STATISCHE BERECHNUNG

Bauvorhaben

Sportcampus TuS Berne
Berner Allee 64a
22159 Hamburg

Bauherr

Turn- und Sportverein Berne e.V.
Berner Allee 64a
22159 Hamburg

Planer

KNAACK & PRELL Architekten
Uhlandstraße 35
22087 Hamburg

Planungsgrundlagen

Entwurfspläne.

Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung vom 07.07.2022,
aufgestellt von GRUNDBAUINGENIEURE STEINFELD UND PARTNER,
BERATENDE INGENIEURE mbB, Reimersbrücke 5, 20457 Hamburg.

Berechnungsgrundlagen

DIN EN 1990/NA: 2010-12:	Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12:	Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1991-1-3/NA: 2019-04:	Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten
DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12:	Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01:	Stahlbeton - Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-2/NA: 2010-12:	Stahlbeton - Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12:	Stahlbau - Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08:	Holzbau - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-2/NA: 2010-12:	Holzbau - Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12:	Grundbau - Allgemeine Regeln

Baustoffe

Stahlbeton nach DIN EN 1992: C25/30
Betonstahl: B500A
Profilstahl nach DIN EN 1993: S235JR
Mauerwerk: KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel
Bauholz: Nadelholz C24, Brettschichtholz GL28c
Für die Güte der einzubauenden Materialien und die Standsicherheit der Montagezustände haften die ausführenden Unternehmer.

Baugrund

Entsprechend der Baugrundbeurteilung vom 07.07.2022, aufgestellt von GRUNDBAUINGENIEURE STEINFELD UND PARTNER.

.

Software

pbs.de praktische baustatik software, +49 5671 7669690

Allgemeines

Hinweise zum erforderlichen Bodenaustausch:

Der Bodenaustausch erfolgt unter Berücksichtigung des anstehenden Grundwassers in zwei Abschnitten. Zunächst wird der anstehende Boden auf einer Tiefe von 1.70 m abgetragen. Der maximale Grundwasserstand befindet sich in etwa auf der nun tiefer liegenden Geländeoberfläche. Von dieser Geländeoberfläche aus werden nun unter den Gebäudeaussenwänden Streifenfundamente aus Magerbeton bis auf den tragenden Boden hergestellt. Die Breite dieser Streifenfundamente aus Magerbeton wird mindestens in der Breite der statisch erforderlichen Streifenfundamente ausgeführt. Der restliche Bodenaustausch auf einer Höhe von ca. 1.5 m bis auf den tragfähigen Boden wird danach abschnittsweise durchgeführt. Durch die umlaufenden Magerbetonstreifenfundamente kann das Eindringen des Grundwassers in die Baugrube zeitlich verzögert werden und eine Grundwasserabsenkung entbehrlich machen. Nach dem gesamten Bodenaustausch bis zur Gründungssohle der statisch erforderlichen Streifenfundamente werden die Magerbetonstreifenfundamente bis zur geplanten Gründungssohle erhöht.

INHALTSVERZEICHNIS

Position	Titel/Bauteil	Seite
Statik		
000	STATISCHE BERECHNUNG	1
001	INHALTSVERZEICHNIS	4
002	WIND- UND SCHNEELASTEN NACH EC	7
100	OBERGESCHOSS	10
101	KOPPELPFETTEN	11
101.1	ERMITTLUNG ABHEBENDE KRÄFTE	21
102	DACHBINDER	31
102.1	ANSCHLUSS DACHBINDER/STB.-STÜTZE	33
102.1.1	DETAILZEICHNUNG BINDERANSCHLUSS	34
102.2	ERMITTL.SCHNITTGRÖSSEN DACHBIND.	35
103	WANDRÄHM IN PFETTENEBENE	40
103.1	NACHWEIS ANSCHLUSS WANDRÄHM	45
103.2	NACHWEIS ANSCHLUSS WANDRÄHM	51
103.3	DETAILZEICHN. ANSCHL.POS.103+104	57
104	ZUG- UND DRUCKSTAB	58
104.1	NACHWEIS ANSCHLUSS POS.104	62
105	DACHVERBAND	69
106	AUSSENWÄNDE IM OBERGESCHOSS	76
107	STB.-RINGBALKEN AM WANDKOPF	77
108	STB.-RINGBALKEN AM WANDKOPF	78
109	STB.-RINGBALKEN	79
110	STB.-RINGBALKEN	83
111	STB.-STÜTZE ZWISCHEN RINGBA.	87
112	STB.-RINGBALKEN/FENSTERSTURZ	88
113	STAHLBETONSTÜTZE	92
114	STAHLBETONSTÜTZE	100
115	STAHLBETONSTÜTZE	107
115.1	NACHWEIS BIEGESCHLANKHEIT	116
116	ATTIKA	120
117	STAHLBETONDECKE ÜBER DEM OG	121
117.1	STAHLBETONDECKE ÜBER DEM OG	157
118	INNENWÄNDE IM OBERGESCHOSS	177
119	STAHLBETONFENSTERSTURZ	178
120	FENSTERSTURZ	183
121	STAHLBETONTÜRSTURZ	185
122	STAHLBETONFENSTERSTURZ	190
123	STAHLBETONSTURZ	195
124	STAHLBETONSTURZ	199
125	STAHLBETONSTURZ	203
126	STAHLBETONSTURZ	207
127	STAHLBETONSTURZ	211
128	FENSTERSTURZ	215
129	TÜRSTURZ	217
130	FENSTERSTURZ	219
131	TÜRSTURZ	221
132	TÜRSTURZ	223
133	AUFZUGSCHACHTWÄNDE IM OG	225
200	ERDGESCHOSS	226
201	STAHLBETONDECKE ÜBER DEM EG	227
201.1	LINIENLASTEN AUF DER EG-DECKE	270
201.2	LINIENLASTEN AUF DER EG-DECKE	273
202	SPANNBETON-FERTIGDECKE	275

Position	Titel/Bauteil	Seite
203	STAHLBETONDECKE ÜBER DEM EG	278
204	STAHLBETON-TREPPENLAUF/PODEST	301
205	STAHLBETON-TREPPENLAUF	307
206	GELÄNDER INNENTREPPE	312
207	STB.-KRAGBALKEN IN PODESTEBENE	316
208	AUSSENWÄNDE IM ERDGESCHOSS	321
209	AUSSENWÄNDE IM ERDGESCHOSS	322
210	INNENWÄNDE IM ERDGESCHOSS	323
211	STAHLBETON-TREPPENLAUF	324
212	STAHLBETON-TREPPENPODEST	329
213	STAHLBETONFENSTERSTURZ	335
214	FENSTERSTURZ	341
215	FENSTERSTURZ	343
216	TÜR-UND FENSTERSTURZ	345
217	STAHLBETONTÜRSTURZ	347
218	STAHLBETONTÜR-FENSTERSTURZ	352
219	TÜRSTURZ	357
220	TÜRSTURZ	359
221	TÜRSTURZ	361
222	TÜRSTURZ	363
223	TÜRSTURZ	365
224	TÜRSTURZ	367
225	STAHLBETONSTÜTZE	369
226	STAHLBETONSTÜTZE	378
227	STB.-BALKEN IN DECKENEBENE	388
228	STB.-KRAGBALKEN IN DECKENEBENE	392
229	STB.-BALKEN AUF DER BRÜSTUNG	396
230	STAHLBETONUNTERZUG	400
231	STAHLBETONUNTERZUG	401
232	STAHLBETONUNTERZUG	406
233	STAHLBETONUNTERZUG	413
234	STAHLBETONRUNDSTÜTZE	420
235	STAHLBETONÜBERZUG	422
236	STAHLBETONUNTERZUG	427
237	STAHLBETONUNTERZUG	436
238	STAHLBETONSTÜTZE	446
239	STAHLBETONSTURZ	449
240	STAHLBETONSTURZ	454
241	AUFZUGSCHACHTWÄNDE IM EG	459
242	GELÄNDER AUSSENTREPPE	460
243	STAHLROHR ZWISCHEN D. WANGEN	464
244	TREPPENSTUFEN/ZWISCHENPODEST	465
245	TREPPENWANGE	466
246	TREPPENWANGE	471
247	PODESTWANGE	475
248	STAHLSTÜTZE	476
249	KRAGTRÄGER	478
300	GRÜNDUNG	482
301	STAHLBETONSOHLPATTE	483
301.1	SOHLPLATTE UNTER 17.5 CM IW	484
301.2	SOHLPLATTE UNTER 17.5 CM IW	492
301.3	SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW	500
301.4	SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW	506
301.5	SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW	512
301.6	SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW	518
301.7	SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW	524
301.8	SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW	530
301.9	SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW	537
302	STREIFENFUNDAMENT	544

Position	Titel/Bauteil	Seite
303	STREIFENFUNDAMENT	549
304	STREIFENFUNDAMENT	554
305	STREIFENFUNDAMENT	559
306	STREIFENFUNDAMENT	564
307	EINZELFUNDAMENT	569
308	EINZELFUNDAMENT	578
309	STREIFENFUNDAMENT	587
310	STREIFENFUNDAMENT	592
311	EINZELFUNDAMENT	593
312	AUFGESTELLT:	601

WIND- UND SCHNEELASTEN NACH EC

Programm: 061K, Vers: 01.01.010 02/2022

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-3/NA: 2019-04
DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12

Angaben zum Bauort

Bauort: Farmsen-Berne
Gemeindeschlüssel: 02000000, PLZ: 22159
Geländehöhe üNN = 14 m

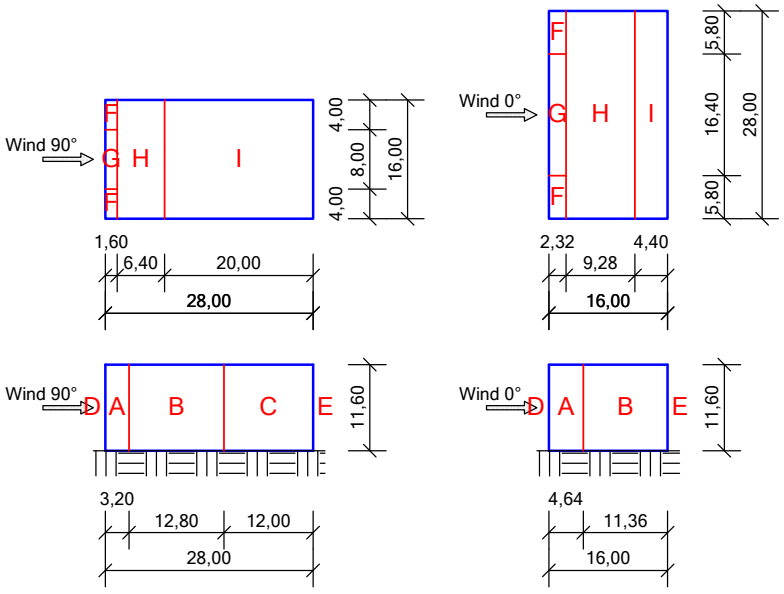
Winddaten

Windansatz: Regelfall (DIN EN 1991-1-4/NA.B.3.3)
Windzone 2, Profil: Binnenland
Basisgeschwindigkeit vb = 25.00 m/s, -druck qb = 0.39 kN/m²

Schneedaten

Schneelastzone 2, Norddeutsches Tiefland, Schneeansatz: Regelfall
Schneewichte Gamma = 2.00 kN/m³
Schneelast sk = 0.85 kN/m²

Wind-/Schneelasten auf einem Gebäude:



System: Flachdach, Flachdachtraufart: Attika, Höhe: 0.50 m
Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 16.00 / 28.00 / 11.60 m
Dachüberstand: li/re/vo/hi = - / - / - / - m

Geschlossene Gebäude ohne Innendruck

Windrichtungen: Ansatz aller Richtungen

Windlasten auf Außenflächen

Anströmrichtung des Windes: Theta = 0/180 °, b/d = 28.00 / 16.00 m
Böengeschwindigkeitsdruck qp(z) = 0.70 kN/m²

Außendruckbeiwerte und Windkräfte (cpe = cpe10)

Dachbereich		F	G	H	I
Längen	lx [m]:	2.32	2.32	9.28	4.40
	ly [m]:	5.80	16.40	28.00	28.00
LF1	cpe [-]:	-1.46	-0.96	-0.70	0.20
	w [kN/m²]:	**-1.02**	**-0.67**	**-0.49**	**0.14**
LF2	cpe [-]:	-	-	-	-0.60
	w [kN/m²]:	**-**	**-**	**-**	**-0.42**

Anströmrichtung des Windes: Theta = 90/270 °, b/d = 16.00 / 28.00 m
Böengeschwindigkeitsdruck qp(z) = 0.70 kN/m²

Außendruckbeiwerte und Windkräfte (cpe = cpe10)

