanddicke t [cm]	42.50	-
Lichte Wandhöhe h [m]	2.90	-
Länge lx [m]	1.00	-
Steinart	HLz	-
Druckfestigkeitsklasse	6	-
Mörtel	NM II	-
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	3014	-

Einwirkungen

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.G - Ständige Einwirkungen



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

Flächeneinwirkungen [kN/m<sup>2</sup>]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor	
						li.	re.	Alpha
Wind	qX	G	1	0.00	3.00	0.57	0.57	-
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	2.98	2.98	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.223 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	53.04	-

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.119 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	32.52	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,1
4			Ginf + Q,1
5	1	GZG, char	G
6			G + Q,1
7	1	GZG, perm	G
8			G + (Q,1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

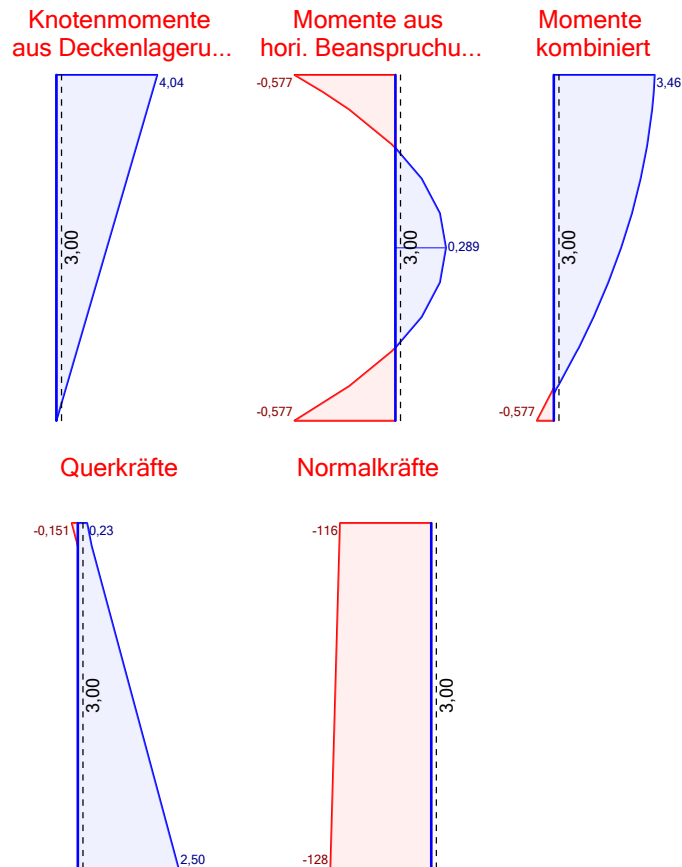
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	Einspannungen		Knotenmomente		horizontale Lasten			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	100	100	3.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
2	100	100	2.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
3	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	zf [m]
4	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
5	100	100	2.9	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
6	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
7	100	100	2.9	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
8	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50

**Extremale Schnittgrößen design**

KNr.	— Wandkopf —			— Wandfuß —			— Wandmitte —		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	2.4	-115.5	-0.2	-0.6	-127.6	2.2	1.8	-121.5	1.50
2	1.8	-85.6	-0.1	-0.4	-94.5	1.6	1.3	-90.0	1.50
3	3.5	-115.5	0.2	-0.6	-127.6	2.5	2.3	-121.5	1.50
4	2.8	-85.6	0.2	-0.4	-94.5	1.9	1.8	-90.0	1.50
5	2.5	-85.6	0.1	-0.4	-94.5	1.8	1.7	-90.0	1.50
6	2.8	-85.6	0.2	-0.4	-94.5	1.9	1.8	-90.0	1.50
7	2.5	-85.6	0.1	-0.4	-94.5	1.8	1.7	-90.0	1.50
8	2.8	-85.6	0.2	-0.4	-94.5	1.9	1.8	-90.0	1.50

**Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit**

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.1	Tragfähigkeit 115,51 / 566,87 am Wandkopf	0.204
	6.2	(566,87 = 0,859 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,859 = 1-2*3,00/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(3,00 = 100*3,46 / 115,51 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentrität ei	
3	6.1	Tragfähigkeit 121,54 / 583,53 in Wandmitte	0.208
	6.2	(583,53 = 0,884 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,884 = 1,14*(1-2*2,4/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,4/42,5 = 0,887) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,40 = 2,40 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(2,40 = 230,700/121,54 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
1	6.1	Tragfähigkeit 127,58 / 593,90 am Wandfuß	0.215
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*0,58 / 127,58 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentrität ei	
3	K.NA.15	Plattenschub 2,50 / 49,13 am Wandfuß	0.051
	NA.24	(49,13 = 0,17 * 0,4250 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 49,13	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 300,2) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



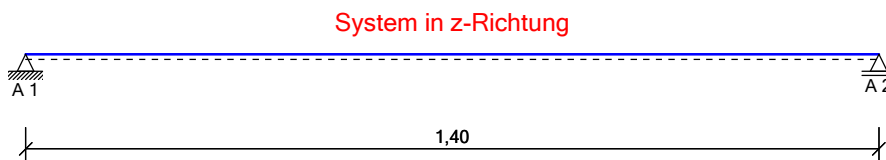
<u>Lager</u>	<u>Kraftart</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Maximal</u>	<u>Minimal</u>	<u>Volllast</u>
1	qz	G	94.50	94.50	94.50
		Summe, k	94.50	94.50	94.50
2	qz	G	-	-	0.00

**POS. 225N1 STB. - UNTERZUG**

Programm: 071A, Vers: 01.08.018 11/2023

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

System  
Stabtragwerk



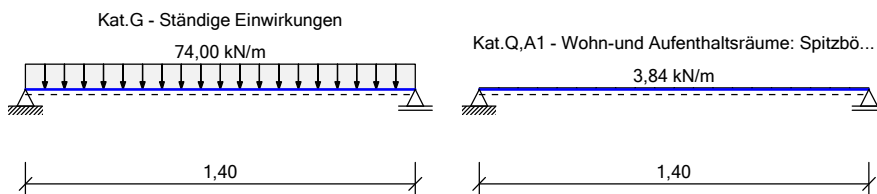
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	1.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung  
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang  
c = horizontale Lastlänge [m]  
Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Last von Decke	qz	G	1	0.00	1.40	10.00	10.00	-
Pos.119 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	1.40	32.52	32.52	-
Pos.203.1N1 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	1.40	29.80	29.80	-
	qz	Q,A1	1	0.00	1.40	3.84	3.84	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.40	1.68	1.68	-

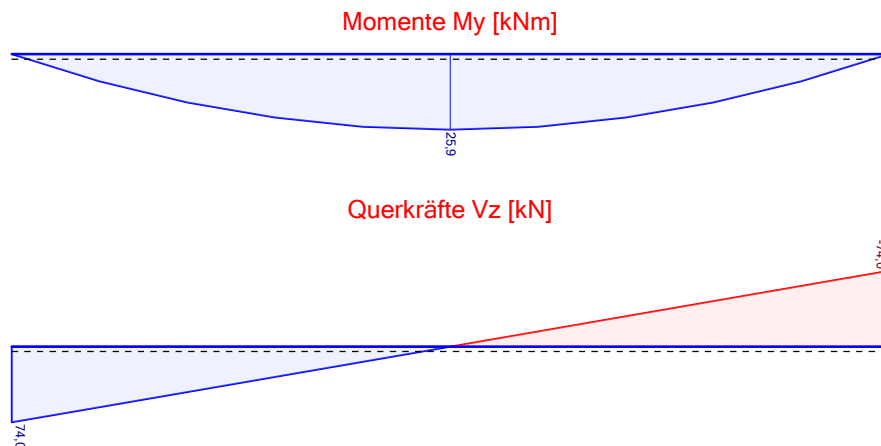
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks  
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	25.89	0.70	18.13	0.70	-	1.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	73.96	51.80	-	-	-	73.96	-	51.80
2	73.96	51.80	-	-	-73.96	-	-51.80	-

Bemessung

Nachweisparameter:

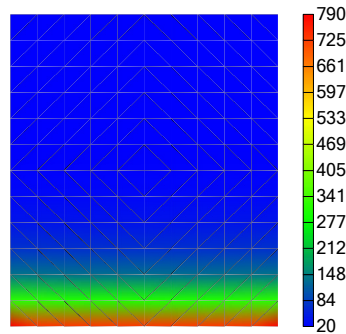
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
    - früher Zwang (z.B. aus Hydratation),  $f_{ct,eff} = 0,50 * MAX(f_{ctm}, 3.0)$
    - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
  - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m<sup>3</sup> Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

**Thermische Analyse**

Temperaturen [°C]



**Baustoffe**

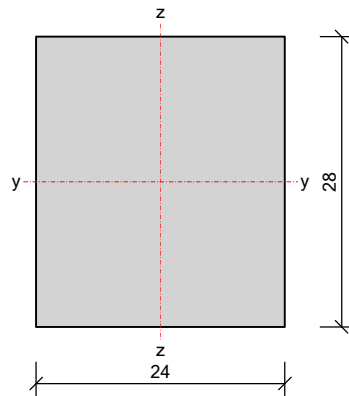
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E <sub>cm</sub>
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Balken b/h = 24/28 cm



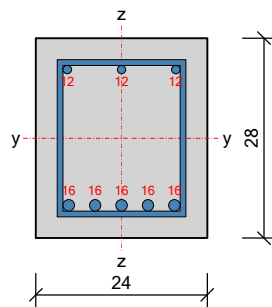
**Grenzzustand der Tragfähigkeit**

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm <sup>2</sup> ]	erf. [cm <sup>2</sup> ]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	3 Ø 12	3.39 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	5 Ø 16	10.05 >	2.76	46.0 =	46.0

**Feld 1**

oben : 3 Ø 12  
unten : 5 Ø 16



**Querkraftbewehrung:**

Bereich	x1 - [m]	x2 [m]	cot Theta	erf. asw [cm <sup>2</sup> /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm <sup>2</sup> /m]
					S	ds	sw	n	ds	sw	

Bereich	x1 - x2		cot Theta	erf. asw	— Biegel —			Schrägstäbe			vhd. asw
	[m]	[m]	[-]	[cm <sup>2</sup> /m]	S	ds	sw	n	ds	sw	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	0.00-	1.40	3.00	1.81	2	8	15.0	-	-	-	6.70 *

\* = Max. Bügelabstand aus Vrdmax mit cot. Theta = 1.2

Querkraftnachweis:

Bereich	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
[m]	[-]		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	0.10	3.00	63.4	127.0	39.1	38.4	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

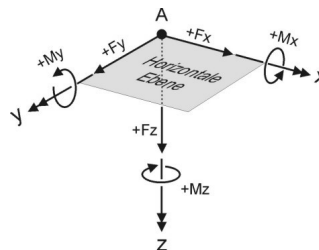
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 5.98 l = 1.4 m; d = 0.23 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.171

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,77/10,05	0.176
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,34/10,05	0.133
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,4	0.050

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



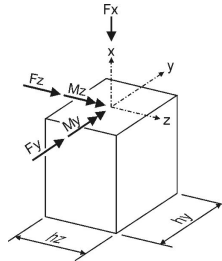
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	51.80	51.80	51.80
		Q,A1	2.69	-	2.69
		Summe, k	54.49	51.80	54.49
2	FZ	G	51.80	51.80	51.80
		Q,A1	2.69	-	2.69
		Summe, k	54.49	51.80	54.49

**POS. 226N1 DURCHLAUFSTÜTZE**

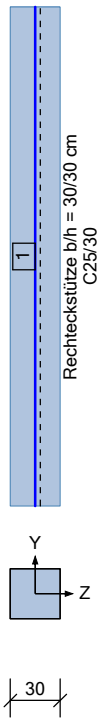
Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

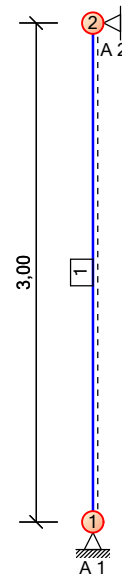
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung:  $C_d/C_w$  = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)  
Höhen — Federwerte —

[m]	Auflagerbezeichnung	$C_w$	$C_d$
3.00	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

z-Richtung		y-Richtung	
Bereich [m]	m	Imperfektion	m
0.00 - 3.00	1	$e = 1/400$ Vorkrümmung	- = - -

Kriechen:

Die Dauer der Belastungen wird mit einer effektiven Kriechzahl  $\Phi_{ef}$  berücksichtigt. Zusammen mit der Bemessungslast ergibt diese eine Kriechverformung die der 'quasi-ständigen' Beanspruchung entspricht.

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

Belastungsbeginn nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' :  $M_{0E}p_{q}^{**} = 1.19$  [kNm]

KNr.	Bereich	$M_{0E}d^{**}$ [kNm]	$\Phi$ [-]	$\Phi_{ef}$ [-]	Abmin. [%]
------	---------	----------------------	------------	-----------------	------------

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' :  $M0Epq^{**} = 1.19$  [kNm]

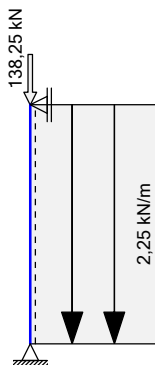
KNr.	Bereich	$M0Ed^{**}$ [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.00 m	1.46	2.76	2.25	18.3
3	0.00 - 3.00 m	2.03	2.76	1.62	41.3
4	0.00 - 3.00 m	1.65	2.76	1.99	27.7
6	0.00 - 3.00 m	1.46	2.76	2.25	18.2
8	0.00 - 3.00 m	1.27	2.76	2.59	6.0

\*\* = Biegemomente nach Theorie 2. Ordnung (linear)

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen

Kat.Q,A3 - Wohn-und Aufenthaltsräume: ohne Q...