Dachbereich		F	G	H	I
Längen	lx [m]:	1.60	1.60	6.40	20.00
	ly [m]:	4.00	8.00	16.00	16.00
LF1	cpe [-]:	-1.46	-0.96	-0.70	0.20
	w [kN/m²]:	**-1.02**	**-0.67**	**-0.49**	**0.14**
LF2	cpe [-]:	-	-	-	-0.60
	w [kN/m²]:	**-**	**-**	**-**	**-0.42**

Anströmrichtung des Windes: Theta = 0/180 °, b/d = 28.00 / 16.00 m

Außendruckbeiwerte und Windkräfte (cpe = cpe10)

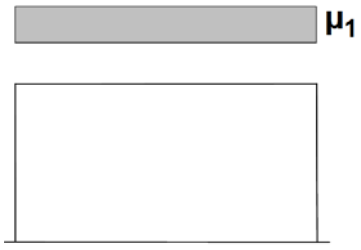
Wandbereich		A	B	C	D	E
Längen	l[m]:	4.64	11.36	-	28.00	28.00
für z bis 11.60 m	cpe [-]:	-1.20	-0.80	-	0.76	-0.43
q(z) = 0.70 kN/m²	**w [kN/m²]:**	**-0.84**	**-0.56**	**-**	**0.54**	**-0.30**

Anströmrichtung des Windes: Theta = 90/270 °, b/d = 16.00 / 28.00 m

Außendruckbeiwerte und Windkräfte (cpe = cpe10)

Wandbereich		A	B	C	D	E
Längen	l[m]:	3.20	12.80	12.00	16.00	16.00
für z bis 11.60 m	cpe [-]:	-1.20	-0.80	-0.50	0.72	-0.34
q(z) = 0.70 kN/m²	**w [kN/m²]:**	**-0.84**	**-0.56**	**-0.35**	**0.51**	**-0.24**

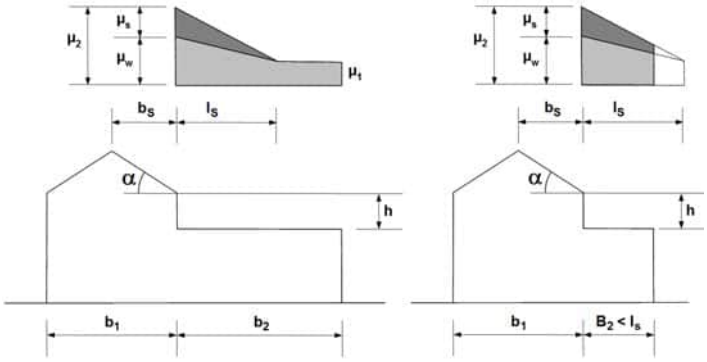
Schneelasten auf Dachflächen (bezogen auf die Grundfläche)



charakteristischer Wert der Schneelast: sk = 0.85 kN/m²

Bezeichnung	Alpha [°]	LF	Ort	μ [-]	s [kN/m²]	s/2 [kN/m²]
Dachfläche	**0.00**	**P/T**	**μ1**	**0.80**	**0.68**	**0.34**
		A	**μ1**	**0.80**	**1.56**	**0.78**

Schneelasten an Höhensprüngen:



charakteristischer Wert der Schneelast: sk = 0.85 kN/m²

Nr.	b1 [m]	b2 [m]	h [m]	Alpha [°]	bs [m]	ls [m]	LF	Ort	μ [-]	s [kN/m²]	s/2 [kN/m²]
1	**16.00**	**9.50**	**3.50**	**0.0**	**8.00**	**7.00**	**P/T**	**μ1**	**0.80**	**0.68**	**0.34**
								μs	0.00	0.00	0.00
								μw	3.64	3.09	1.54
								μ2	**2.40**	**2.03**	**1.02**
							A	**μ1**	**0.80**	**1.56**	**0.78**
								μs	0.00	0.00	0.00
								μw	3.64	7.10	3.55
								μ2	**1.74**	**3.39**	**1.69**

OBERGESCHOSS

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

POS.101 KOPPELPFETTEN

Programm: 062N, Vers: 01.02.012 03/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

Anmerkungen:

Lastzusammenstellung ständige Lasten:

gk =	Photovoltaik-Anlage mit Ballast	= 0.40 kN/m²
	Zweilagige Bitumen-Dichtungsbahn	= 0.15 kN/m²
	24 cm Dämmung (EPS) + Dampfbremse	= 0.15 kN/m²
	24 mm Spundschalung	= 0.12 kN/m²
	Koppelpfetten	= 0.08 kN/m²
	Ausbaulast (Unterdecken F30)	= 0.25 kN/m²
		gk = 1.15 kN/m²

Lastzusammenstellung Schneelasten:

Auf der Dachfläche soll eine aufgeständerte Solaranlage (Photovoltaik-Anlage mit Ballast) installiert werden.
Die Höhe der Solaranlage beträgt h <= 0.50 m.
Bei Dächern mit aufgeständerter Solaranlage kommt es im Bereich der Solarmodule durch Windeinwirkung und Verwehung zu Schneeansammlungen, die bei der Lastermittlung berücksichtigt werden müssen (DIN EN 1991-1-3/NA).
Bei Anlagenhöhe h <= 0.50 m beträgt μs = 1.0.
s = 1.0*0.85 = 0.85 kN/m²
sAd = 1.0*2.3*0.85 = 1.96 kN/m²

Windbelastung:

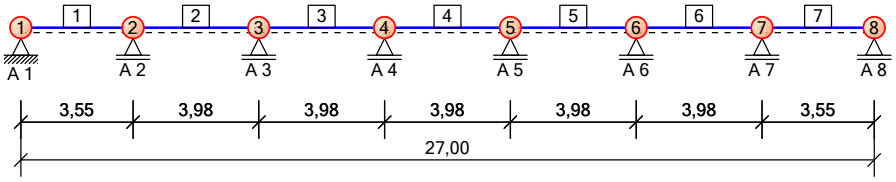
Für die Bemessung der Koppelpfetten wird auf der sicheren Seite liegend durchgehend eine Winddruckbelastung wd = 0.70*0.2 = 0.14 kN/m² angesetzt (Normalerweise nur im Dachbereich I).
Für die Bemessung der Windsogsicherung der Koppelpfetten werden in einer nachfolgenden Berechnung die abhebenden Kräfte in den Auflagerpunkten ermittelt. Bei dieser Berechnung werden die Lasten aus der aufgeständerten Solaranlage und der Unterdecke nicht berücksichtigt.
Bei dieser Berechnung werden die größeren Windsoglasten der Dachbereiche F und G angesetzt. Auf der sicheren Seite liegend werden die Koppelpfettenanschlüsse in den Dachbereichen H und I genauso wie in den Dachberechen F und G ausgeführt.

Ermittlung der Dachneigung:

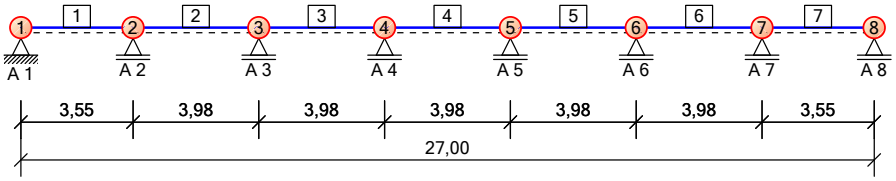
Alpha = invers tan 50/750 = 3.8 Grad

System:
- Flächentragwerk, Trägerabstand 125.0 cm
- Stabverdrehung des Querschnittes um die Längsachse: Alpha = 3,80 Grad

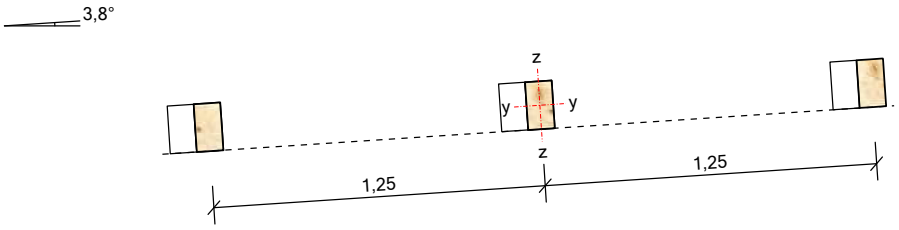
System in z-Richtung



System in y-Richtung



Schnitt



Feldlängen in lokaler z- und y-Richtung

Feld	1	2	3	4	5	6	7
Stützweite [m]	3.55	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.55

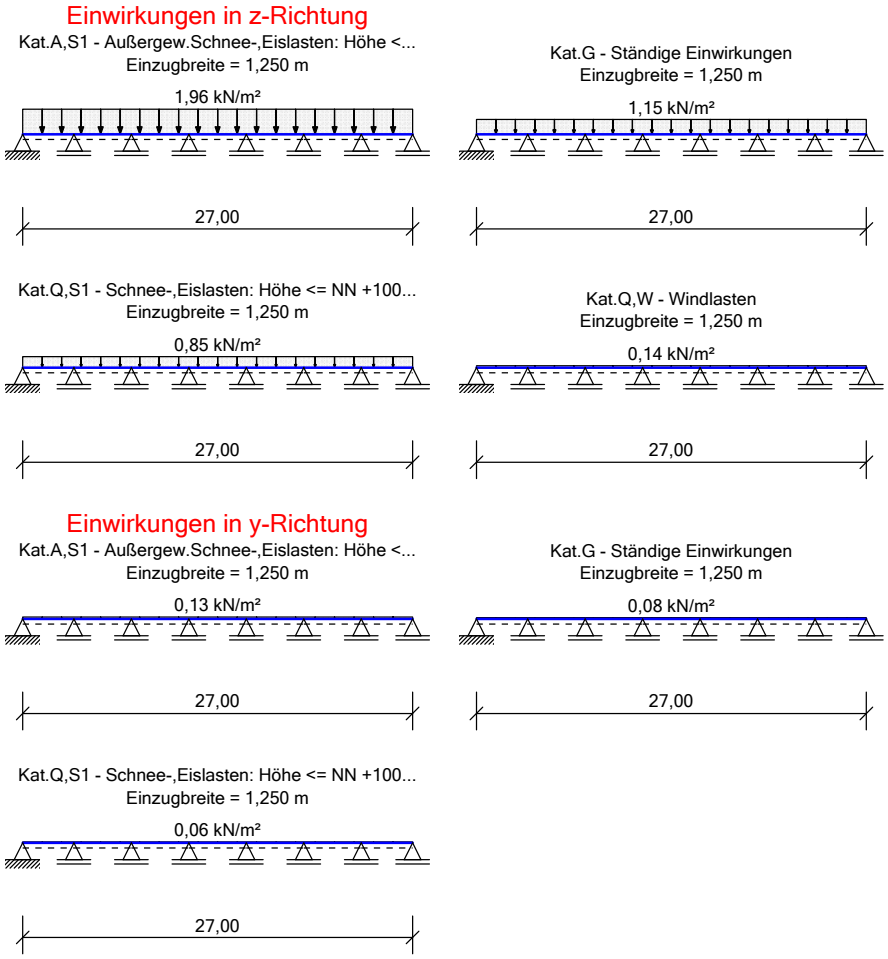
Auflagerdaten in lokaler z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	5.0	2.5	fest	fest	-
2	3.55	frei drehbar	24.0	12.0	fest	-	-
3	7.53	frei drehbar	24.0	12.0	fest	-	-
4	11.51	frei drehbar	24.0	12.0	fest	-	-
5	15.49	frei drehbar	24.0	12.0	fest	-	-
6	19.47	frei drehbar	24.0	12.0	fest	-	-
7	23.45	frei drehbar	24.0	12.0	fest	-	-
8	27.00	frei drehbar	5.0	2.5	fest	-	-

Auflagerdaten in lokaler y-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,y [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,z [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	5.0	2.5	fest	fest	-
2	3.55	frei drehbar	5.0	2.5	fest	-	-
3	7.53	frei drehbar	5.0	2.5	fest	-	-
4	11.51	frei drehbar	5.0	2.5	fest	-	-
5	15.49	frei drehbar	5.0	2.5	fest	-	-
6	19.47	frei drehbar	5.0	2.5	fest	-	-
7	23.45	frei drehbar	5.0	2.5	fest	-	-
8	27.00	frei drehbar	5.0	2.5	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²] Einzugsbreite = 1.250 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Schnee Nordtdt. Tiefland 2. 3*0.85	qZ	A,S1	1	0.00	27.00	1.96	1.96	-
Winddruck Bereich I 0.70*0.20	qz	Q,W	1	0.00	27.00	0.14	0.14	-
Eigengewicht Dach	qZ	G	1	0.00	27.00	0.82	0.82	-
Eigengewicht Ausbau	qZ	G	1	0.00	27.00	0.25	0.25	-
Eigengewicht Konstruktion	qZ	G	1	0.00	27.00	0.08	0.08	-
Schnee	qZ	Q,S1	1	0.00	27.00	0.85	0.85	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	-	-	-	nein
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-	nein

Kate-gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-	nein

		—— Teilsicherheitsbeiwerte ——				
Nachweis	Situation	G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	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

Kombinationen

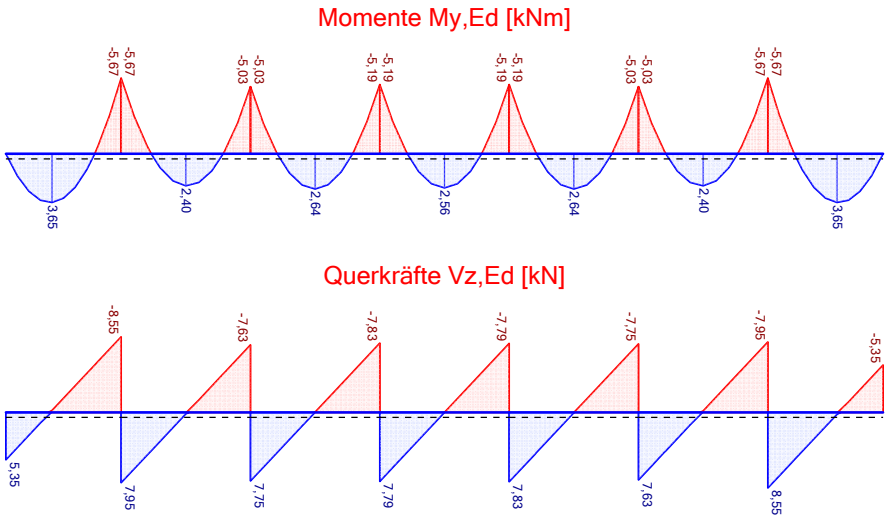
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
7	1	STR, P/T	Gsup + Q,S1	kurz
17	1	GZG, char	G + Q,S1 + (Q,W)	kurz[1]
16			G + Q,S1	kurz

Erläuterungen
KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer
[1] : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

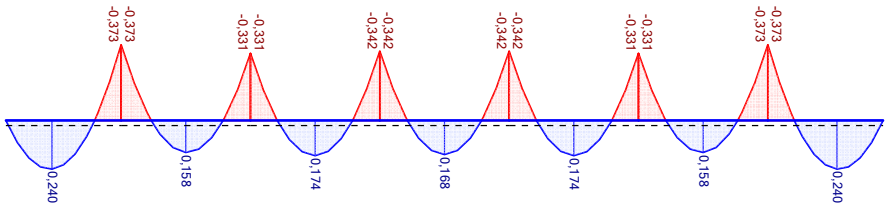
Nachweise:
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

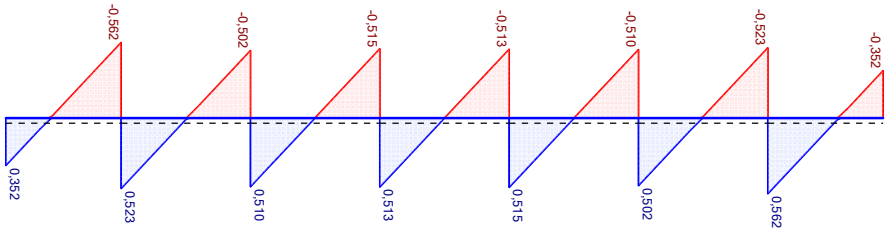
Schnittgrößen:



Momente Mz,Ed [kNm]



Querkräfte Vy,Ed [kN]



Schnittgrößen (Design)

Stab		Ort [m]	Nx,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]
1	Nx,Ed min	0.00	-	-	-	0.13	1.96
1	max	0.00	-	-	-	0.35	5.35
2	My,Ed min	0.00	-	-5.67	-0.37	0.19	2.91
1	max	1.42	-	3.65	0.24	-0.01	-0.08
1	Mz,Ed min	3.55	-	-5.67	-0.37	-0.56	-8.55
7	max	2.13	-	3.65	0.24	0.01	0.21
1	Vz,Ed min	3.55	-	-5.67	-0.37	-0.56	-8.55
7	max	0.00	-	-2.08	-0.14	0.56	8.55
1	Vy,Ed min	3.55	-	-5.67	-0.37	-0.56	-8.55
7	max	0.00	-	-2.08	-0.14	0.56	8.55

Auflagerkräfte (Design)

	min					max				
Lager	Ax,Ed [kN]	Ay,Ed [kN]	Az,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]	Ax,Ed [kN]	Ay,Ed [kN]	Az,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
1	-	0.13	1.96	-	-	-	0.35	5.35	-	-
2	-	0.40	6.04	-	-	-	1.09	16.49	-	-
3	-	0.37	5.64	-	-	-	1.01	15.38	-	-
4	-	0.38	5.72	-	-	-	1.03	15.62	-	-
5	-	0.38	5.72	-	-	-	1.03	15.62	-	-
6	-	0.37	5.64	-	-	-	1.01	15.38	-	-
7	-	0.40	6.04	-	-	-	1.09	16.49	-	-
8	-	0.13	1.96	-	-	-	0.35	5.35	-	-

Bemessung:

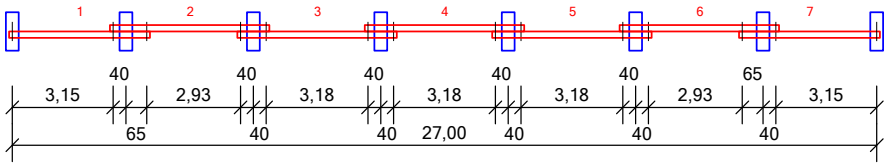
Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm²]:	fc,0,k	= 21.0	fv,k	= 4.0	E0,mean	=	11000
	fc,90,k	= 2.5	fR,k	= 1.0	E90,mean	=	370
	ft,0,k	= 14.5	G,mean	= 690	E0,05	=	7400
	ft,90,k	= 0.4	G,05	= 460	E90,05	=	247

Überkopplungslängen (bezogen auf Verbindungsmittelschwerpunkt)

Feld Nr.	l [m]	l *...	= ü.links [m]	l *...	= ü.rechts [m] .
1	3.55	-	-	0.183	0.65
2	3.98	0.101	0.40	0.101	0.40
3	3.98	0.101	0.40	0.101	0.40
4	3.98	0.101	0.40	0.101	0.40
5	3.98	0.101	0.40	0.101	0.40
6	3.98	0.101	0.40	0.101	0.40
7	3.55	0.183	0.65	-	-

Koppelpfette

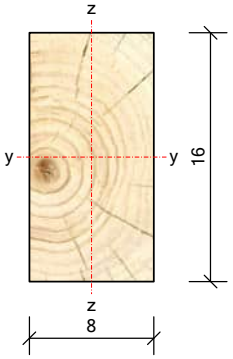


Verb.Stelle	2,li	2,re	3,li	3,re	4,li	4,re	5,li	5,re
Vz,d [kN]	6.98	5.41	6.06	6.18	6.26	6.22	6.22	6.26
Vy,d [kN]	0.46	0.36	0.40	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41

Verb.Stelle	6,li	6,re	7,li	7,re
Vz,d [kN]	6.18	6.06	5.41	6.98
Vy,d [kN]	0.41	0.40	0.36	0.46

Querschnitt Nr.	Anfang [m]	Ende [m]	Länge [m]	by [cm]	bz [cm]
1	0.000	4.200	4.200	8.0	16.0
2	3.150	7.930	4.780	8.0	16.0
3	7.130	11.910	4.780	8.0	16.0
4	11.110	15.890	4.780	8.0	16.0
5	15.090	19.870	4.780	8.0	16.0
6	19.070	23.850	4.780	8.0	16.0
7	22.800	27.000	4.200	8.0	16.0

Querschnitt 1 - 7



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Vorgaben:

Erläuterungen zu den Feldvorgaben:

Beta = Kipplängenbeiwert
l.eff = effektive Stablänge
w.inst = zulässige Durchbiegung für den Anfangszustand
w.netfin = zulässige Durchbiegung für den Endzustand ohne Überhöhung

Erläuterungen zu den Feldvorgaben:

w.fin = zulässige Durchbiegung für den Endzustand mit Überhöhung
NKL = Nutzungsklasse (1: innen/trocken, 2: außen/trocken, 3: außen/naß)

Feld	l [m]	Beta	l.eff [m]	w.inst	w.netfin	w.fin	NKL	Quer Nr.
Feld 1	3.55	1.000	3.55	l/300	l/300	l/200	1	1
Feld 2	3.98	1.000	3.98	l/300	l/300	l/200	1	2
Feld 3	3.98	1.000	3.98	l/300	l/300	l/200	1	3
Feld 4	3.98	1.000	3.98	l/300	l/300	l/200	1	4
Feld 5	3.98	1.000	3.98	l/300	l/300	l/200	1	5
Feld 6	3.98	1.000	3.98	l/300	l/300	l/200	1	6
Feld 7	3.55	1.000	3.55	l/300	l/300	l/200	1	7

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 1	7	6.11	Biegung 9.63 / 16.62 + 0.70 x (1.28 / 18.84) um die y-Achse	0.627
Stab 1		6.12	0.70 x (9.63 / 16.62) + 1.28 / 18.84 um die z-Achse	0.474

Nachweis der Schubspannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2,L	7	NA.55	Schub zweiachsig $(0.10 / 2.77)^2 + (1.57 / 2.77)^2$	0.324

Stabilitätsnachweis

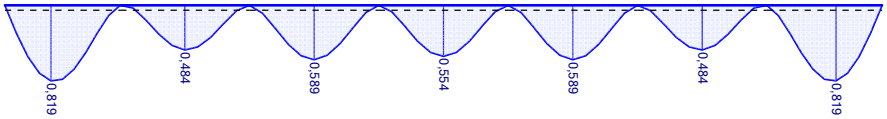
Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 1	7	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(1.06x14.54) + 9.63/(1.00x16.62) + $(1.28/18.84)^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.584
Stab 1		NA.61	0.00/(1.06x14.54) + $(9.63/(1.00x16.62))^2$ + 1.28/18.84 Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.404

Nachweis der Auflagerpressung in Z-Richtung

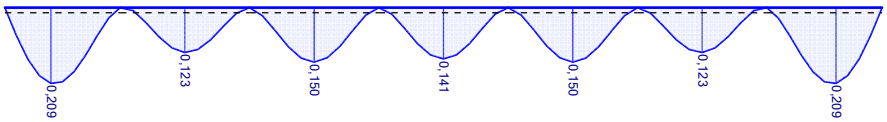
Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1	7	6.3	Querdruck 0.75 / (1.50 x 1.73)	0.290

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

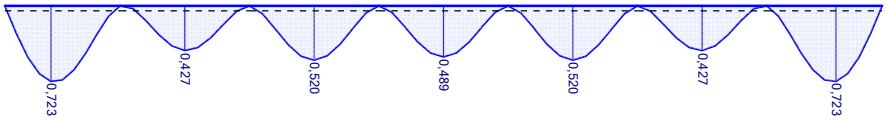
z-Anfangsverformungen [cm]



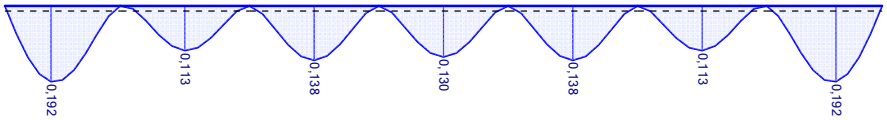
y-Anfangsverformungen [cm]



z-Netto Endverformungen [cm]



y-Netto Endverformungen [cm]



Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	17		Anfangsverformung, z	
			0.82 / 1.18	0.692
Feld 1	16		Anfangsverformung, y	
			0.21 / 1.18	0.176

Bemessung der Koppelstellen mit Nägeln
nicht vorgebohrt
Jede Koppelstelle einzeln berechnen

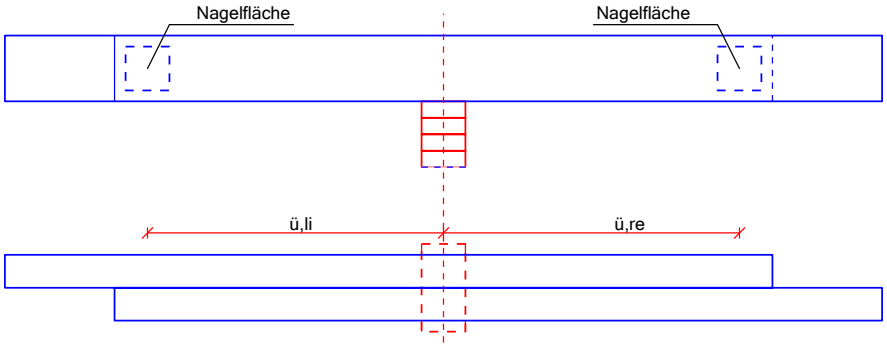
Lager/Ort	Name	Gruppeninfo	Anzahl VM	Ausn.
2 Links	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	11	0.95
2 Rechts	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.98
3 Links	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.98
3 Rechts	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.96
4 Links	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.96
4 Rechts	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.95
5 Links	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.95
5 Rechts	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.96
6 Links	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.96
6 Rechts	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.98
7 Links	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	10	0.98
7 Rechts	Na 4,20 x 120	glattschaftig (rund)	11	0.95