Erläuterungen zu den Einwirkungen

$F_x$  = Lokale Einzellast in x-Richtung  
 $q_x$  = Lokale Streckenlast in x-Richtung  
 $a$  = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand  
 $c$  = vertikale Lastlänge [m]  
 Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor	
						li.	re.	
Eigengewicht	$q_x$	G	1	0.00	3.00	-2.25	-2.25	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.213 Aufl. 1 LF 1	$F_x$	G	1	3.00	-30.25	-
	$F_x$	Q,A3	1	3.00	-11.08	-
Lasten aus Decke	$F_x$	G	1	3.00	-108.00	-
	$F_x$	Q,A3	1	3.00	-38.70	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw.
		Psi0	Psi1	Psi2	Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	ja

— Teilsicherheitsbeiwerte —

Nachweis	Situation	$G_{,inf}$	$G_{,sup}$	$Q_1$	$Q_i$	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Häufig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,A
4			Ginf + Q,A
5	1	GZG, char	G
6			G + Q,A

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
7	1	GZG, frequ	G
8			G + Q,A
9	1	GZG, perm	G
10			G + (Q,A)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

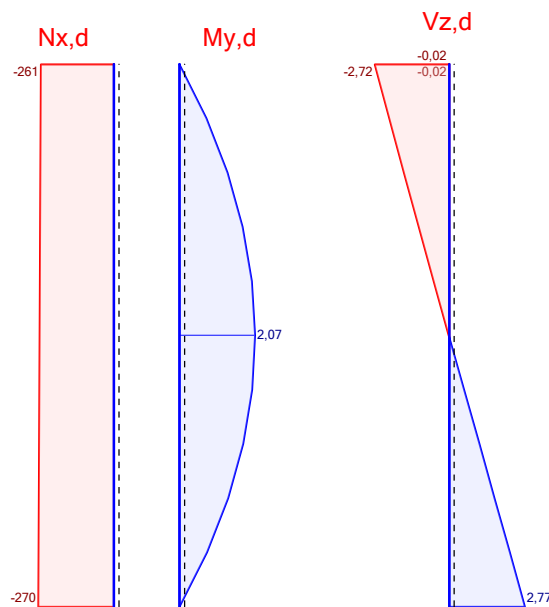
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
3.00	-261.3	-	-2.72	-138.3	-	-1.43
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
2.70	-262.2	0.39	-2.19	-138.9	0.73	-1.15
2.40	-263.1	0.69	-1.66	-139.6	1.31	-0.88
2.10	-264.0	0.91	-1.12	-140.3	1.73	-0.59
1.80	-265.0	1.04	-0.57	-141.0	1.98	-0.30
1.50	-265.9	1.09	-0.02	-141.6	2.07	-0.01
1.20	-266.8	1.05	0.28	-142.3	1.99	0.54
0.90	-267.7	0.92	0.58	-143.0	1.75	1.10
0.60	-268.6	0.70	0.87	-143.7	1.33	1.66
0.30	-269.5	0.40	1.18	-144.3	0.75	2.22
0.00	-270.4	-	1.47	-145.0	-	2.77

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.01	-	-	0.02	-	-
1	-0.02	145.00	-	-0.01	270.42	-



WZ



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.00	-	-0.079	-	-0.066
3.00	-	-0.079	-	-0.066
3.00	-	-0.079	-	-0.066
2.70	0.006	-0.072	0.007	-0.060
2.40	0.011	-0.064	0.014	-0.053
2.10	0.015	-0.056	0.019	-0.047
1.80	0.018	-0.048	0.022	-0.040
1.50	0.019	-0.040	0.023	-0.033
1.20	0.018	-0.032	0.022	-0.027
0.90	0.015	-0.024	0.019	-0.020
0.60	0.011	-0.016	0.014	-0.013
0.30	0.006	-0.008	0.007	-0.007
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Allgemeines Berechnungsverfahren nach DIN EN 1992-1-1 Abs. 5.8.6
  - Theorie II. Ordnung (nichtlinear)
  - Kriechauswirkungen werden berücksichtigt
  - Ansatz der effektiven Steifigkeiten: Spannungs-Dehnungs-Linie
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: symmetrisch
- Bügel: Stabdurchmesser 8 mm

Baustoffe

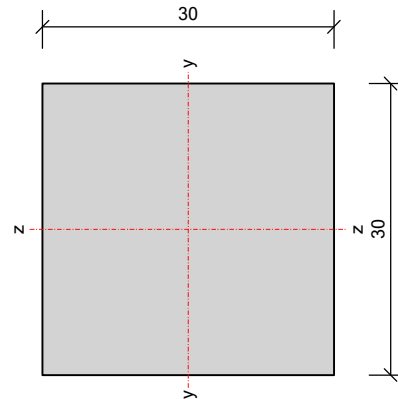
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E <sub>cm</sub>
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 30/30 cm



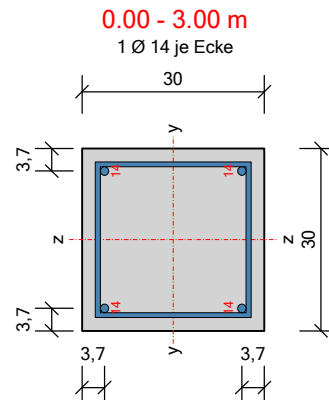
**Grenzzustand der Tragfähigkeit**

**Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen**

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 3.00 m	Ecken	3	1.50	-265.86	2.07	-

**Längsbewehrung:**

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm <sup>2</sup> ]	
0.00 - 3.00 m	Ecken	1 Ø 14 je Ecke	6.16	0.102 < 1



**Querkraftbewehrung:**

Bereich	— erf.asw —		Hauptbügel				Zusatzbügel				— vhd.asw —	
	y/z-Richt.		Sy	Sz	ds	sw	Sy	Sz	ds	sw	y/z-Richt.	
	[cm <sup>2</sup> /m]		[-]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[-]	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	
0.00 - 3.00 m	0.00/	0.00	2	2	8	16.5	-	-	-	-	6.09/	6.09

**Querkraftnachweis Z-Richtung:**

Bereich	x	cotTheta	VED	VRd,max	VED,red	VRd,c	VED,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]
0.00 - 3.00	0.00	3.00	2.8	185.5	2.8	50.5	-	0.00

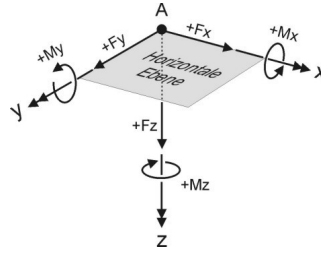
**Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit**

Verformungen: w = Verschiebung in y/z-Richt., phi = Verdrehung um y/z-Achse  
Theorie 2.Ordnung (nichtlinear) Zustand II

Situation	Lastfall	wz	x	phi,y	x	wy	x	phi,z	x
		[cm]	[m]	[cm/m]	[m]	[cm]	[m]	[cm/m]	[m]
Char. (selten)	1	0.023	1.50	0.024	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.021	1.50	0.023	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.021	1.50	0.022	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.023	1.50	0.024	-	-	-	-	-

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)**

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-0.01	-0.01	-0.01
		Summe, k	-0.01	-0.01	-0.01
	FZ	G	145.00	145.00	145.00
		Q, A3	49.78	-	49.78
		Summe, k	194.78	145.00	194.78
2	FX	G	0.01	0.01	0.01
		Summe, k	0.01	0.01	0.01

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.71



Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu a (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	203,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	$\beta$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d$	=	24,5 cm
Stützenbreite	$b$	=	30 cm
Stützenbreite	$a$	=	30 cm
Randabstand / Neigung	$e / \alpha$	=	0 cm / 0 °
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C25/30 / B500 / B500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	10,0 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,41 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	10,0 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,41 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho_l$	=	0,41 % < 1,63 %

am kritischen Rundschnitt  $u_1$

Rundschnittführung analog Innenstütze

bezogener Stützenumfang	$u_0 / d$	=	4,9
$u_1$		=	243,9 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	1,90
Vorfaktor für $V_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	495,38 kN/m <sup>2</sup>
$V_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525 \cdot \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	459,59 kN/m <sup>2</sup>
$V_{Rd,c} = \max \{ V_{Rd,c,1}; V_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 296,1 \text{ kN} > 284,2 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 2,9 \text{ cm}^2$$

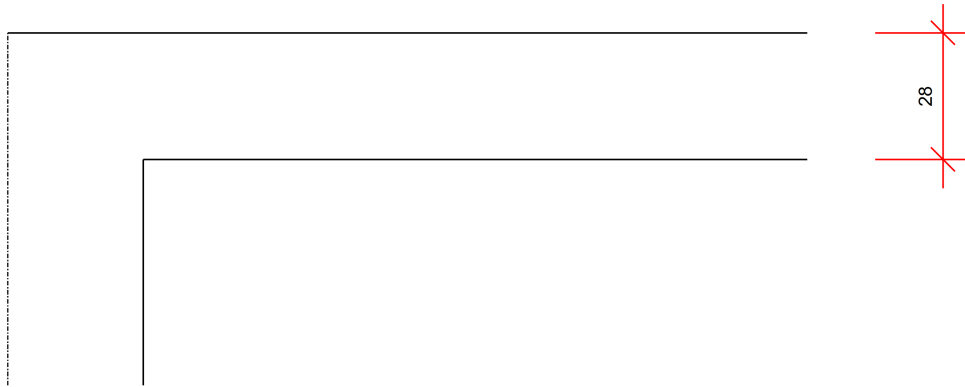
HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.71



Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

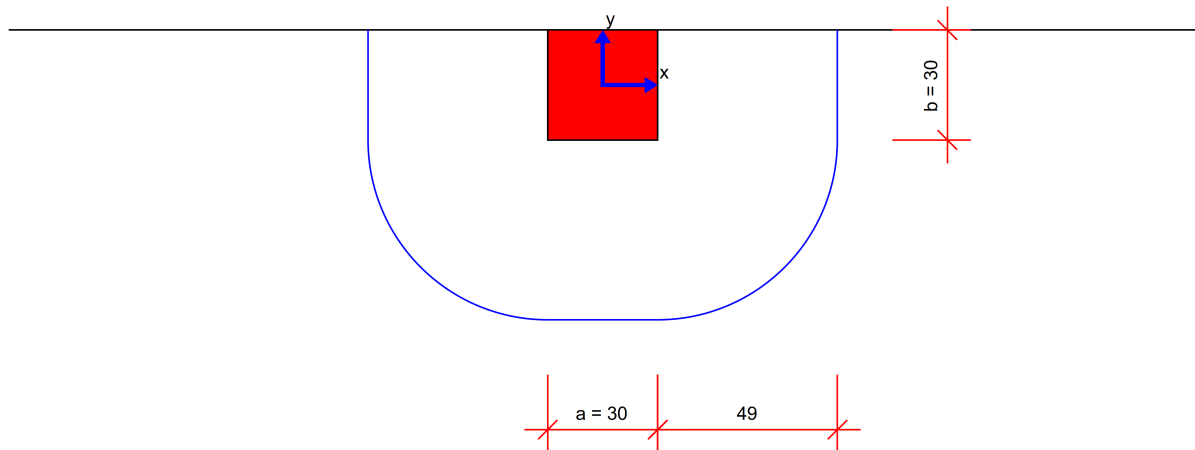
Verlegebereich

Schnitt M 1:16



[cm]

Grundriss M 1:20



Mindeststablängen:  $l_{bar,min,x} = 177 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bar,min,y} = 103,5 \text{ cm} + l_{bd}$ ;  $l_{bd}$  Bemessungswert Verankerungslänge  
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.

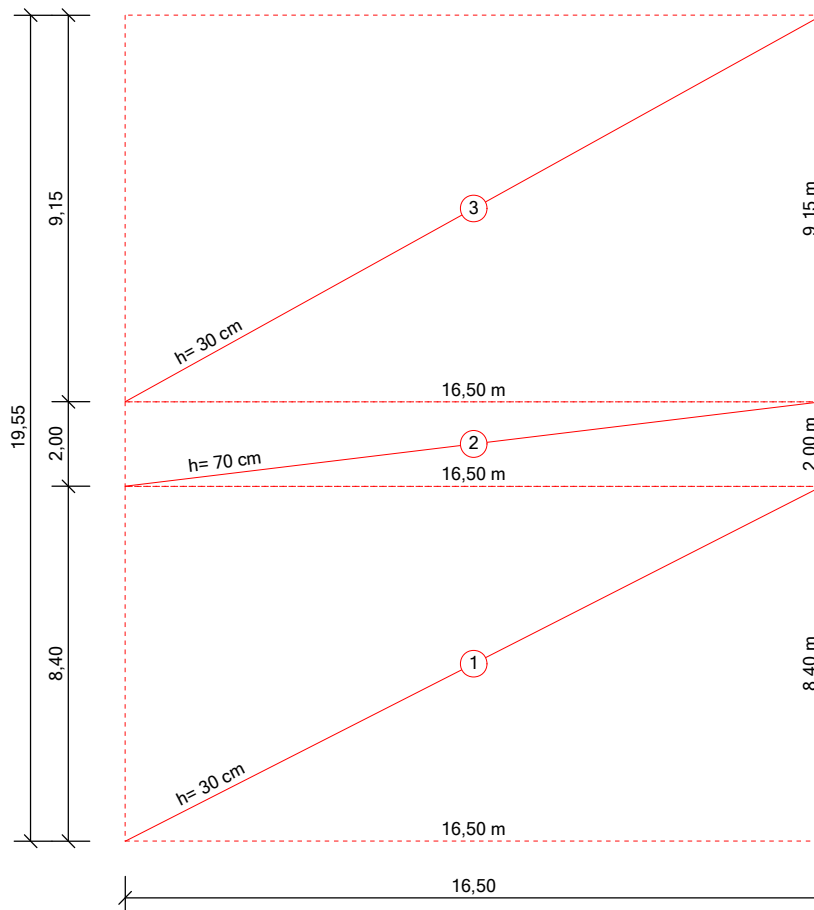
*Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.*