Nachweis der Anschlüsse

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2,L		Kombinierte Beanspruchung	
		(562 / 377)^1,5 + (8545 / 834,7)^1,5 * 11^1,5	0.948
Stz. 2,R		Kombinierte Beanspruchung	
		(523 / 377)^1,5 + (7949 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.981
Stz. 3,L		Kombinierte Beanspruchung	
		(523 / 377)^1,5 + (7949 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.981
Stz. 3,R		Kombinierte Beanspruchung	
		(515 / 377)^1,5 + (7829 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.959

Nachweis der Anschlüsse

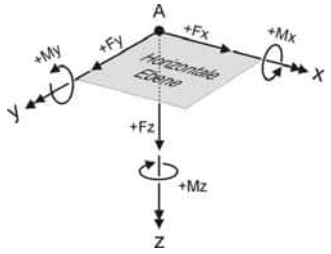
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 4,L	Kombinierte Beanspruchung	(515 / 377)^1,5 + (7829 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.959
Stz. 4,R	Kombinierte Beanspruchung	(513 / 377)^1,5 + (7789 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.952
Stz. 5,L	Kombinierte Beanspruchung	(513 / 377)^1,5 + (7789 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.952
Stz. 5,R	Kombinierte Beanspruchung	(515 / 377)^1,5 + (7829 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.959
Stz. 6,L	Kombinierte Beanspruchung	(515 / 377)^1,5 + (7829 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.959
Stz. 6,R	Kombinierte Beanspruchung	(523 / 377)^1,5 + (7949 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.981
Stz. 7,L	Kombinierte Beanspruchung	(523 / 377)^1,5 + (7949 / 834,7)^1,5 * 10^1,5	0.981
Stz. 7,R	Kombinierte Beanspruchung	(562 / 377)^1,5 + (8545 / 834,7)^1,5 * 11^1,5	0.948



Bemessung Koppelpfettenanker

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	qy	-	-	-	-0.01	-0.01
	qz	2.68	1.57	1.16	0.19	2.92

Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
2	qy	-	-	-	-0.04	-0.04
	qz	8.26	4.85	3.58	0.59	9.02
3	qy	-	-	-	-0.04	-0.04
	qz	7.70	4.52	3.34	0.55	8.41
4	qy	-	-	-	-0.04	-0.04
	qz	7.82	4.59	3.39	0.56	8.54
5	qy	-	-	-	-0.04	-0.04
	qz	7.82	4.59	3.39	0.56	8.54
6	qy	-	-	-	-0.04	-0.04
	qz	7.70	4.52	3.34	0.55	8.41
7	qy	-	-	-	-0.04	-0.04
	qz	8.26	4.85	3.58	0.59	9.02
8	qy	-	-	-	-0.01	-0.01
	qz	2.68	1.57	1.16	0.19	2.92

(Die Summe,k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

Seitlicher Anschluß der Koppelpfetten am Wandrähm Pos.103:

Anschluß mit Simpson Strong-Tie Balkenschuh Typ BSNN80/120
+ CNA-Kammnägel 4.0x50 (Teilausnagelung).
Nachweis des Anschlusses:
F1,d = 5.35 kN (Auflager 1 und 8)
R1,d = 14.7*0.9/1.3 = 10.18 kN (NKL1, KLED kurz)
F1,d/R1,d = 5.35/10.18 = 0.53 < 1.0

Anschluß der Koppelpfetten auf den Dachbindern:

Anschluß mit 2 Simpson Strong-Tie Winkelverbinder Typ ABR105
+ CNA-Kammnägel 4.0x40 (Teilausnagelung).
Nachweis des Anschlusses:
F1,d = -4.06 kN (Auflager 2 und 7 in der nachfolgenden Berechnung 'Ermittlung abhebende Kräfte'. Hierbei handelt es sich um die größte abhebende Kraft.
R1,d = 5.9*0.9/1.3 = 4.08 kN (NKL1, KLED kurz)
F1,d/R1,d = 4.06/4.08 = 0.99 < 1.0

ERMITTLUNG ABHEBENDE KRÄFTE

Programm: 062G, Vers: 01.03.010 04/2021

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

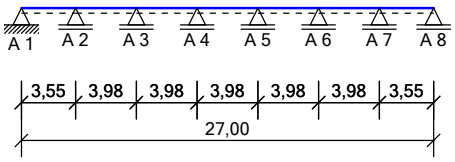
Anmerkungen:
Lastzusammenstellung ständige Lasten:

gk = Zweilagige Bitumen-Dichtungsbahn = 0.15 kN/m²
24 cm Dämmung (EPS) + Dampfbremse = 0.15 kN/m²
24 mm Spundschalung = 0.12 kN/m²
Koppelpfetten = 0.08 kN/m²

gk = 0.50 kN/m²

System
- Flächentragwerk, Trägerabstand 125.0 cm

System



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3	4	5	6	7
Länge x [m]	3.550	3.980	3.980	3.980	3.980	3.980	3.550
Winkel [Grad]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Höhe h [m]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Stablänge s [m]	3.550	3.980	3.980	3.980	3.980	3.980	3.550
Nutzungsklasse	1	1	1	1	1	1	1

Auflager des Sparrens - Lagerung / Federn / Gelenke -

Nr. [-]	Ort [m]	Kerve [cm]	la [cm]	Cw,z	Cw,x [kN/cm]	Gm [kNm/cm/m]
1	0.00	0.0	5.0	fest	fest	-
2	3.55	0.0	24.0	fest	-	-
3	7.53	0.0	24.0	fest	-	-
4	11.51	0.0	24.0	fest	-	-
5	15.49	0.0	24.0	fest	-	-
6	19.47	0.0	24.0	fest	-	-
7	23.45	0.0	24.0	fest	-	-
8	27.00	0.0	5.0	fest	-	-

Einwirkungen

Angaben zum Bauort

Bauort: Farmsen-Berne
Gemeindeschlüssel: 02000000, PLZ: 22159
Geländehöhe üNN = 14 m

Winddaten

Windansatz: Regelfall (DIN EN 1991-1-4/NA.B.3.3)
Windzone 2, Profil: Binnenland
Basisgeschwindigkeit vb = 25.00 m/s, -druck qb = 0.39 kN/m²

Schneedaten

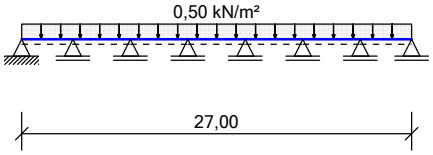
Schneelastzone 2, Norddeutsches Tiefland, Schneeansatz: Regelfall
Schneewichte Gamma = 2.00 kN/m³
Schneelast sk = 0.85 kN/m²

Parameter für Wind- und Schneelasten

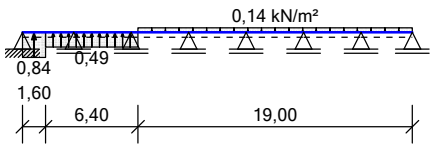
Windrichtungen: Ansatz aller Richtungen

Geschlossenes Gebäude ohne Innendruck
System: Flachdach, Flachdachtraufart: Attika, Höhe: 0.50 m
Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 27.00 / 16.00 / 11.60 m
Dachüberstand: li/re/vo/hi = - / - / - / - m

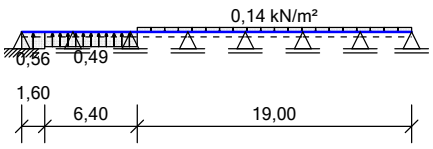
EWG 000 - Eigengewicht
Kat.G - Ständige Einwirkungen
Einzugbreite = 1,250 m



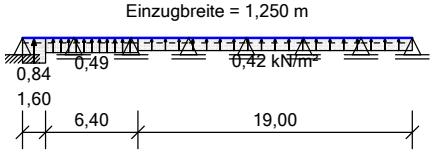
EWG 400 - Wind 0°, Bereich F,H,I
Kat.Q,W - Windlasten
Einzugbreite = 1,250 m



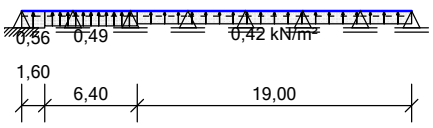
EWG 401 - Wind 0°, Bereich G,H,I
Kat.Q,W - Windlasten
Einzugbreite = 1,250 m



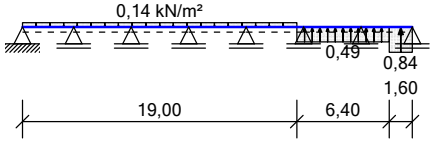
EWG 402 - Wind 0°, Bereich F,H,I
Kat.Q,W - Windlasten
Einzugbreite = 1,250 m

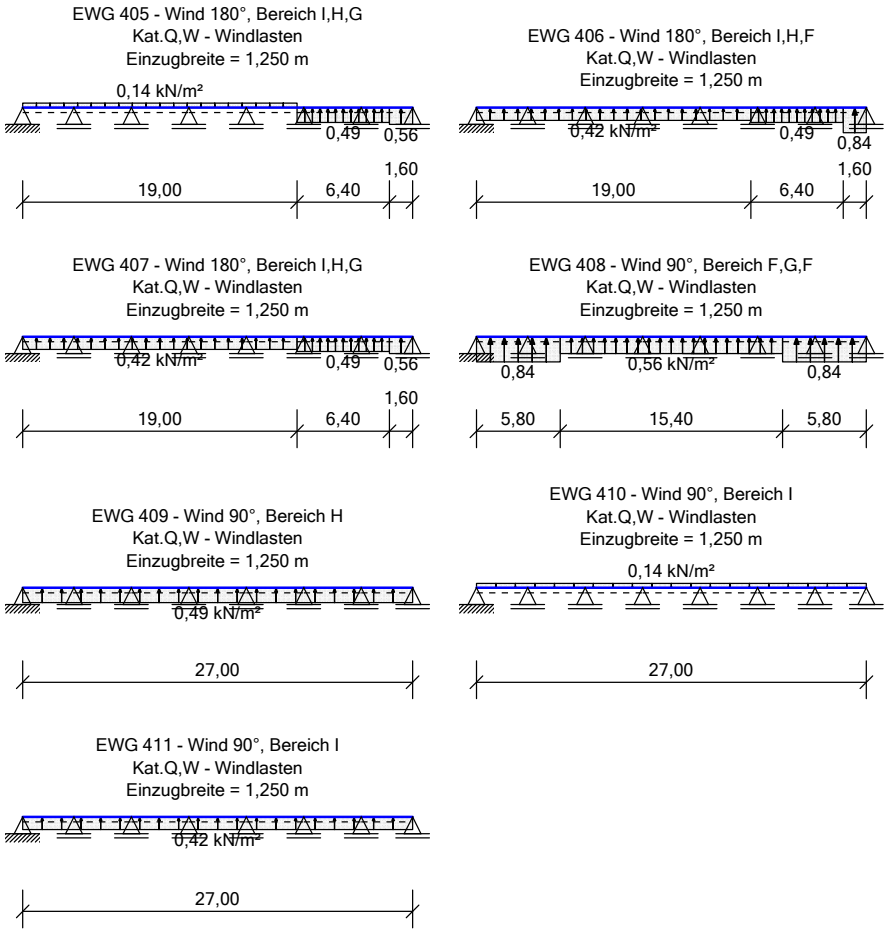


EWG 403 - Wind 0°, Bereich G,H,I
Kat.Q,W - Windlasten
Einzugbreite = 1,250 m



EWG 404 - Wind 180°, Bereich I,H,F
Kat.Q,W - Windlasten
Einzugbreite = 1,250 m





EWG	Einwirkungsgruppe
400	Wind 0°, Bereich F,H,I
401	Wind 0°, Bereich G,H,I
402	Wind 0°, Bereich F,H,I
403	Wind 0°, Bereich G,H,I
404	Wind 180°, Bereich I,H,F
405	Wind 180°, Bereich I,H,G
406	Wind 180°, Bereich I,H,F
407	Wind 180°, Bereich I,H,G
408	Wind 90°, Bereich F,G,F
409	Wind 90°, Bereich H
410	Wind 90°, Bereich I
411	Wind 90°, Bereich I