*Stablängen ohne Verankerungselement am freien Rand ermittelt. Die Verankerung am freien Rand ist gesondert nachzuweisen.*

**POS. 300 STB-BODENPLATTE**

Programm: 080S, Vers: 01.07.006 04/2023, Lizenz: RB

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01  
DIN EN 1991-1-7/NA: 2010-12



**Bodenplattensystem**

Feld Nr.	Plattengeometrie					Bettung	Belastung		
	x [m]	y [m]	lx [m]	ly [m]	h [cm]	C [MN/m <sup>3</sup> ]	P.u.B. kN/m <sup>2</sup>	Nutzl. kN/m <sup>2</sup>	Kat. [-]
1	0.00	0.00	16.50	8.40	30.0	80.00	2.00	5.00	Q,A2
2	0.00	8.40	16.50	2.00	70.0	80.00	2.00	5.00	Q,A2
3	0.00	10.40	16.50	9.15	30.0	80.00	2.00	5.00	Q,A2

**Kategorien und Kombinationsbeiwerte**

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30

**Kombinationen**

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,A
4			Ginf + Q,A
5			Gsup + Q,A + (Q,S1)
6			Ginf + Q,A + (Q,S1)
7			Gsup + Q,S1

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
8			G <sub>inf</sub> + Q, S1
9			G <sub>sup</sub> + Q, S1 + (Q, A)
10			G <sub>inf</sub> + Q, S1 + (Q, A)
11	1	GZG, perm	G
12			G + (Q, A+Q, S1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

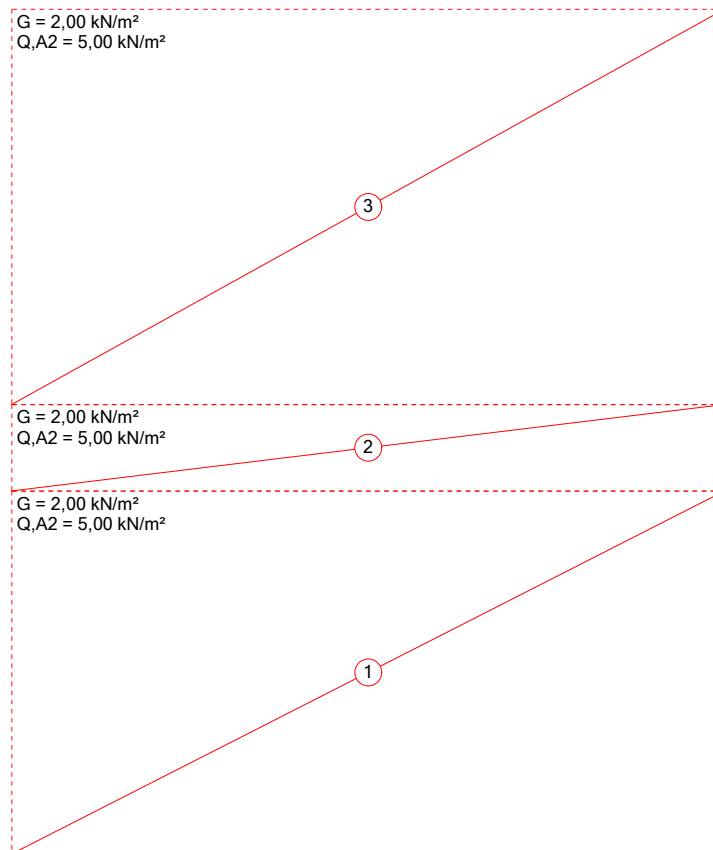
P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

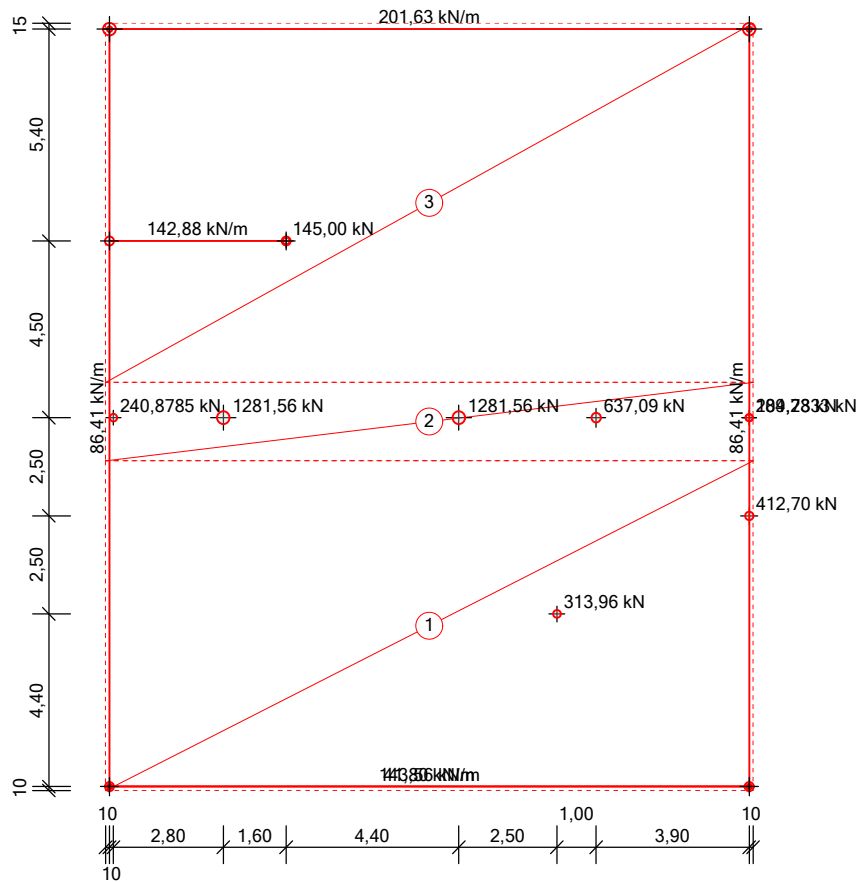
Teilsicherheitsbeiwerte:

Nachweis	Situation	G, inf/sup	Q1	Qi	A
GZG	Quasi ständig	1.00/1.00	1.00	1.00	-
STR	Ständig und vorübergehend	1.00/1.35	1.50	1.50	-

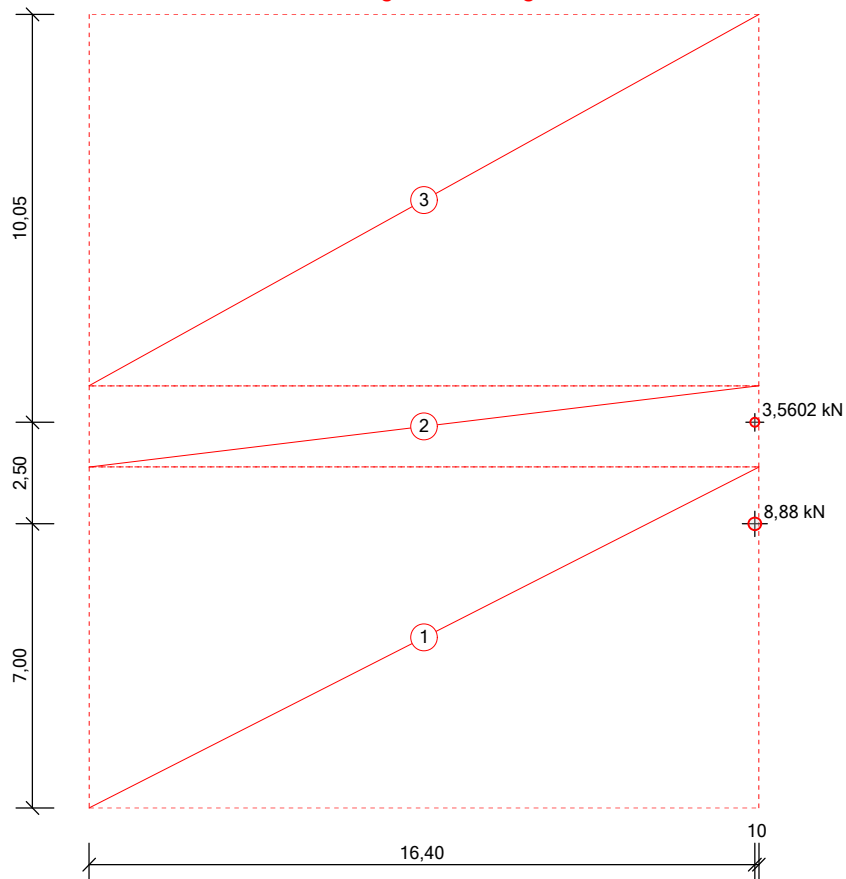
Einwirkungen Bodenplattenfelder



Zusatzeinwirkungen der Kategorie: 'G'

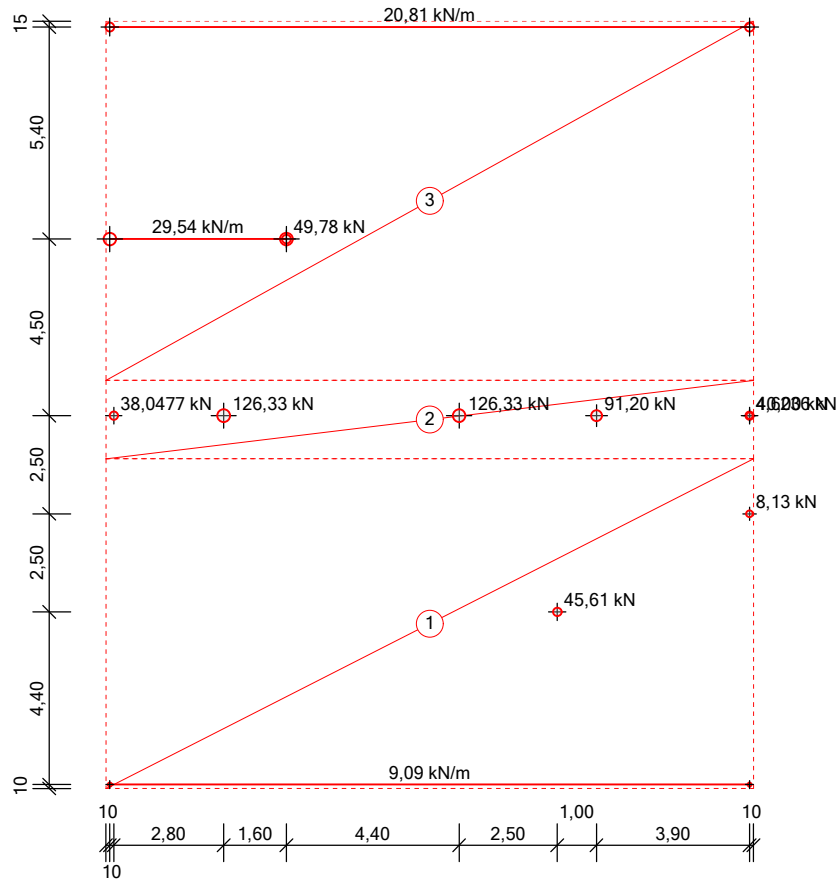


Zusatzeinwirkungen der Kategorie: 'Q,A1'

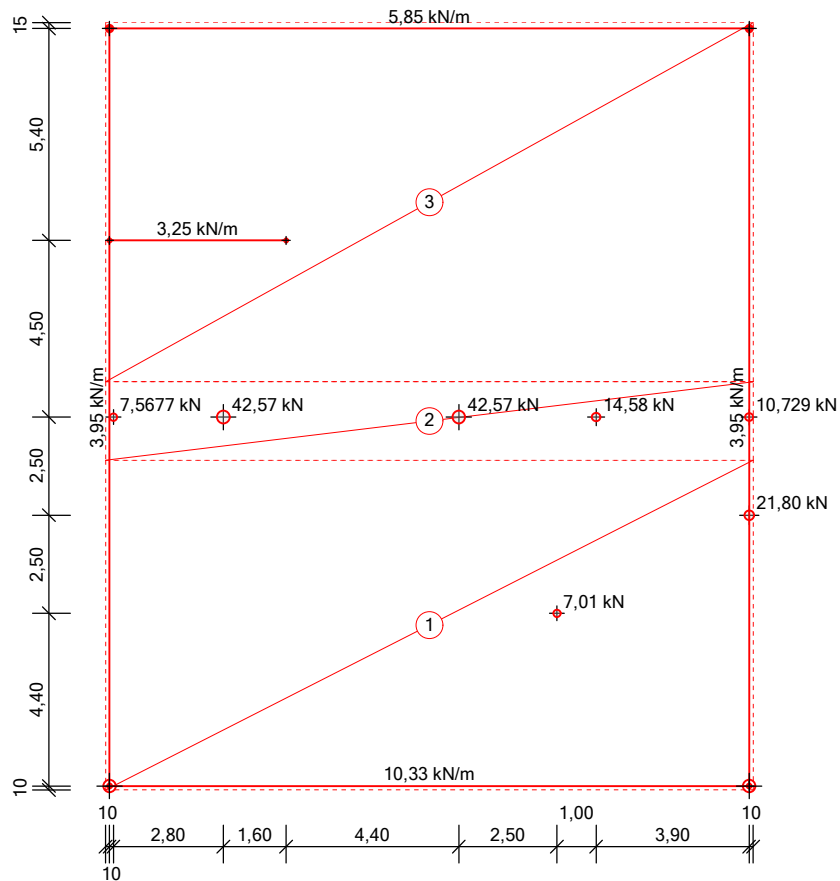




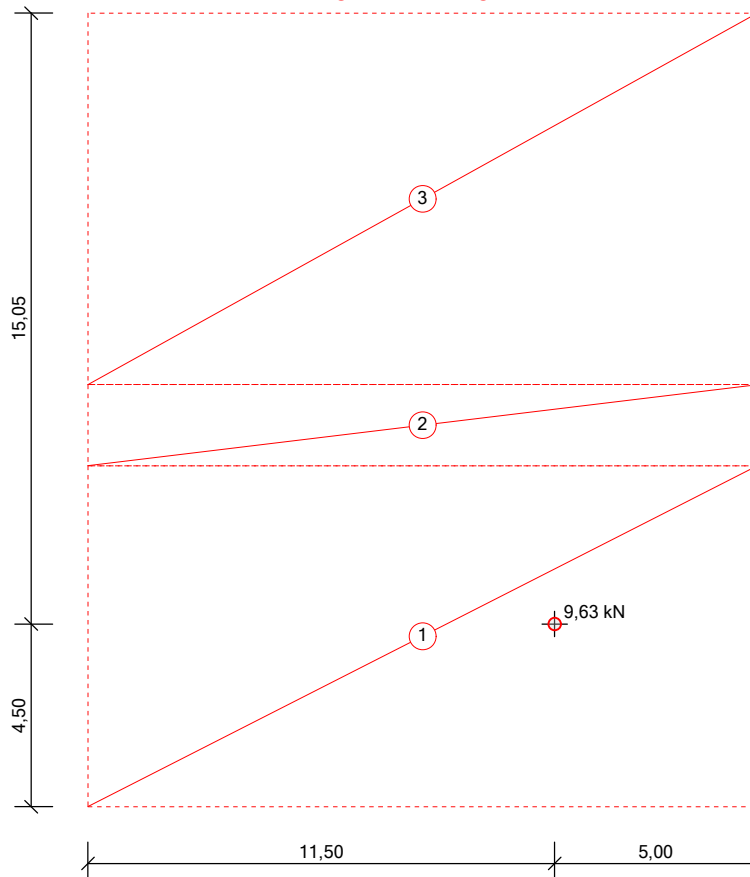
Zusatzeinwirkungen der Kategorie: 'Q,A3'