Erläuterungen zu den Einwirkungen

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge
qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²] Einzugsbreite = 1.250 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Eindeckung	q	G	0	0.00	27.00	0.50	0.50	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q,W	400	0.00	1.60	-0.84	-0.84	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	400	1.60	6.40	-0.49	-0.49	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q,W	400	8.00	19.00	0.14	0.14	-
Wind 0°, Bereich G	qz	Q,W	401	0.00	1.60	-0.56	-0.56	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	401	1.60	6.40	-0.49	-0.49	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Wind 0°, Bereich I	qz	Q,W	401	8.00	19.00	0.14	0.14	-
Wind 0°, Bereich F	qz	Q,W	402	0.00	1.60	-0.84	-0.84	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	402	1.60	6.40	-0.49	-0.49	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q,W	402	8.00	19.00	-0.42	-0.42	-
Wind 0°, Bereich G	qz	Q,W	403	0.00	1.60	-0.56	-0.56	-
Wind 0°, Bereich H	qz	Q,W	403	1.60	6.40	-0.49	-0.49	-
Wind 0°, Bereich I	qz	Q,W	403	8.00	19.00	-0.42	-0.42	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	404	0.00	19.00	0.14	0.14	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	404	19.00	6.40	-0.49	-0.49	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	404	25.40	1.60	-0.84	-0.84	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	405	0.00	19.00	0.14	0.14	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	405	19.00	6.40	-0.49	-0.49	-
Wind 180°, Bereich G	qz	Q,W	405	25.40	1.60	-0.56	-0.56	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	406	0.00	19.00	-0.42	-0.42	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	406	19.00	6.40	-0.49	-0.49	-
Wind 180°, Bereich F	qz	Q,W	406	25.40	1.60	-0.84	-0.84	-
Wind 180°, Bereich I	qz	Q,W	407	0.00	19.00	-0.42	-0.42	-
Wind 180°, Bereich H	qz	Q,W	407	19.00	6.40	-0.49	-0.49	-
Wind 180°, Bereich G	qz	Q,W	407	25.40	1.60	-0.56	-0.56	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q,W	408	0.00	5.80	-0.84	-0.84	-
Wind 90°, Bereich G	qz	Q,W	408	5.80	15.40	-0.56	-0.56	-
Wind 90°, Bereich F	qz	Q,W	408	21.20	5.80	-0.84	-0.84	-
Wind 90°, Bereich H	qz	Q,W	409	0.00	27.00	-0.49	-0.49	-
Wind 90°, Bereich I	qz	Q,W	410	0.00	27.00	0.14	0.14	-
	qz	Q,W	411	0.00	27.00	-0.42	-0.42	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht	0
2	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,I	0,400
3	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich G,H,I	0,401
4	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich F,H,I	0,402
5	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich G,H,I	0,403
6	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,H,F	0,404
7	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,H,G	0,405
8	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,H,F	0,406
9	Eigengewicht + Wind 180°, Bereich I,H,G	0,407
10	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich F,G,F	0,408
11	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich H	0,409

Nr.	Bezeichnung	EWG
12	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I	0,410
13	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich I	0,411

Kombinationen

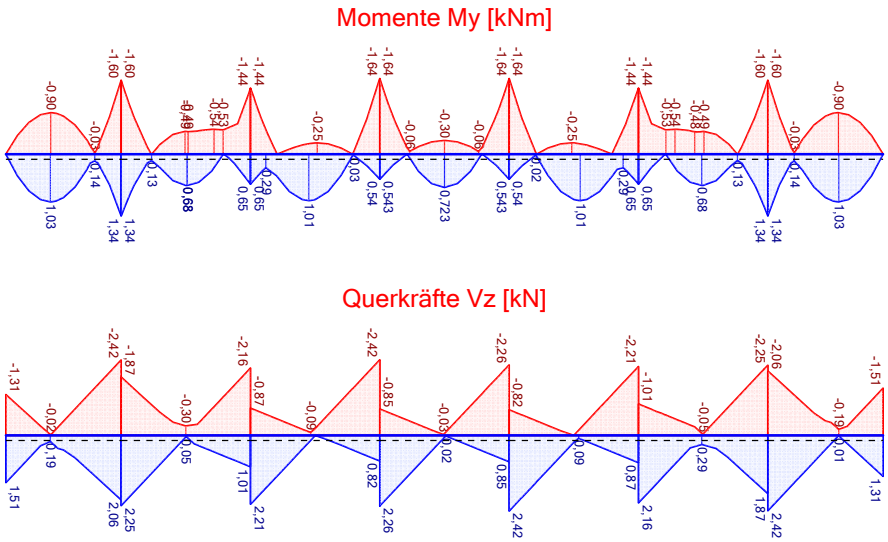
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	STR, P/T	Gsup	ständig
5	3	STR, P/T	Gsup + Q,W	kurz¹
13	7	STR, P/T	Gsup + Q,W	kurz¹
46	10	EQU, P/T	Ginf + Q,W	kurz¹

Erläuterungen
KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer
¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:
EQU : Verlust der Lagesicherheit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen:



Auflagerkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.AVd [kN/m]	max.AVd [kN/m]	min.AHd [kN/m]	max.AHd [kN/m]	min.Md [kNm/m]	max.Md [kNm/m]
1	0.000	-1.047	1.210	-	-	-	-
2	3.550	-3.144	3.730	-	-	-	-
3	7.530	-1.503	3.492	-	-	-	-
4	11.510	-1.332	3.743	-	-	-	-
5	15.490	-1.332	3.743	-	-	-	-
6	19.470	-1.503	3.492	-	-	-	-
7	23.450	-3.144	3.730	-	-	-	-
8	27.000	-1.047	1.210	-	-	-	-

Schnittgrößen für den Sparren:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [kNm/m]	max.Msd [kNm/m]	min.Vld [kN/m]	max.Vrd [kN/m]	max.Vld [kN/m]	min.Vrd [kN/m]
1	0.000	-	-	-	1.210	-	-1.047
2	3.550	-1.283	1.072	-1.932	1.797	1.651	-1.493
3	7.530	-1.148	0.520	-1.728	1.764	0.805	-0.698
4	11.510	-1.315	0.435	-1.937	1.806	0.655	-0.677
5	15.490	-1.315	0.435	-1.806	1.937	0.677	-0.655
6	19.470	-1.148	0.520	-1.764	1.728	0.698	-0.805
7	23.450	-1.283	1.072	-1.797	1.932	1.493	-1.651
8	27.000	-	-	-1.210	-	1.047	-

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x¹ [m]
Feld 1	3.550	1.072	0.000	3.550	-1.283	0.000	3.550
Feld 2	3.980	1.072	0.000	0.000	-1.283	0.000	0.000
Feld 3	3.980	0.806	0.000	1.791	-1.315	0.000	3.980
Feld 4	3.980	0.578	0.000	1.990	-1.315	0.000	0.000
Feld 5	3.980	0.806	0.000	2.189	-1.315	0.000	0.000
Feld 6	3.980	1.072	0.000	3.980	-1.283	0.000	3.980
Feld 7	3.550	1.072	0.000	0.000	-1.283	0.000	0.000

¹) Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

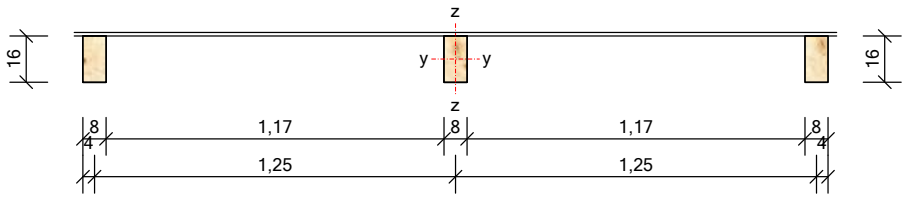
Bemessung Sparren

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm²]:					
	fc,0,k = 21.0	fv,k = 4.0	E0,mean = 11000		
	fc,90,k = 2.5	fR,k = 1.0	E90,mean = 370		
	ft,0,k = 14.5	G,mean = 690	E0,05 = 7400		
	ft,90,k = 0.4	G,05 = 460	E90,05 = 247		

Querschnitt: 1 x b/h = 8/16 cm, e = 1.250 m

Rechteck: b/h = 8/16 cm



Kennwerte:			
A = 128.00 cm²,	Wy = 341.33 cm³,	Iy = 2731 cm⁴	
g = 0.06 kN/m,	Wz = 170.67 cm³,	Iz = 683 cm⁴	

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis der Biegespannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	1	6.11	Biegung	
			2.31 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56)	0.208
			um die y-Achse	

Nachweis der Biegespannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2	1	6.11	Biegung 3.58 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.323
Feld 2	1	6.11	Biegung 3.04 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.274
Stz. 3	1	6.11	Biegung 3.18 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.287
Feld 3	5	6.11	Biegung 2.95 / 18.46 + 0.70 x (0.00 / 20.93) um die y-Achse	0.160
Stz. 4	1	6.11	Biegung 3.28 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.296
Feld 4	1	6.11	Biegung 3.23 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.292
Stz. 5	1	6.11	Biegung 3.28 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.296
Feld 5	13	6.11	Biegung 2.95 / 18.46 + 0.70 x (0.00 / 20.93) um die y-Achse	0.160
Stz. 6	1	6.11	Biegung 3.18 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.287
Feld 6	1	6.11	Biegung 3.04 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.274
Stz. 7	1	6.11	Biegung 3.58 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.323
Feld 7	1	6.11	Biegung 2.31 / 11.08 + 0.70 x (0.00 / 12.56) um die y-Achse	0.208

Nachweis der Schubspannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1,R	1	6.13	Schub 0.27 / 1.85 aus Vz	0.146

Nachweis der Schubspannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	1	6.13	Schub 0.36 / 1.85 aus Vz	0.196
Stz. 2,L	1	6.13	Schub 0.43 / 1.85 aus Vz	0.234
Stz. 2,R	1	6.13	Schub 0.40 / 1.85 aus Vz	0.218
Feld 2	1	6.13	Schub 0.38 / 1.85 aus Vz	0.206
Stz. 3,L	1	6.13	Schub 0.39 / 1.85 aus Vz	0.209
Stz. 3,R	1	6.13	Schub 0.39 / 1.85 aus Vz	0.212
Feld 3	1	6.13	Schub 0.32 / 1.85 aus Vz	0.172
Stz. 4,L	1	6.13	Schub 0.40 / 1.85 aus Vz	0.214
Stz. 4,R	1	6.13	Schub 0.39 / 1.85 aus Vz	0.213
Feld 4	1	6.13	Schub 0.39 / 1.85 aus Vz	0.212
Stz. 5,L	1	6.13	Schub 0.39 / 1.85 aus Vz	0.213
Stz. 5,R	1	6.13	Schub 0.40 / 1.85 aus Vz	0.214
Feld 5	1	6.13	Schub 0.32 / 1.85 aus Vz	0.172
Stz. 6,L	1	6.13	Schub 0.39 / 1.85 aus Vz	0.212

Nachweis der Schubspannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 6,R	1	6.13	Schub 0.39 / 1.85 aus Vz	0.209
Feld 6	1	6.13	Schub 0.38 / 1.85 aus Vz	0.206
Stz. 7,L	1	6.13	Schub 0.40 / 1.85 aus Vz	0.218
Stz. 7,R	1	6.13	Schub 0.43 / 1.85 aus Vz	0.234
Feld 7	1	6.13	Schub 0.36 / 1.85 aus Vz	0.196
Stz. 8,L	1	6.13	Schub 0.27 / 1.85 aus Vz	0.146

Nachweis der Lagesicherheit

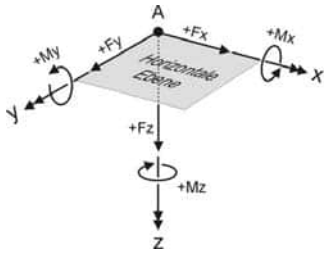
Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1	46	6.7	Lagesicherheit Abhebende Kraft = 1.35 kN => konstruktive Rückverankerung vorsehen!	n.OK
Stz. 2	46	6.7	Lagesicherheit Abhebende Kraft = 4.06 kN => konstruktive Rückverankerung vorsehen!	n.OK
Stz. 3	46	6.7	Lagesicherheit Abhebende Kraft = 2.00 kN => konstruktive Rückverankerung vorsehen!	n.OK
Stz. 4	46	6.7	Lagesicherheit Abhebende Kraft = 1.79 kN => konstruktive Rückverankerung vorsehen!	n.OK
Stz. 5	46	6.7	Lagesicherheit Abhebende Kraft = 1.79 kN => konstruktive Rückverankerung vorsehen!	n.OK
Stz. 6	46	6.7	Lagesicherheit Abhebende Kraft = 2.00 kN => konstruktive Rückverankerung vorsehen!	n.OK
Stz. 7	46	6.7	Lagesicherheit Abhebende Kraft = 4.06 kN => konstruktive Rückverankerung vorsehen!	n.OK

Nachweis der Lagesicherheit

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 8	46	6.7	Lagesicherheit	
			Abhebende Kraft = 1.35 kN	n.OK
			=> konstruktive Rückverankerung vorsehen!	

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	0.68	0.68	0.68
		Q,W	0.19	-1.15	-1.15
		Summe,k	0.88	-0.47	-0.47
2	qz	G	2.11	2.11	2.11
		Q,W	0.59	-3.50	-3.50
		Summe,k	2.70	-1.39	-1.39
3	qz	G	1.96	1.96	1.96
		Q,W	0.56	-2.31	-2.31
		Summe,k	2.52	-0.35	-0.35
4	qz	G	2.00	2.00	2.00
		Q,W	0.70	-2.22	-2.22
		Summe,k	2.70	-0.22	-0.22
5	qz	G	2.00	2.00	2.00
		Q,W	0.70	-2.22	-2.22
		Summe,k	2.70	-0.22	-0.22
6	qz	G	1.96	1.96	1.96
		Q,W	0.56	-2.31	-2.31
		Summe,k	2.52	-0.35	-0.35
7	qz	G	2.11	2.11	2.11
		Q,W	0.59	-3.50	-3.50
		Summe,k	2.70	-1.39	-1.39
8	qz	G	0.68	0.68	0.68
		Q,W	0.19	-1.15	-1.15
		Summe,k	0.88	-0.47	-0.47

POS.102 DACHBINDER

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

Gewählt:

Satteldachträger b/h = 24/50-100 cm aus Brettschichtholz GL28c.
Auflagerlängen = 24 cm.

Die folgenden Nachweise erfolgen entsprechend 'Schneider Bautabellen für Ingenieure 24.Auflage, Seite 9.34 fortlaufend, Abschnitte 8.2 bis 8.4.'
Schnittkräfte für die Bemessungen entsprechend der nachfolgenden Berechnung 'Ermittl. Schnittgrößen Dachbind.'.

Nachweis der Längsspannungen im Firstpunkt:

Nachweis entsprechend Schneider Bautabellen Abschnitt 8.2.
Nachweis der am unteren Rand auftretenden erhöhten Biegerandspannungen
Sigma m,d = kl*Map,d/Wap,netto <= kr*fm,d

Map,d = 400.32 kNm (Vgl. nachfolgende Berechnung, KNr.3)
Wap,netto = 100*100*(24-2*1.2)/6 = 36000 cm³
kl = 1+1.4*tan3.8+5.4*tan²3.8 = 1.117 (Vgl.Tafel 9.35)
kr = 1.0 (Vgl.Tafel 9.35)
fm,d = 0.692*28 = 19.38 N/mm² (Vgl.Tafel 9.9, KLED=kurz)

Sigma m,d = 1.117*4003200/360000 = 12.42 N/mm² < 1.0*19.38 = 19.38 N/mm²

Nachweis der Querzugspannungen im Firstpunkt:

Nachweis entsprechend Schneider Bautabellen Abschnitt 8.3.1.
Wegen klimatisch bedingter Querzugspannungen, die zusätzlich zu den planmäßigen Querzugspannungen auftreten, werden für gekrümmte Träger und Satteldachträger mit geradem oder gekrümmten Untergurt immer Querzugverstärkungen empfohlen.
Bei diesem Dachbinder wird eine konstruktive Querzugverstärkung angeordnet.
Wird eine konstruktive Querzugverstärkung angeordnet, so darf bei symmetrischen Trägern anstelle des EC-5-Nachweises folgender Nachweis geführt werden:
Sigma t,90,d = kp*Aap,d/Wap <= ft*,90,d

kp = 0.2*tan3.8 = 0.0133 (Vgl.Tafel 9.35)
Map,d = 400.32 kNm (Vgl. nachfolgende Berechnung, KNr.3)
Wap = 100*100*24/6 = 40000 cm³
hap = 1000 mm
ft*,90,d = 0.692*0.558 = 0.386 N/mm² (Vgl.Tafel 9.36,KLED kurz)

Sigma t,90,d = 0.0133*4003200/400000 = 0.133 N/mm² < 0.386 N/mm²

Verstärkungsmaßnahmen mit Gewindestangen mit einem Holzgewinde:

Nachweis entsprechend Schneider Bautabellen Seite 9.35.
Es werden im Firstbereich auf einer Breite von 1.0 m 4 Gewindestangen d=12mm mit einem Holzgewinde eingebaut. Abstand der Gewindestangen = 300mm.
Zugkraft je Verstärkungselement:
Ft,90,d = 1/4 * Sigma t,90,d * b * a1 * b/160
Ft,90,d = 1/4 * 0.133 * 240 * 300 *240/160 = 3590 N = 3.59 kN

Nachweis der Gewindestangen entsprechend Schneider Bautabellen Seiten 9.68+9.69.
Nachweis auf Herausziehen:
Ft,90,d <= 3.14 * dt *lad * kSp,1 * fk1,d
kSp,1 = 0.5 (Vgl. Tafel 9.68)
fk1,d = 0.692*3.35 = 2.32 N/mm² (Vgl.Tafel 9.69a)
Ft,90,d = 3.59 kN <= 3.14 * 12 * 1000 * 0.5 * 0.692*3.35 = 43674 N =43.7 kN
Nachweis Zugspannung im Stahlstab:
Ft,90,d <= Ft,Rd
Ft,Rd = 18.32 kN (Vgl.Tafel 9.69b)
Ft,90,d = 3.59 kN < Ft,Rd = 18.32 kN

Nachweis der Schubspannung:

Gemäß der nachfolgenden Berechnung beträgt die Ausnutzung der zulässigen Schubspannung bei einer Querschnittshöhe h = 100 cm 32.4 Prozent (Ausnutzungsgrad = 0.324).
Im Auflagerbereich beträgt der Ausnutzungsgrad bei halber Binderhöhe somit 2*0.324 = 0.648 < 1.0

Begrenzung der Durchbiegung:

Gemäß Schneider Bautabellen Seite 9.38, Abschnitt 8.4 darf die Durchbiegung bei Trägern mit veränderlicher Höhe mit einem Ersatz-Trägheitsmoment I* berechnet werden.
I* = kI*Iap
kI = 0.15+0.85*hA/hap
hA = 0.50 m
hap = 1.00 m
kI = 0.15+0.85*0.50/1.00 = 0.575
Gemäß der nachfolgenden Berechnung beträgt die Ausnutzung der zulässigen Verformung bei einer konstanten Querschnittshöhe h = 100 cm 56.1 Prozent (Ausnutzungsgrad = 0.561).
Bei dem Satteldachträger beträgt der Ausnutzungsgrad somit 0.561/0.575 = 0.98 < 1.0

ANSCHLUSS DACHBINDER/STB.-STÜTZE

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

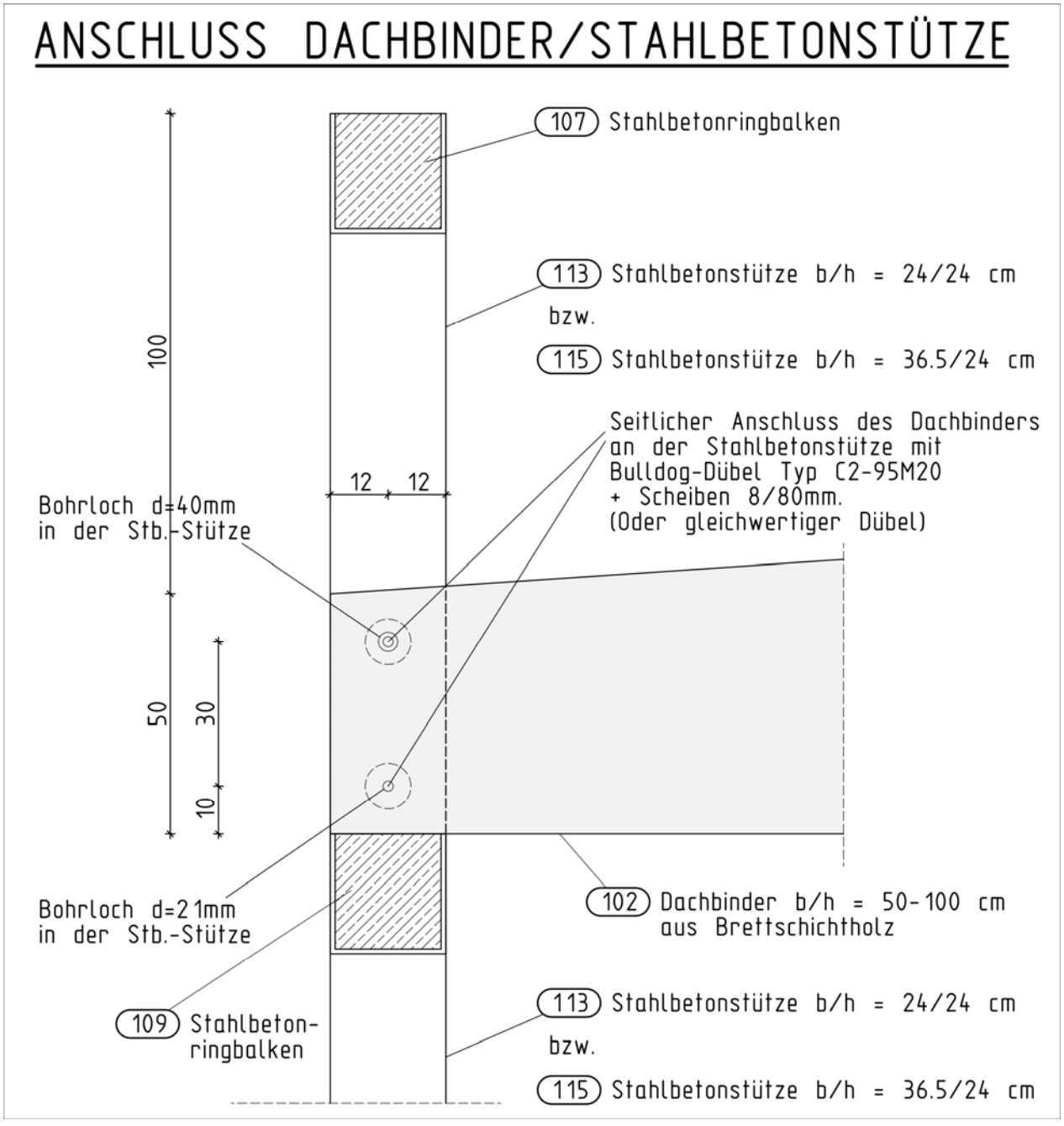
Die Dachbinder werden auf den Gebäudelängsseiten aufgelagert und seitlich an den Stahlbetonstützen kraftschlüssig angeschlossen. Die Stahlbetonstützen an der Gebäudelängsseite 'Ost' werden unten in der Stahlbetondecke eingespannt und tragen die anteiligen Winddruck- und Windsogkräfte von beiden Gebäudelängsseiten ab. Die Dachbinder sind somit Koppelglieder zwischen den gegenüberliegenden Stahlbetonstützen und erhalten Normalkräfte infolge Windbelastung auf den Gebäudelängsseiten.
Maximale horizontale Anschlußkraft infolge Winddruck auf der Gebäudelängswand 'West' (Wandbereich D):
NEd = 1.5*0.54*3.98*5.0 = 16.12 kN

Gewählter Anschluß:
Seitlicher Anschluß des Dachbinders an der Stahlbetonstütze mit 2 Bulldog-Dübel Typ C2-95M20 + Scheiben 8/80mm (Senkrecht übereinander, mittig in der Stb.-Stütze).
Randabstand >= 10 cm oben und unten, Achsabstand = 30 cm.
Beim unteren Dübel ist das Bohrloch in der Stahlbetonstütze mit einem Durchmesser d=21mm auszuführen.
Beim oberen Dübel ist das Bohrloch in der Stahlbetonstütze mit einem Durchmesser d=40mm auszuführen (Vermeidung von Zwängungen).
Durch diesen Anschluß ist eine sogenannte Gabellagerung im Auflagerbereich des Dachbinders vorhanden.
——> Detailzeichnung auf nachfolgender Seite.

Nachweis des Anschlusses:
Die Anschlußkraft NEd = 16.12 kN wird vom unteren Dübel abgetragen.
Beim Nachweis wird die Tragkraft vom Dübel und dem Bolzen angesetzt.
Rd = 19.7 kN > NEd = 16.12 kN

DETAILZEICHNUNG BINDERANSCHLUSS

Programm: 061P, Vers: 01.01.003 02/2025



ERMITTL.SCHNITTGRÖSSEN DACHBIND.