Zusatzeinwirkungen der Kategorie: 'Q,S1'



Zusatzwirkungen der Kategorie: 'Q,T1'



Einzeleinwirkungen:

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	x	y	z	Betrag	Abmin.
[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[-]
Pos.204 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	0.20	9.50	0.00	240.88	- 1.00
Pos.204 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	0.20	9.50	0.00	38.05	- 1.00
Pos.204 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	0.20	9.50	0.00	7.57	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	9.50	0.00	1281.56	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	3.00	9.50	0.00	126.33	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	3.00	9.50	0.00	42.57	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	9.00	9.50	0.00	1281.56	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	9.00	9.50	0.00	126.33	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	9.00	9.50	0.00	42.57	- 1.00
Pos.214.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	12.50	9.50	0.00	637.09	- 1.00
Pos.214.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	12.50	9.50	0.00	91.20	- 1.00
Pos.214.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	12.50	9.50	0.00	14.58	- 1.00
Pos.204.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	16.40	9.50	0.00	209.78	- 1.00
Pos.204.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	16.40	9.50	0.00	40.00	- 1.00
Pos.216N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	16.40	7.00	0.00	412.70	- 1.00
Pos.216N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A1	1	16.40	7.00	0.00	8.88	- 1.00
Pos.216N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	16.40	7.00	0.00	8.13	- 1.00
Pos.216N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	16.40	7.00	0.00	21.80	- 1.00
Pos.210N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	16.40	9.50	0.00	184.23	- 1.00
Pos.210N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A1	1	16.40	9.50	0.00	3.56	- 1.00
Pos.210N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	16.40	9.50	0.00	4.62	- 1.00
Pos.210N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	16.40	9.50	0.00	10.73	- 1.00
Pos.226N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	4.60	14.00	0.00	145.00	- 1.00
Pos.226N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	4.60	14.00	0.00	49.78	- 1.00
Pos.215N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	11.50	4.50	0.00	313.96	- 1.00
Pos.215N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	11.50	4.50	0.00	45.61	- 1.00
Pos.215N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	11.50	4.50	0.00	7.01	- 1.00
Pos.215N1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,T1	1	11.50	4.50	0.00	9.63	- 1.00

**Linieneinwirkungen:**

Einwirkung aus [-]	Typ	Kat.	EWG	x1 x2	y1 y2	z	Betrag1 Betrag2	Faktor
	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[-]
Pos.202 Aufl. 3 LF 1	qZ	G	1	0.10 16.40	0.10 0.10	0.00	41.80 41.80	- 1.00
Pos.202 Aufl. 3 LF 1	qZ	Q,A3	1	0.10 16.40	0.10 0.10	0.00	9.09 9.09	- 1.00
Pos.219 Aufl. 1 LF 1	qZ	G	1	0.10 0.10	0.10 19.40	0.00	86.41 86.41	- 1.00
Pos.219 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.10 0.10	0.10 19.40	0.00	3.95 3.95	- 1.00
Pos.219 Aufl. 1 LF 1	qZ	G	1	16.40 16.40	0.10 19.40	0.00	86.41 86.41	- 1.00
Pos.219 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,S1	1	16.40 16.40	0.10 19.40	0.00	3.95 3.95	- 1.00
Pos.217 Aufl. 1 LF 1	qZ	G	1	0.10 16.40	19.40 19.40	0.00	201.63 201.63	- 1.00
Pos.217 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,A3	1	0.10 16.40	19.40 19.40	0.00	20.81 20.81	- 1.00
Pos.217 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.10 16.40	19.40 19.40	0.00	5.85 5.85	- 1.00
Pos.118 Aufl. 1 LF 1	qZ	G	1	0.10 16.40	0.10 0.10	0.00	143.56 143.56	- 1.00
Pos.118 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.10 16.40	0.10 0.10	0.00	10.33 10.33	- 1.00
Pos.220 Aufl. 1 LF 1	qZ	G	1	0.10 4.60	14.00 14.00	0.00	142.88 142.88	- 1.00
Pos.220 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,A3	1	0.10 4.60	14.00 14.00	0.00	29.54 29.54	- 1.00
Pos.220 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.10 4.60	14.00 14.00	0.00	3.25 3.25	- 1.00

**Baustoffe**

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	25	10	35

**Schnittgrößen und Bemessung**
**Anmerkungen zur Schnittgrößenberechnung**

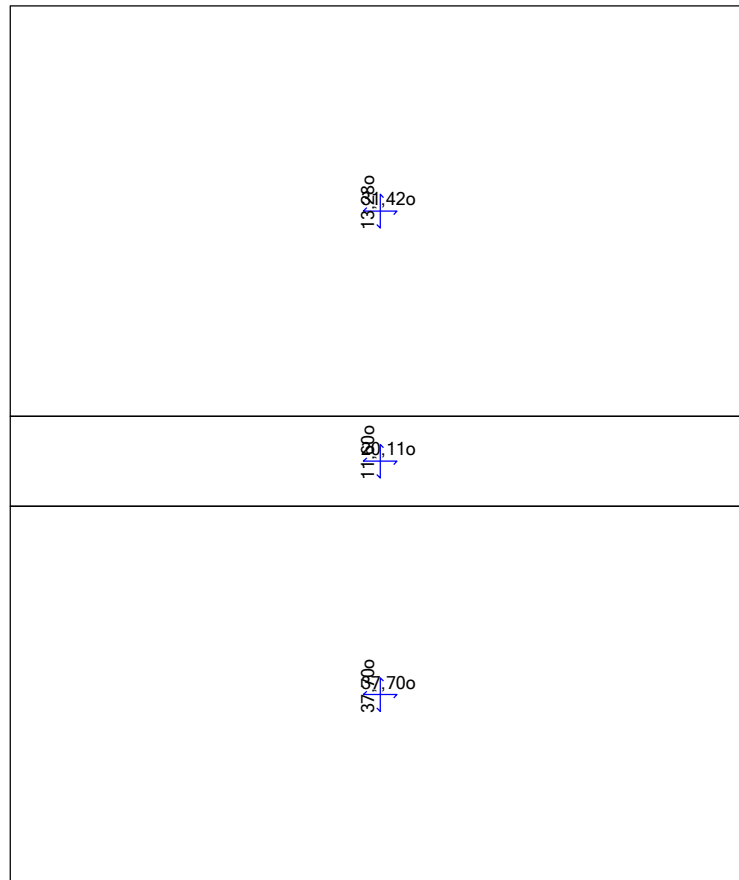
- Die Schnittgrößenermittlung erfolgt nach der Methode der finiten Elemente (FEM)
- Es wird eine Querdehnzahl von  $\mu = 0,20$  angesetzt.
- Die maximale finite Elementgröße wird automatisch ermittelt
- Für die Bodenplatten wird ein Eigengewicht von 25,0 kN/m<sup>3</sup> angesetzt.
- Einwirkungen
  - Es erfolgt eine automatische Kombination jeder Einwirkung mit den weiteren.
  - Kombinationsbeiwerte werden nach DIN EN 1990:2010 angesetzt.
- Ausschluss von Zugkräften bei elastischer Bettung: JA

**Nachweisparameter**

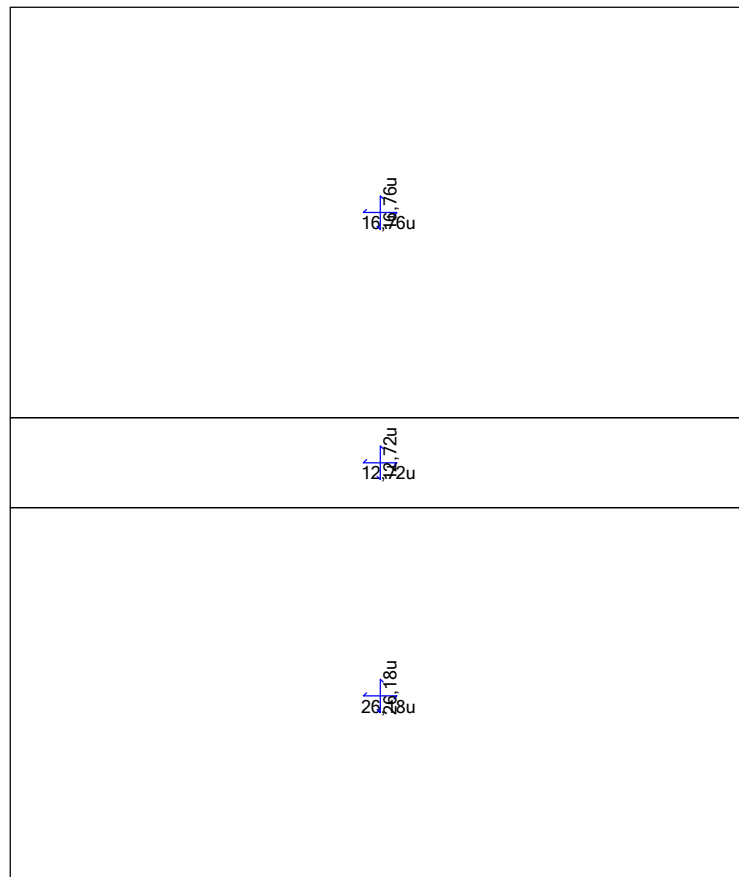
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt

Grenzstand der Tragfähigkeit

**Bewehrungswahl, obere Seite [cm<sup>2</sup>/m]**



**Bewehrungswahl, untere Seite [cm<sup>2</sup>/m]**



## Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm <sup>2</sup> /m]	erf. [cm <sup>2</sup> /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1/X	oben	∅ 12 a=3,0cm	37.70	> 33.31	41.0	= 41.0
	unten	∅ 10 a=3,0cm	26.18	> 13.05	40.0	= 40.0
Feld 1/Y	oben	∅ 12 a=3,0cm	37.70	> 33.92	41.0	= 41.0
	unten	∅ 10 a=3,0cm	26.18	> 24.96	40.0	= 40.0
Feld 2/X	oben	∅ 8 a=2,5cm	20.11	> 18.72	39.0	= 39.0
	unten	Q636 A + Q636 A	12.72	> 12.52	50.0	= 50.0
Feld 2/Y	oben	Q636 A + Q524 A	11.60	> 11.36	50.0	= 50.0
	unten	Q636 A + Q636 A	12.72	> 12.65	50.0	= 50.0
Feld 3/X	oben	∅ 10 a=2,5cm	31.42	> 28.69	40.0	= 40.0
	unten	∅ 8 a=3,0cm	16.76	> 14.92	39.0	= 39.0
Feld 3/Y	oben	Q636 A + Q524 A + ∅ 8 a=30,0cm	13.28	> 11.86	48.6	= 48.6
	unten	∅ 8 a=3,0cm	16.76	> 9.64	39.0	= 39.0

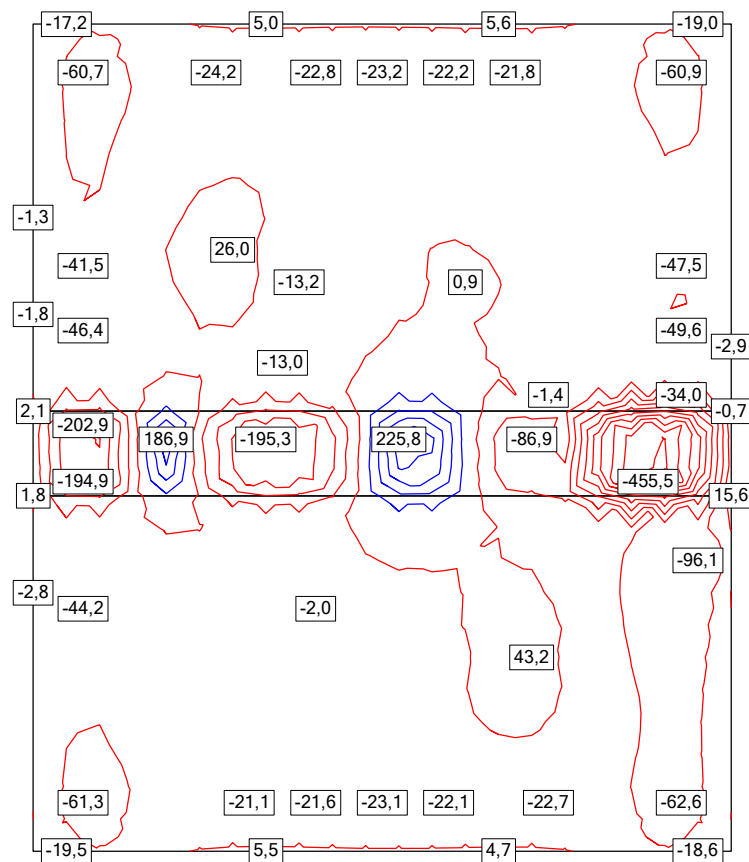
## Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	y [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	erf.asw,90 [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
Feld 1/X	16.11	7.25	2.42	277.0	746.2	277.0	162.6	13.23 *
	16.11	6.49	2.57	261.6	713.7	261.6	162.6	11.74 *
Feld 2/X	3.54	9.40	3.00	582.3	1909.3	582.3	203.5	7.45 *
	3.54	8.73	3.00	358.7	1909.3	358.7	203.5	4.59 *
	9.82	8.73	3.00	351.8	1909.3	351.8	203.5	4.50 *
	12.96	8.73	3.00	357.3	1909.3	357.3	203.5	4.57 *
	2.75	9.40	3.00	368.2	1909.3	368.2	203.5	4.71 *
	4.32	9.40	3.00	347.8	1909.3	347.8	203.5	4.45 *
	8.25	9.40	3.00	404.0	1909.3	404.0	203.5	5.17 *
	9.82	9.40	3.00	498.2	1909.3	498.2	203.5	6.38 *
	12.96	9.40	3.00	472.8	1909.3	472.8	203.5	6.05 *
	16.11	9.40	3.00	353.0	1909.3	353.0	203.5	4.52 *
	3.54	10.07	3.00	462.0	1909.3	462.0	203.5	5.91 *
	8.25	10.07	3.00	345.4	1909.3	345.4	203.5	4.42 *
	9.82	10.07	3.00	420.4	1909.3	420.4	203.5	5.38 *
	12.96	10.07	3.00	410.0	1909.3	410.0	203.5	5.25 *
Feld 2/Y	16.11	10.07	3.00	350.4	1909.3	350.4	203.5	4.48 *
	2.75	8.73	3.00	294.3	1909.3	294.3	203.5	3.77 *
	8.25	8.73	3.00	342.4	1909.3	342.4	203.5	4.38 *
	16.11	8.73	3.00	333.4	1909.3	333.4	203.5	4.27 *
	1.96	9.40	3.00	357.4	1909.3	357.4	203.5	4.57 *
	7.46	9.40	3.00	311.6	1909.3	311.6	203.5	3.99 *
	1.96	10.07	3.00	310.9	1909.3	310.9	203.5	3.98 *
	2.75	10.07	3.00	376.1	1909.3	376.1	203.5	4.81 *
	2.75	10.07	3.00	330.1	1909.3	330.1	203.5	4.22 *
	3.54	10.07	3.00	285.8	1909.3	285.8	203.5	3.66 *
	8.25	10.07	3.00	208.1	1909.3	208.1	203.5	2.66 *
	9.04	10.07	3.00	311.2	1909.3	311.2	203.5	3.98 *
	2.75	8.73	3.00	271.4	1909.3	271.4	203.5	3.47 *
	3.54	8.73	3.00	234.0	1909.3	234.0	203.5	3.00 *
9.04	8.73	3.00	264.3	1909.3	264.3	203.5	3.38 *	
Feld 3/Y	2.75	10.78	3.00	143.3	634.3	143.3	124.1	5.52 *
	1.18	10.78	3.00	130.3	634.3	130.3	124.1	5.02 *
	1.96	10.78	3.00	136.0	634.3	136.0	124.1	5.24 *
	1.18	19.17	3.00	132.8	634.3	132.8	124.1	5.12 *
	1.96	19.17	3.00	129.0	634.3	129.0	124.1	4.97 *
	2.75	19.17	3.00	132.9	634.3	132.9	124.1	5.12 *
	3.54	19.17	3.00	132.4	634.3	132.4	124.1	5.10 *
	4.32	19.17	3.00	132.1	634.3	132.1	124.1	5.09 *
	5.11	19.17	3.00	131.8	634.3	131.8	124.1	5.08 *
	5.89	19.17	3.00	131.6	634.3	131.6	124.1	5.07 *
	6.68	19.17	3.00	131.4	634.3	131.4	124.1	5.06 *

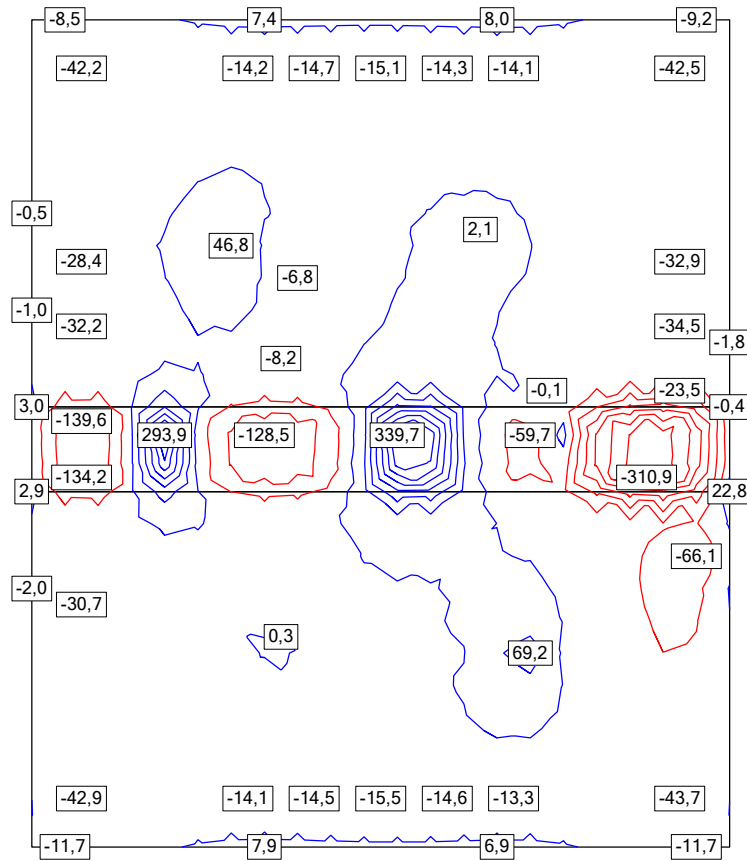
Bereich	x [m]	y [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	erf.asw,90 [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	7.46	19.17	3.00	131.1	634.3	131.1	124.1	5.05 *
	8.25	19.17	3.00	130.9	634.3	130.9	124.1	5.04 *
	9.04	19.17	3.00	130.7	634.3	130.7	124.1	5.04 *
	9.82	19.17	3.00	130.5	634.3	130.5	124.1	5.03 *
	10.61	19.17	3.00	130.2	634.3	130.2	124.1	5.02 *
	11.39	19.17	3.00	130.0	634.3	130.0	124.1	5.01 *
	12.18	19.17	3.00	129.9	634.3	129.9	124.1	5.01 *
	12.96	19.17	3.00	130.1	634.3	130.1	124.1	5.01 *
	13.75	19.17	3.00	130.7	634.3	130.7	124.1	5.04 *
	15.32	19.17	3.00	131.2	634.3	131.2	124.1	5.06 *

\* = VEd ist die Summe der Querkräfte beider Richtungen (EC2-1, 6.2.1(NA.10))  
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