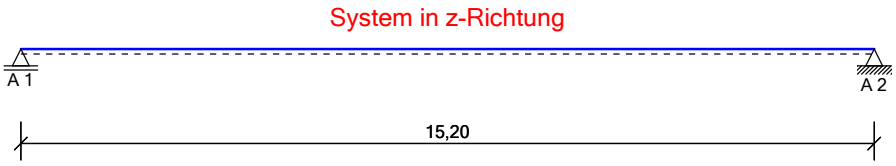
Programm: 062A, Vers: 01.09.003 08/2022, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

Anmerkungen:

System

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	15.20

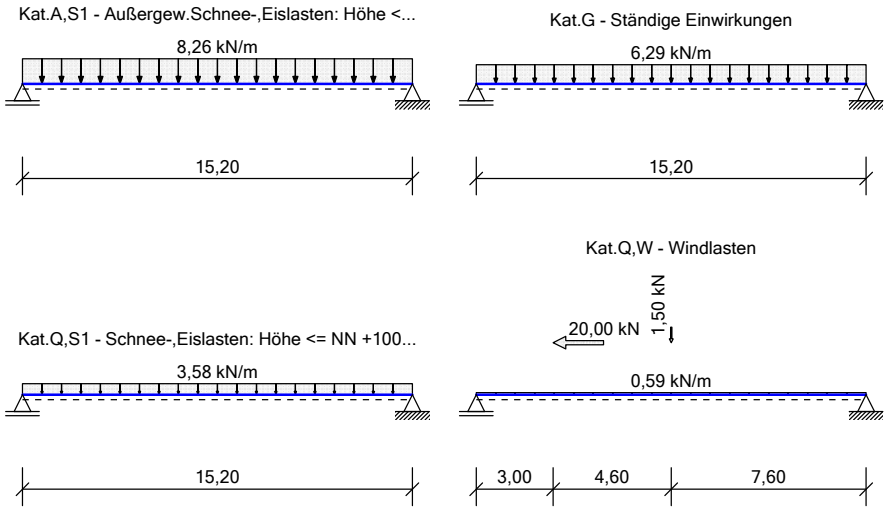
Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	24.0	12.0	fest	-	-
2	15.20	frei drehbar	24.0	12.0	fest	fest	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	15.20
Nutzungsklasse	1

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Pos.101 Aufl. 2 LF 1	qz	A,S1	1	0.00	15.20	8.26	8.26	-
	qz	G	1	0.00	15.20	4.85	4.85	-
	qz	Q,S1	1	0.00	15.20	3.58	3.58	-
	qz	Q,W	1	0.00	15.20	0.59	0.59	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	15.20	1.44	1.44	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Normalkraft aus Dachverband	Fx	Q,W	1	3.00	-20.00	-
Umlenkkraft aus Verband	Fz	Q,W	1	7.60	1.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	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

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
3	1	STR, P/T	Gsup + Q,S1	kurz
20	1	GZG, char	G + Q,S1 + (Q,W)	kurz[1]

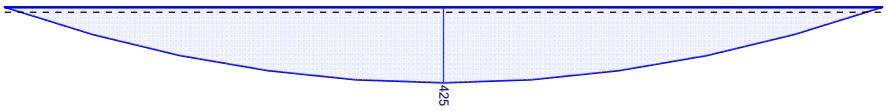
Erläuterungen
KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer
[1] : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

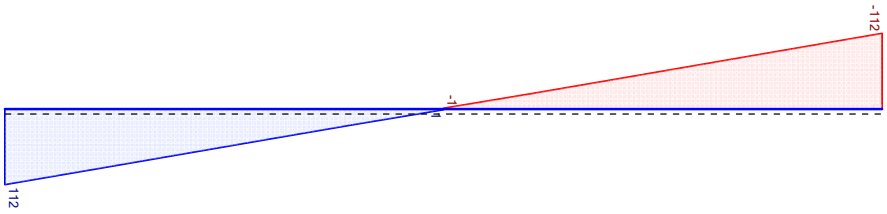
Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:

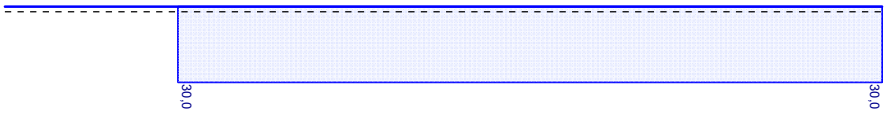
Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Normalkräfte Nx [kN]



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	424.75	7.60	181.66	7.60	-	15.20	30.00	-

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	111.63	47.80	-	-	-	111.63	-	47.80
2	111.63	47.80	-	-30.00	-111.63	-	-47.80	-

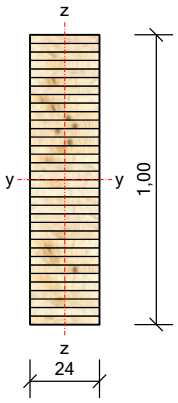
Bemessung

Baustoff: GL28c (DIN EN 1194)

Kennwerte [N/mm²]:								
	fc,0,k	= 24.0	fv,k	= 2.7	E0,mean	= 10200
	fc,90,k	= 2.7	fR,k	= 1.0	E90,mean	= 325
	ft,0,k	= 16.5	G,mean	= 600	E0,05	= 10200
	ft,90,k	= 0.4	G,05	= 600	E90,05	= 325

Querschnitt: **b/h = 24/100 cm**
b,fi/h,fi = 19,8/97,9 cm (Verbleibender Restquerschnitt)
b,fi/h,fi = 18,4/97,2 cm (Ideeller Restquerschnitt)

Rechteck: b/h = 24/100 cm



Kennwerte: A = 2400.00 cm², Wy = 40000.0 cm³, Iy = 2000000 cm⁴
g = 1.20 kN/m, Wz = 9600.00 cm³, Iz = 115200 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Parameter und Annahmen
- Feuerwiderstandsklasse R30: Branddauer = 30 min.
- Brandseiten: unten, links, rechts

Nachweis der Biegespannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	3	6.11	Biegung 10.01 / 19.38 + 0.70 x (0.00 / 21.24) um die y-Achse My = 400.32 kNm; Mz = 0 kNm sigma,m,y,d = -10.01 N/mm² f,m,y,d = 19.38 N/mm²; km = 0.7 sigma,m,z,d = 0 N/mm²; f,m,z,d = 21.24 N/mm²	0.516

Nachweis der Schubspannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1,R	3	6.13	Schub 0.61 / 1.87 aus Vz Vz = 89.82 kN; kcr = 0.926 tau,z,d = 0.61 N/mm²; f,v,d = 1.87 N/mm²	0.324
Feld 1	3	6.13	Schub 0.57 / 1.87 aus Vz Vz = 84.28 kN; kcr = 0.926 tau,z,d = 0.57 N/mm²; f,v,d = 1.87 N/mm²	0.304
Stz. 2,L	3	6.13	Schub 0.61 / 1.87 aus Vz Vz = -89.82 kN; kcr = 0.926 tau,z,d = -0.61 N/mm²; f,v,d = 1.87 N/mm²	0.324

Nachweis der Auflagerpressung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1	3	6.3	Querdruck	
			1.63 / (1.75 x 1.87)	0.497
			F,c,90,d = -105.35 kN; A = 576 cm²	
			Aef = 648 cm²; sigma,c,90,d = -1.63 N/mm²	
			k,c,90 = 1.75; f,c,90,d = 1.87 N/mm²	
Stz. 2	3	6.3	Querdruck	
			1.63 / (1.75 x 1.87)	0.497
			F,c,90,d = -105.35 kN; A = 576 cm²	
			Aef = 648 cm²; sigma,c,90,d = -1.63 N/mm²	
			k,c,90 = 1.75; f,c,90,d = 1.87 N/mm²	

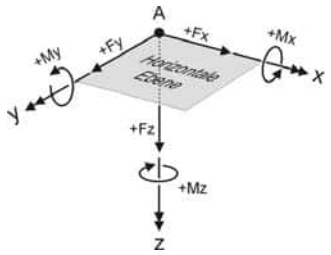
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	20		Anfangsverformung	
			2.85 / 5.07	0.561
			E,w,inst = 2.85 cm; l = 15.2 m	
			R,w,inst (l/300) = 5.07 cm	

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FX	-	-	-	-	0.00
	FZ	62.78	47.80	27.21	5.23	80.25
2	FX	-	-	-	-20.00	-20.00
	FZ	62.78	47.80	27.21	5.23	80.25

(Die Summe,k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

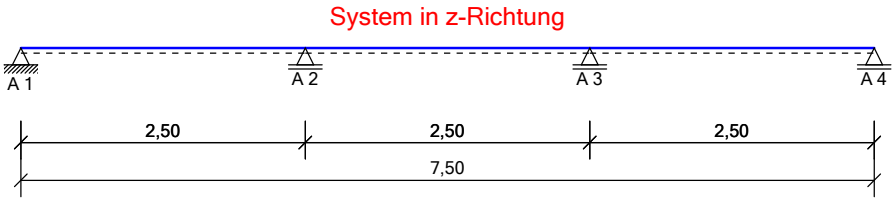
POS.103 WANDRÄHM IN PFETTENEBENE

Programm: 062A, Vers: 01.09.003 08/2022, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

Anmerkungen:
Das Wandrähm wird seitlich an den in der Giebelwand befindlichen Stahlbetonstützen befestigt. Je Dachseite ist somit ein 3-Feldträger mit Stützweiten = 2.50 m vorhanden.

System
- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3
Stützweite [m]	2.50	2.50	2.50

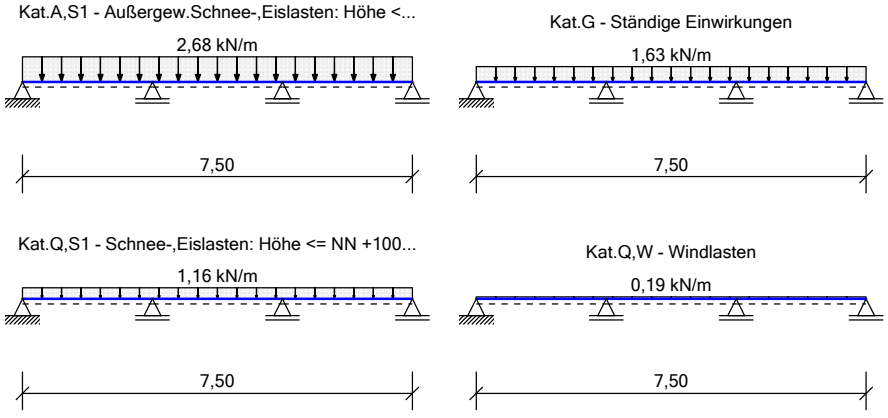
Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	1.0	0.5	fest	fest	-
2	2.50	frei drehbar	1.0	0.5	fest	-	-
3	5.00	frei drehbar	1.0	0.5	fest	-	-
4	7.50	frei drehbar	1.0	0.5	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	7.50
Nutzungsklasse	1

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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Pos.101 Aufl. 1 LF 1	qz	A,S1	1	0.00	7.50	2.68	2.68	-
	qz	G	1	0.00	7.50	1.57	1.57	-
	qz	Q,S1	1	0.00	7.50	1.16	1.16	-
	qz	Q,W	1	0.00	7.50	0.19	0.19	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	7.50	0.06	0.06	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	-	-	-	nein
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-	nein
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	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	-
	Außergewöhnlich	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

Kombinationen

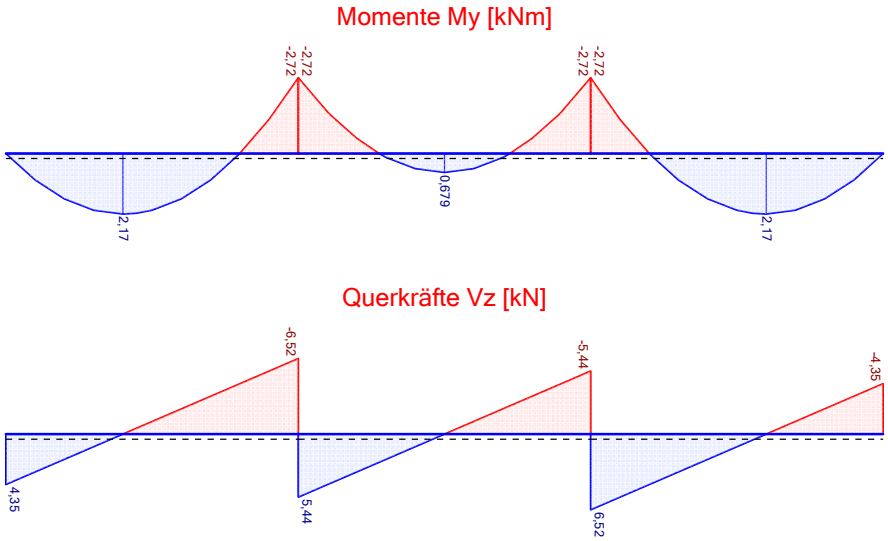
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
3	1	STR, P/T	Gsup + Q,S1	kurz
15	1	GZG, char	G + Q,S1 + (Q,W)	kurz[1]