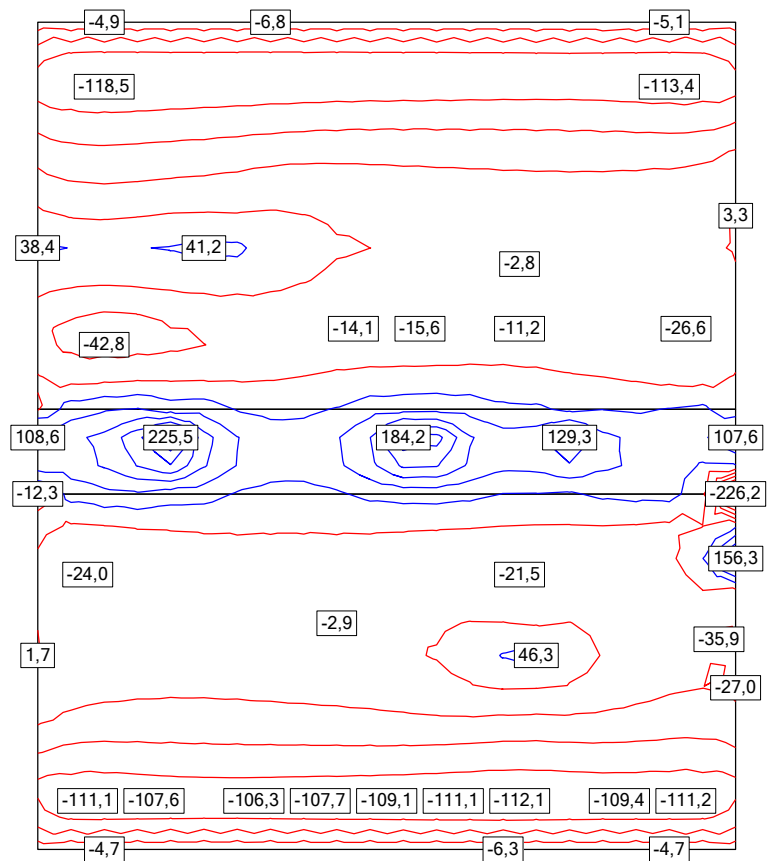
Minimalwerte - Momente mxx,ed



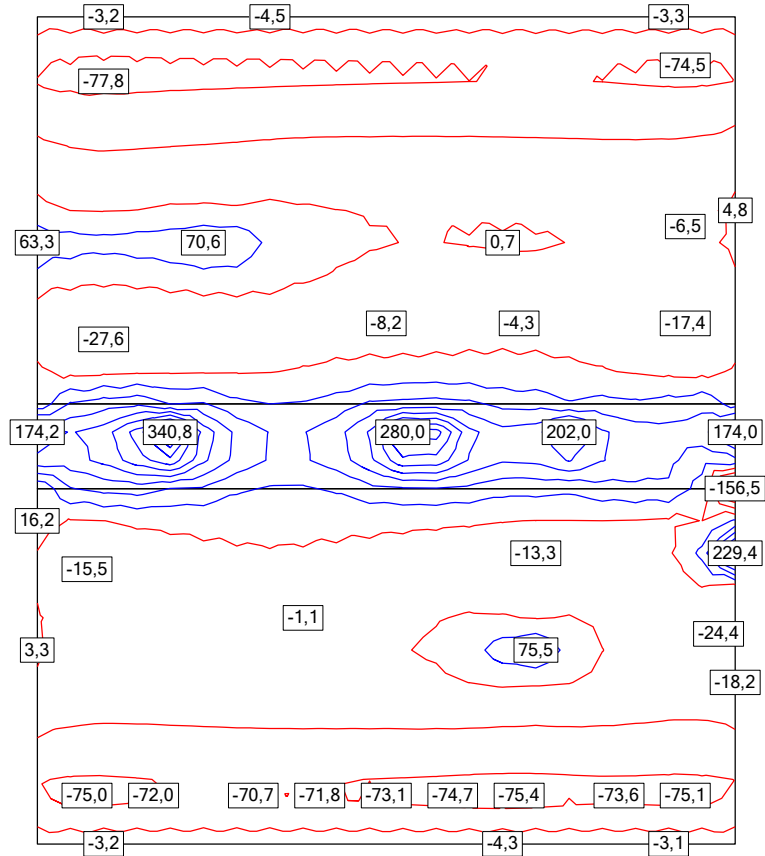
Maximalwerte - Momente  $m_{xx,ed}$



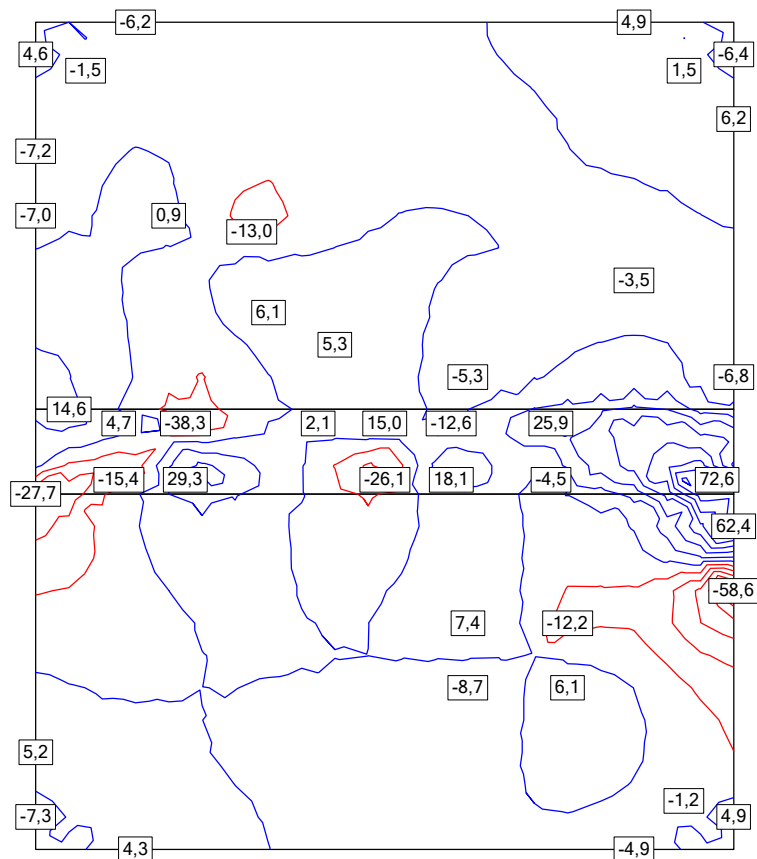
Minimalwerte - Momente  $m_{yy,ed}$



**Maximalwerte - Momente myy,ed**

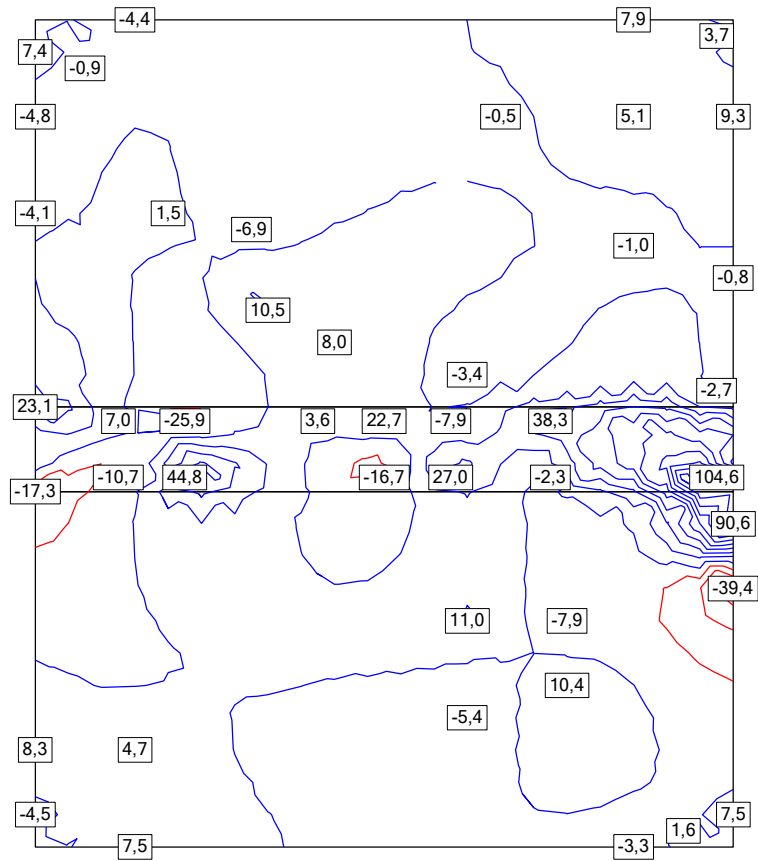


**Minimalwerte - Drillmomente  $m_{xy,d}$  [kNm/m]**

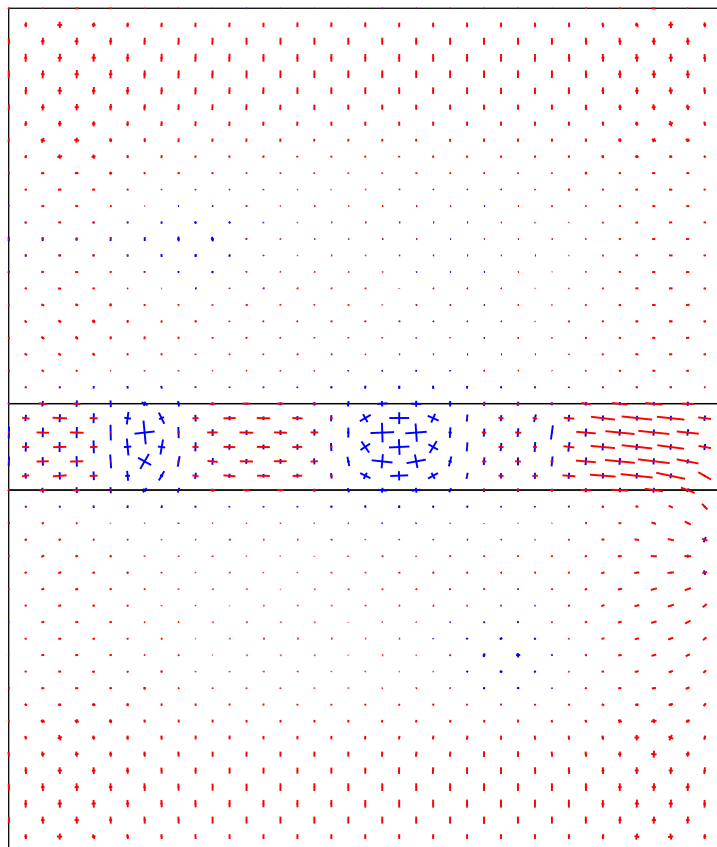




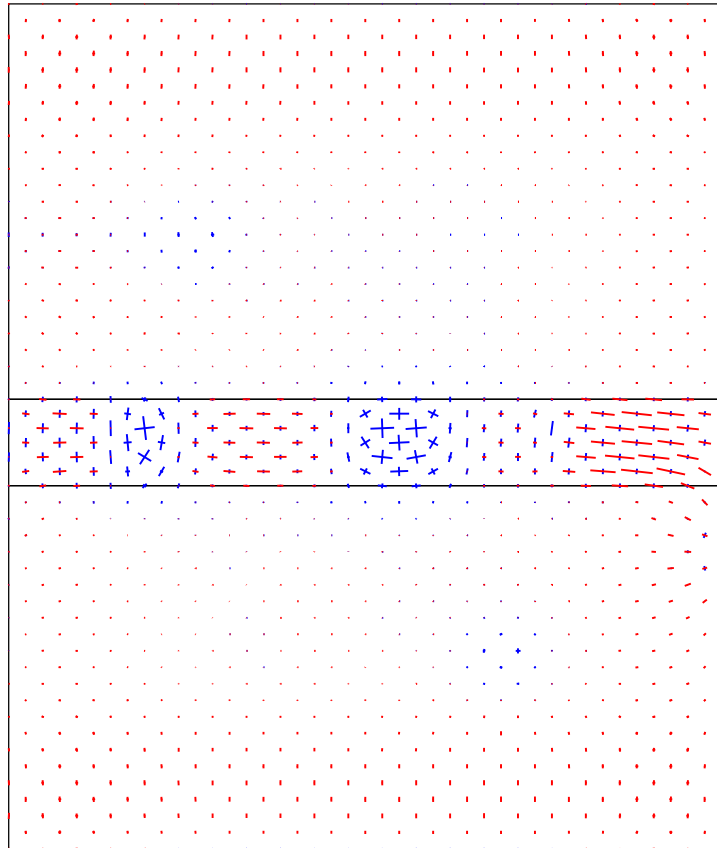
Maximalwerte - Drillmomente  $m_{xy,d}$  [kNm/m]



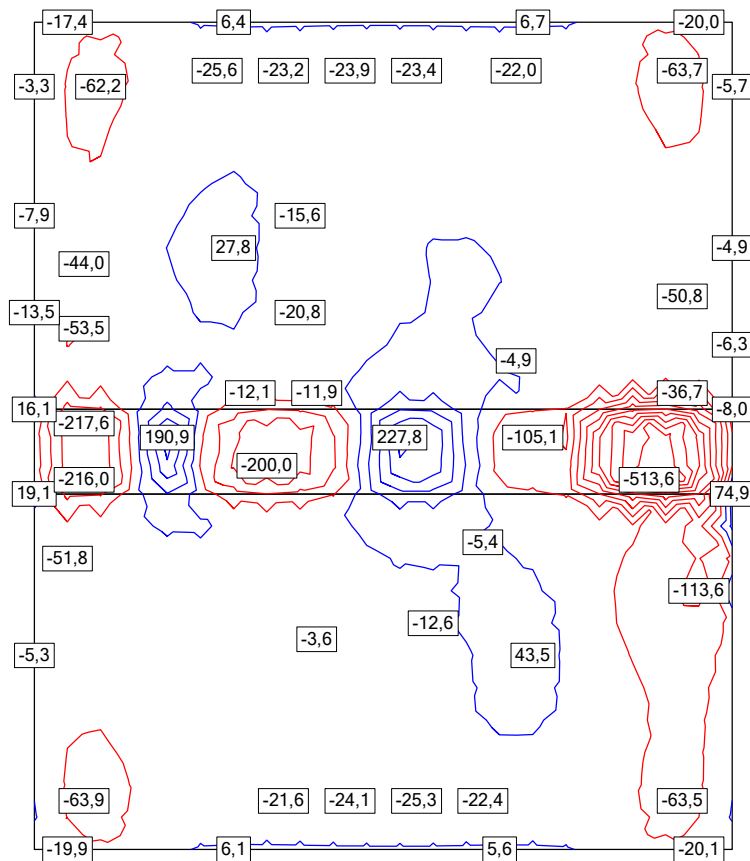
Minimalwerte - Hauptmomente  $m_{I,II,d}$



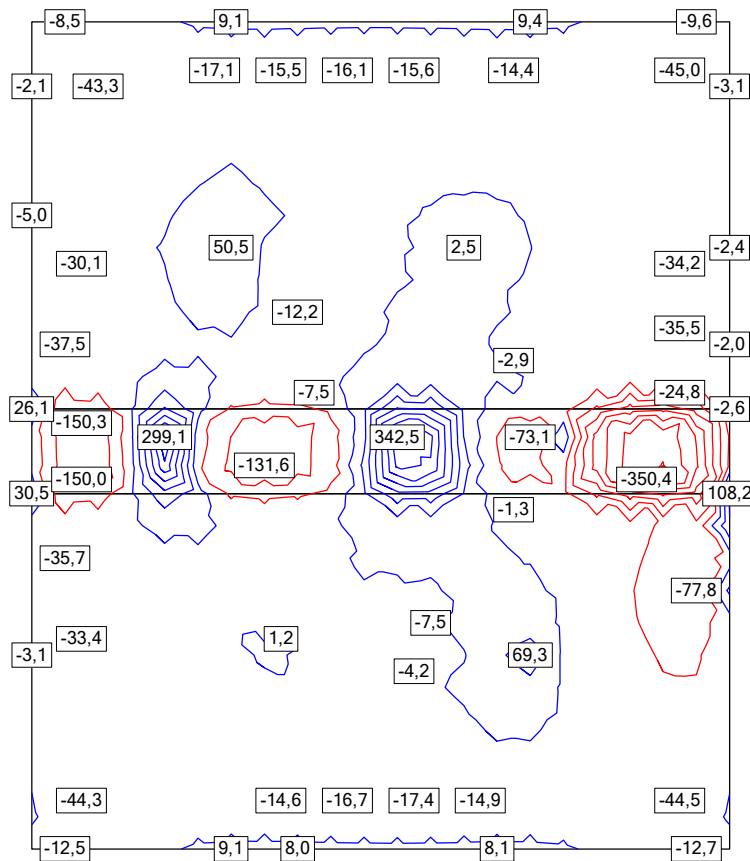
Maximalwerte - Hauptmomente  $m, I, II, d$



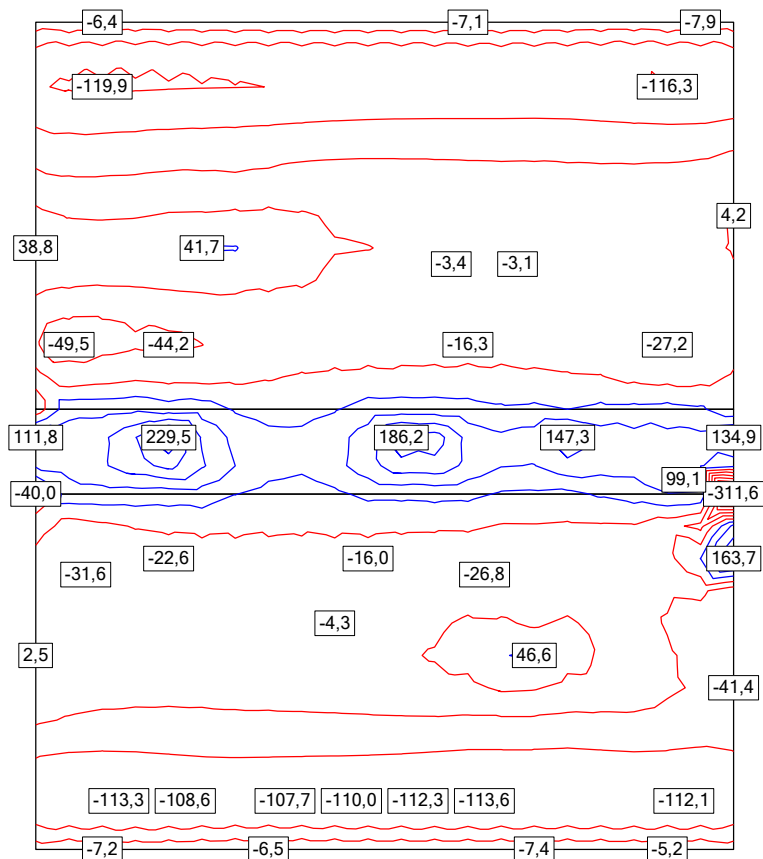
Minimalwerte - Bemessungsmomente  $m_{x,d}$  [kNm/m]



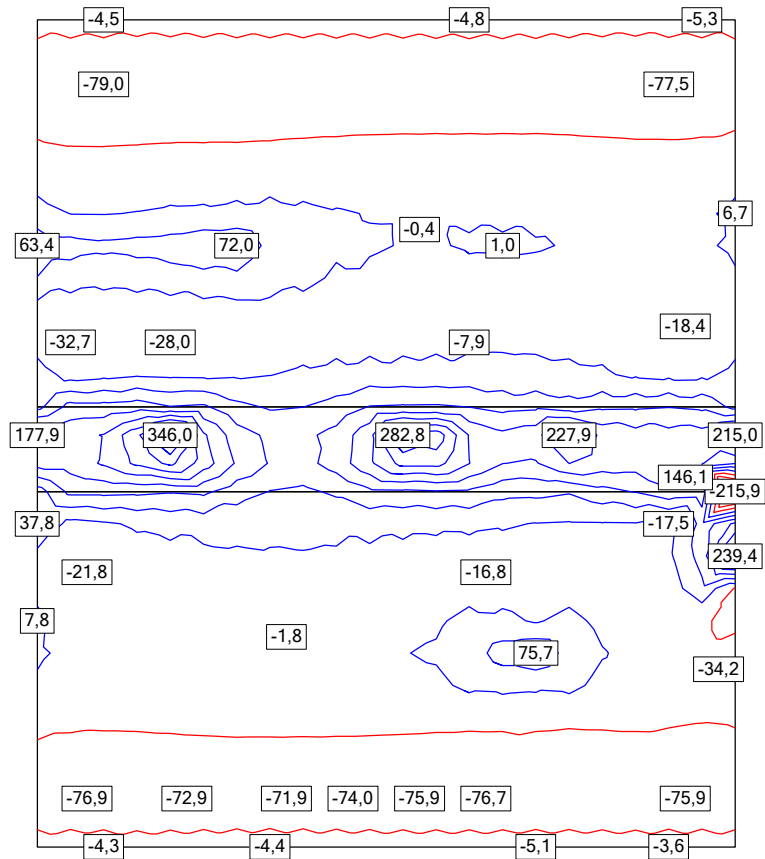
Maximalwerte - Bemessungsmomente  $m_{x,d}$  [kNm/m]



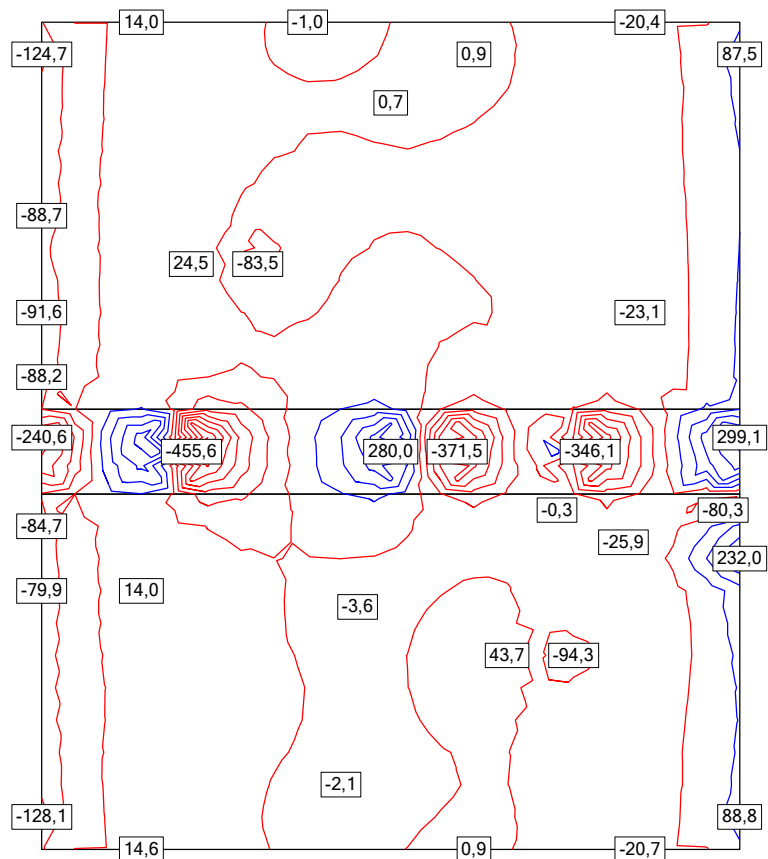
Minimalwerte - Bemessungsmomente  $m_{y,d}$  [kNm/m]



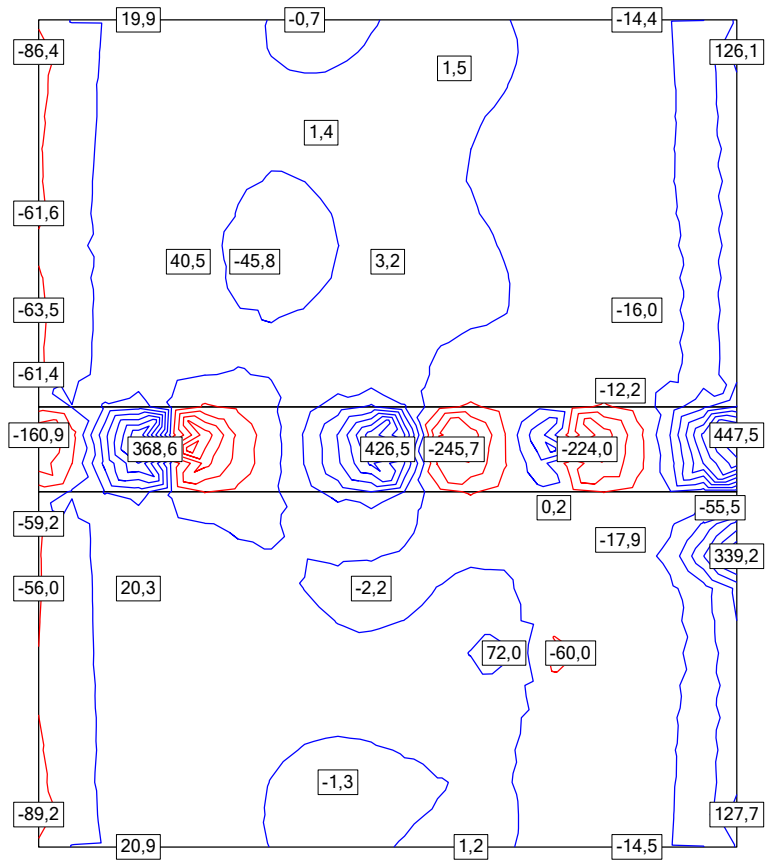
Maximalwerte - Bemessungsmomente  $m_{y,d}$  [kNm/m]



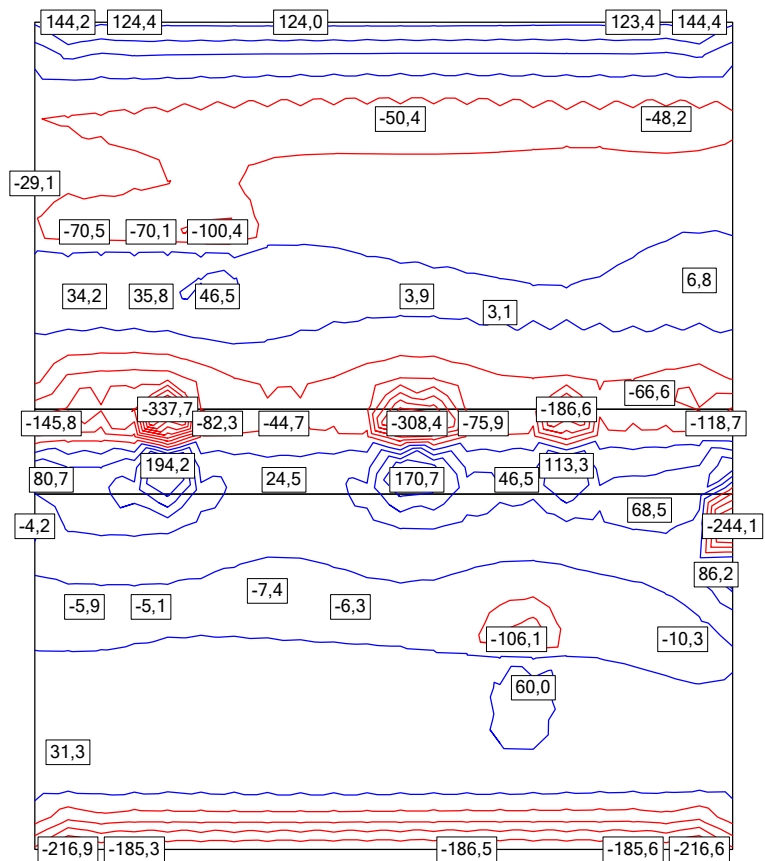
Minimalwerte - Querkraft  $V_{d,x}$  [kN/m]



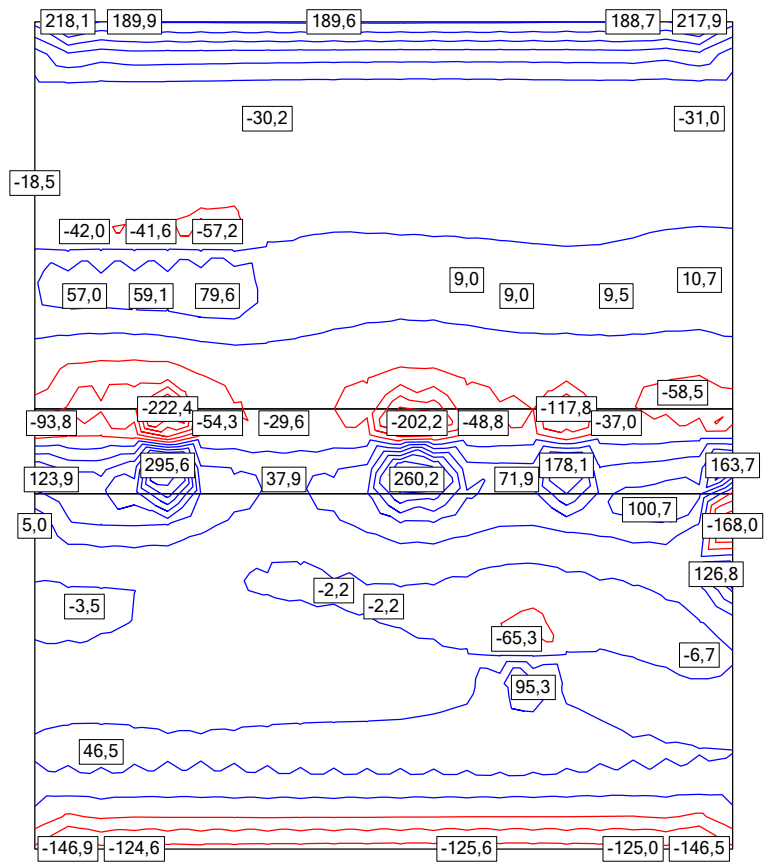
Maximalwerte - Querkraft V,d,x [kN/m]



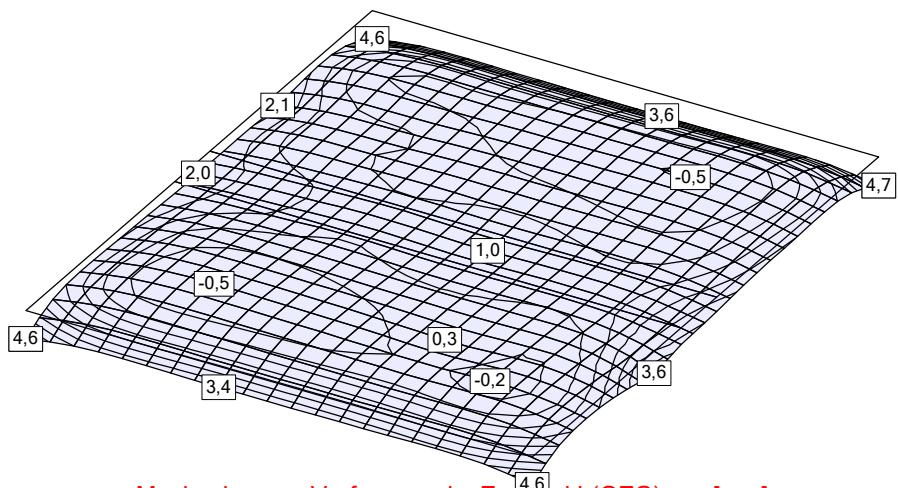
Minimalwerte - Querkraft V,d,y [kN/m]



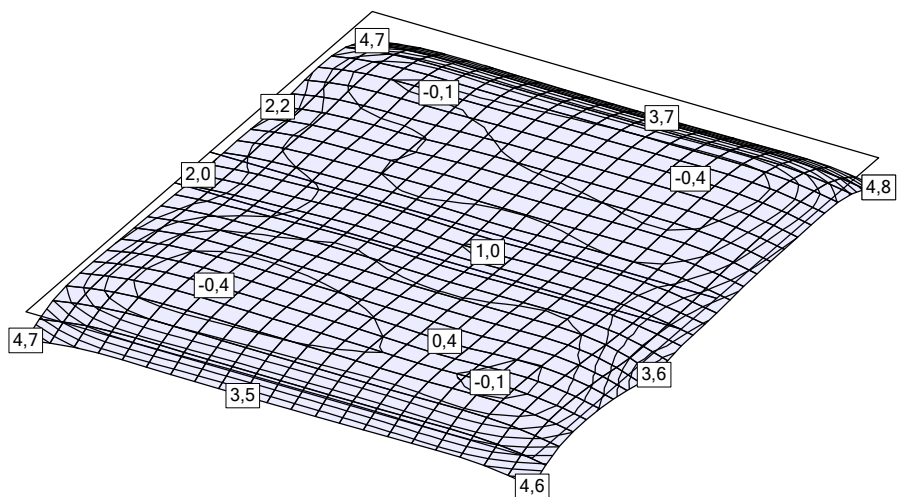
Maximalwerte - Querkraft V,d,y [kN/m]



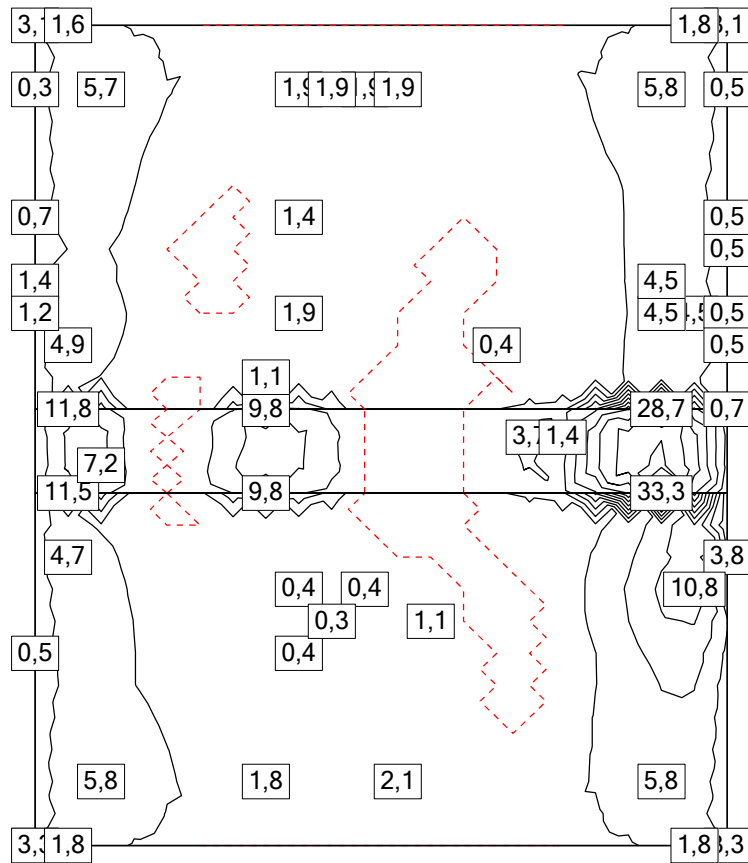
Minimalwerte - Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



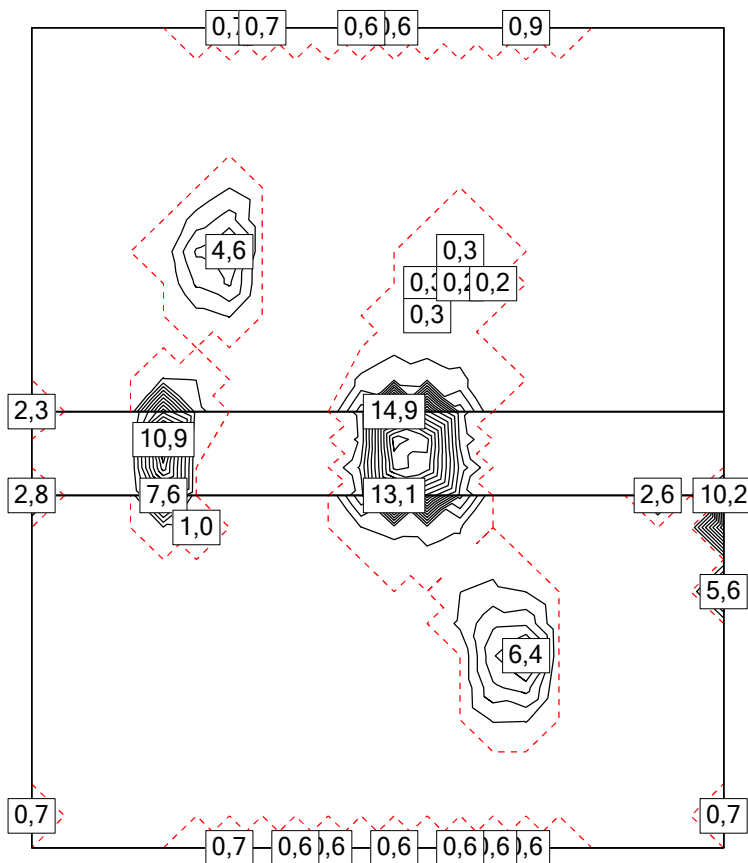
Maximalwerte - Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



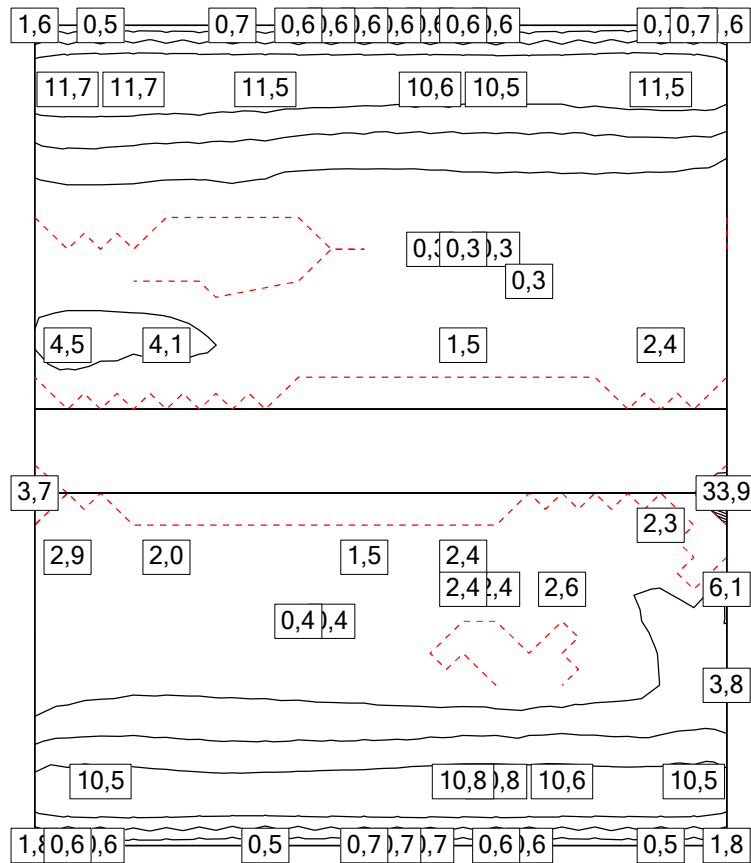
Biegebewehrung erf.asl,x (oben) step 3 [cm<sup>2</sup>/m]



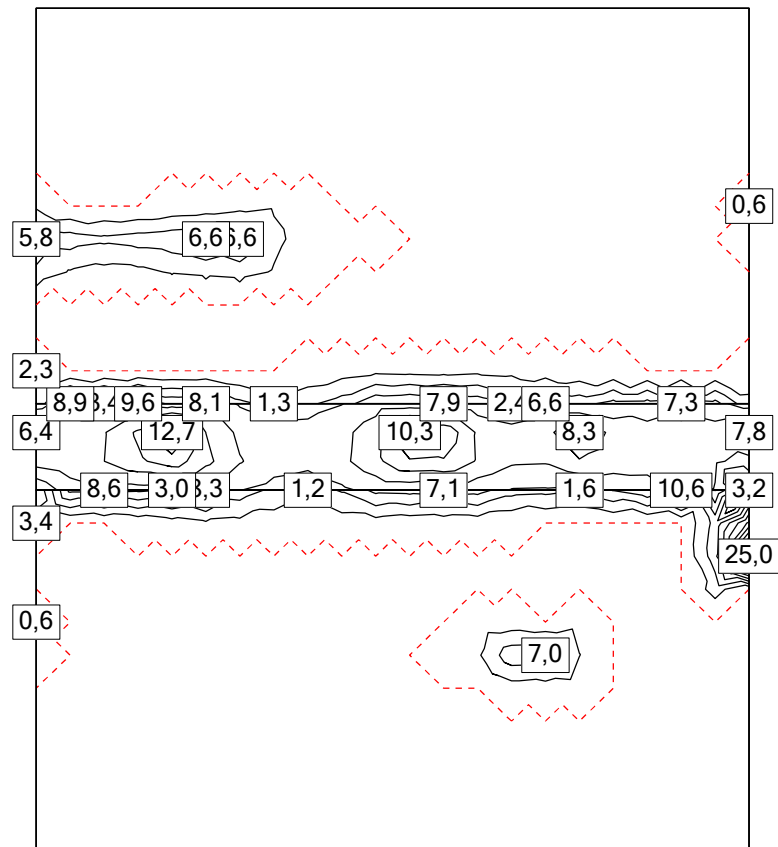
Biegebewehrung erf.asl,x (unten) step 1 [cm<sup>2</sup>/m]



**Biegebewehrung erf.asl,y (oben) step 3 [cm<sup>2</sup>/m]**



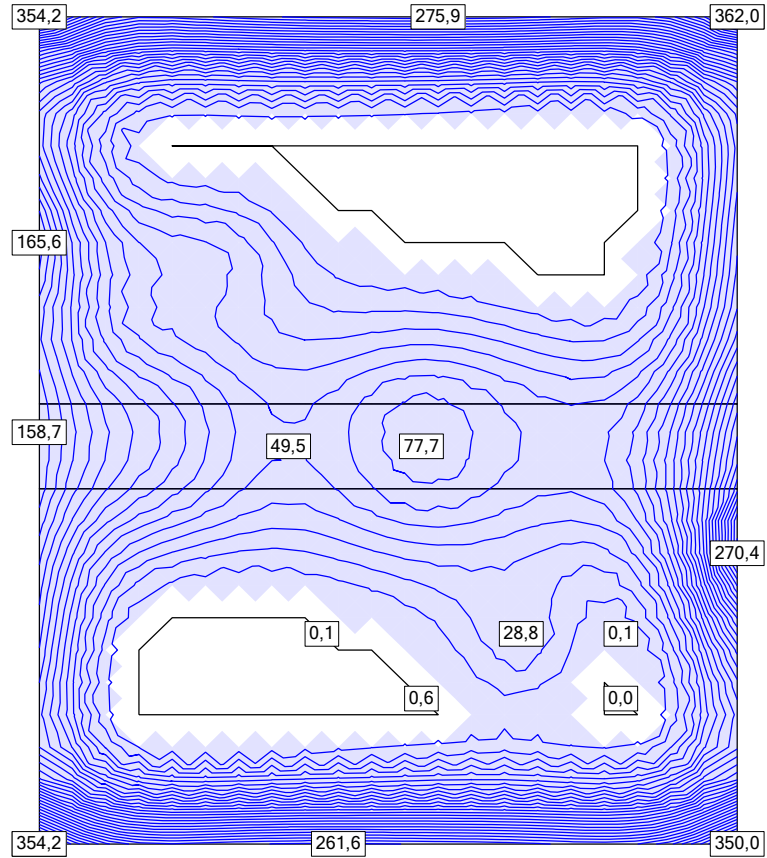
**Biegebewehrung erf.asl,y (unten) step 2 [cm<sup>2</sup>/m]**



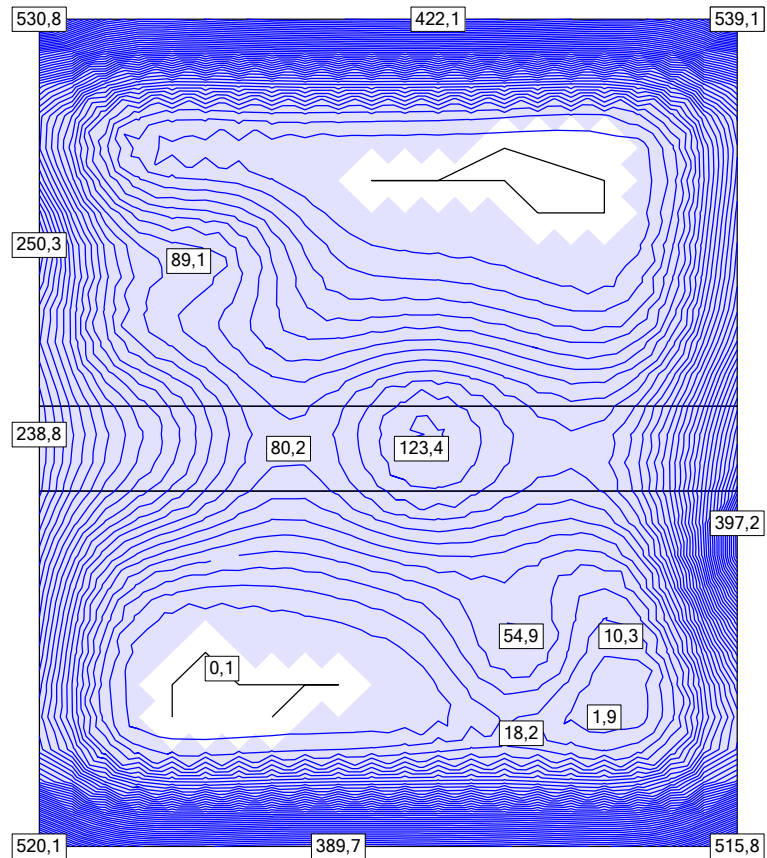




**Minimalwerte - Sohlspannung step 10,0 [ kN/m<sup>2</sup> ]**



**Maximalwerte - Sohlspannung step 10,0 [ kN/m<sup>2</sup> ]**



<b>WEBER</b> WEBER Ingenieure	Richard-Wagner-Str. 42 66424 Homburg / Saar	Projekt.-Nr. <b>23071</b>	Seite: <b>343</b>
		<b>Budau NB.Arztpraxis</b>	Pos.: <b>XXX</b>

**Aufgestellt:**

Homburg/Saar, 30.11.2023

Weber Ingenieure  
Richard-Wagner-Str. 42  
66424 Homburg / Saar  
Tel.: +49-6841-959-40-0  
Fax : +49-6841-959-40-22  
Email: info@weber-ingenieure.de

Bei Rückfragen zur vorstehenden Berechnung wenden Sie sich bitte an  
unsere(n) Mitarbeiter(in) :  
Mohammad Khamis, B.Eng (06841-95940-18)