Erläuterungen
KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer
[1] : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Stützmomente:

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]	Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-	-	-	-	2	-2.72	-1.02	0.50	0.69
3	-2.72	-1.02	0.69	0.50	4	-	-	-	-

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	2.17	1.00	0.82	1.00	-	2.00	-	-
2	0.68	1.25	0.25	1.25	0.69	1.81	-	-
3	2.17	1.50	0.82	1.50	0.50	2.50	-	-

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	4.35	1.63	-	-	-	4.35	-	1.63
2	11.96	4.48	-	-	-6.52	5.44	-2.45	2.04
3	11.96	4.48	-	-	-5.44	6.52	-2.04	2.45
4	4.35	1.63	-	-	-4.35	-	-1.63	-

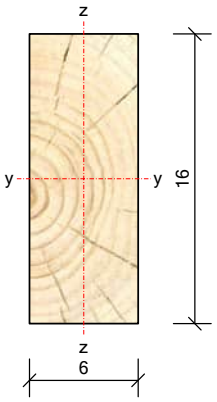
Bemessung

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm²]:								
	fc,0,k	= 21.0	fv,k	= 4.0	E0,mean	= 11000
	fc,90,k	= 2.5	fR,k	= 1.0	E90,mean	= 370
	ft,0,k	= 14.5	G,mean	= 690	E0,05	= 7400
	ft,90,k	= 0.4	G,05	= 460	E90,05	= 247

Querschnitt: b/h = 6/16 cm

Rechteck: b/h = 6/16 cm



Kennwerte: A = 96.00 cm², Wy = 256.00 cm³, Iy = 2048 cm⁴
g = 0.05 kN/m, Wz = 96.00 cm³, Iz = 288 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	3	6.11	Biegung 9.62 / 16.62 + 0.70 x (0.00 / 19.96) um die y-Achse	0.579
Stz. 3,R	3	6.13	Schub 1.26 / 2.77 aus Vz	0.457

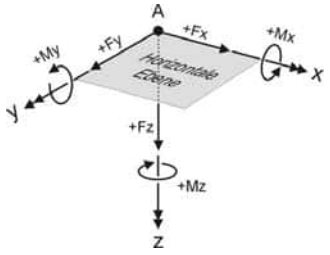
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	15		Anfangsverformung 0.35 / 0.83	0.415

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FZ	2.68	1.63	1.16	0.19	2.98
2	FZ	7.37	4.48	3.19	0.52	8.20

Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
3	FZ	7.37	4.48	3.19	0.52	8.20
4	FZ	2.68	1.63	1.16	0.19	2.98

(Die Summe,k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

Gewählt:

Wandrähm b/h = 6/16 cm in der Ebene der Koppelpfetten.

Auflager 1 (An der Traufe):
Das Wandrähm ist >= 10 cm auf der 24 cm dicken KS-Mauerwerksschale aufzulagern (Auflagertasche einstemmen).

Auflager 2+3:
Seitlicher Anschluß an den Stahlbetonstützen mit fischer-Bolzenanker FAZ II M16. Zwischen Stahlbeton und Holz ist ein Bulldog-Dübel Typ C2-95M16 anzuordnen.
Nachweis Bulldog-Dübel:
F1,d = 10.8 kN (Auflager 2+3,maßgebend ist G+Q,S1)
R1,d = 16.7*0.9/1.3 = 11.6 kN (NKL1, KLED kurz)
F1,d/R1,d = 10.8/11.6 = 0.93 < 1.0
Nachweis fischer-Bolzenanker siehe nachfolgende Seiten.

Auflager 4 (Firstpunkt):
Seitlicher Anschluß an der Stahlbetonstütze mit fischer-Bolzenanker FAZ II M12. Zwischen Stahlbeton und Holz ist ein Bulldog-Dübel Typ C2-50M12 anzuordnen.
Im Firstpunkt sind 2 Anschlüsse (Je Dachseite 1 Anschluss) auszuführen.
Randabstand des Bolzenankers zur Stützenaussenkante = 5.5 cm.
Nachweis Bulldog-Dübel:
F1,d = 3.9 kN (Auflager 4,maßgebend ist G+Q,S1)
R1,d = 6.4*0.9/1.3 = 4.4 kN (NKL1, KLED kurz)
F1,d/R1,d = 3.9/4.4 = 0.89 < 1.0
Nachweis fischer-Bolzenanker siehe nachfolgende Seiten.
Hinweis:
Die beim Bolzenankernachweis dargestellte Stahlplatte dient nur zur Dateneingabe und wird nicht eingebaut.

NACHWEIS ANSCHLUSS WANDRÄHM

Programm: 061P, Vers: 01.01.003 02/2025

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 16/100, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	65 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0069, Option 1, Erteilungsdatum 24.04.2020

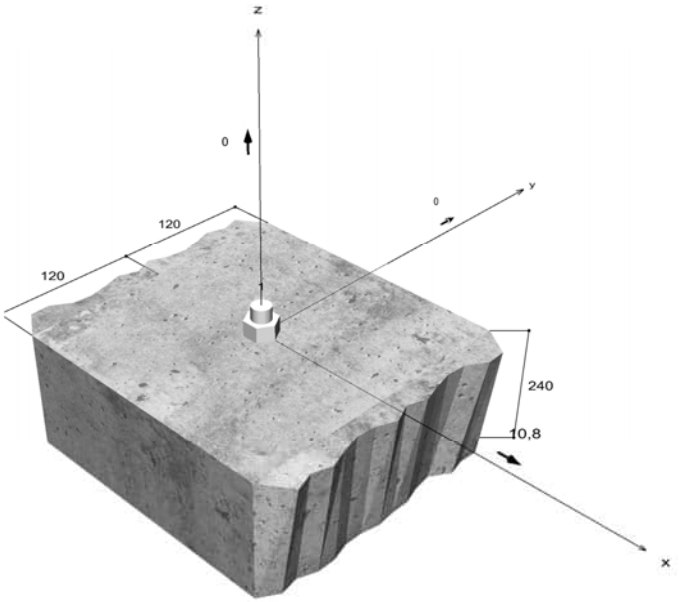


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Vorsteckmontage
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch

Bemessungslasten *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Belastungsart
1	0,00	10,80	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	10,80	10,80	0,00

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,80	44,00	24,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	10,80	38,50	28,1
Betonkantenbruch	10,80	21,60	**50,0**

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \qquad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1{,}00 \cdot 55{,}00kN = 55{,}00kN$$

Gl. (7.35)/ (7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
55,00	1,25	44,00	10,80	24,5

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	24,5	1	$\beta_{Vs;1}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3{,}2 \cdot 18{,}05kN = 57{,}75kN$$ Gl. (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$ Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 18{,}05kN \cdot \frac{38.025mm^2}{38.025mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 18{,}05kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{20{,}0N/mm^2} \cdot \left(65mm\right)^{1,5} = 18{,}05kN$$ Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{120mm}{98mm}\right) = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1{,}000$$ Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1{,}00 \geq 1$$ Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
57,75	1,50	38,50	10,80	28,1

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	28,1	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$

$$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$ Gl. (7.40)

$$V_{Rk,c} = 16{,}20kN \cdot \frac{64.800mm^2}{64.800mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 2{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 32{,}40kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$ Gl. (7.41)

$$V^0_{Rk,c} = 1{,}7 \cdot \left(16mm\right)^{0,074} \cdot \left(65mm\right)^{0,067} \cdot \sqrt{20{,}0N/mm^2} \cdot \left(120mm\right)^{1,5} = 16{,}20kN$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

$$\alpha = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{65mm}{120mm}} = 0{,}074 \qquad \beta = 0{,}1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0{,}2} = 0{,}1 \cdot \left(\frac{16mm}{120mm}\right)^{0{,}2} = 0{,}067$$ Gl. (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c_2}{1{,}5c_1} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{180mm}{1{,}5 \cdot 120mm} = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.45)

$$\Psi_{h,V} = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5c_1}{h}}\right) = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5 \cdot 120mm}{240mm}}\right) = 1{,}000 \geq 1$$ Gl. (7.46)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(cos\ \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot sin\ \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(cos\ 90{,}0)^2 + (0.5 \cdot sin\ 90{,}0)^2}} = 2{,}000 \geq 1$$ Gl. (7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2\ e_v}{3\ c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 120mm}} = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.47)

$$\Psi_{re,V} = 1{,}000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
32,40	1,50	21,60	10,80	50,0

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	50,0	1	$\beta_{V,c;1}$

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0{,}50 \leq 1$$ Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Es wurde ein Einzeldübel ohne Ankerplatte berechnet.

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.
Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.
Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.
Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie
der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.
Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Angaben zur Montage

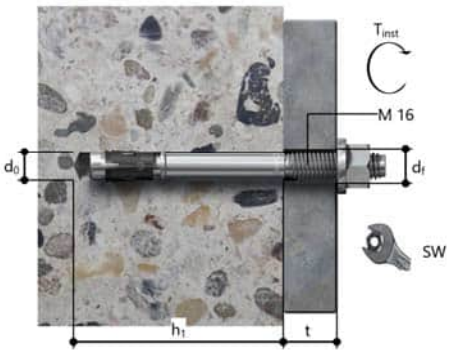
Anker

Ankersystem	**fischer Bolzenanker FAZ II**	
Anker	Bolzenanker FAZ II 16/100, galvanisch verzinkter Stahl	Art.-Nr. 95865
Zubehör	Handausbläser Groß ABG	Art.-Nr. 567792
	Pointer M 16x100/400	Art.-Nr. 543634
	oder alternativ	
	FHD 16/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 546599



Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 16 mm
Bohrlochtiefe	h_1 = 88 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	h_{ef} = 65 mm
Einbautiefe	h_{nom} = 83 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Bohrloch mit Handausbläser ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Vorsteckmontage
Montagedrehmoment	T_{inst} = 110,0 Nm
Schlüsselweite SW	24 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t_{fix} = 0 mm
Tfix,max	$t_{fix,\,max}$ = 120 mm



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

NACHWEIS ANSCHLUSS WANDRÄHM

Programm: 061P, Vers: 01.01.003 02/2025

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 12/10, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	50 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0069, Option 1, Erteilungsdatum 24.04.2020

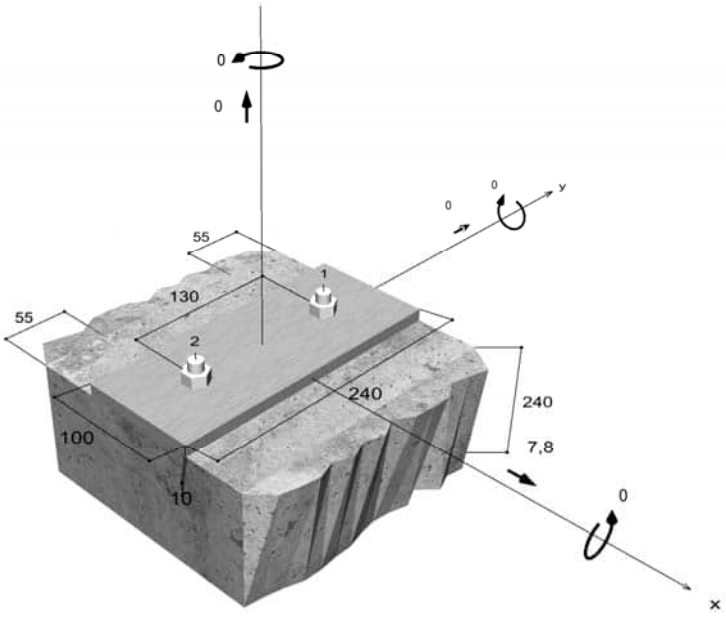


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	100 mm x 240 mm x 10 mm
Profiltyp	Kein Profil

Bemessungslasten *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Belastungsart
1	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	3,90	3,90	0,00
2	0,00	3,90	3,90	0,00



Max. Betonstauchung : ‰
Max. Betondruckspannung : N/mm²
Resultierende Zugkraft : kN , X/Y Position (/)
Resultierende Druckkraft : kN , X/Y Position (/)

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	3,90	24,48	15,9
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	7,80	37,04	21,1
Betonkantenbruch	3,90	6,99	**55,8**

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Stahlversagen ohne Hebelarm



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1{,}00 \cdot 30{,}60kN = 30{,}60kN$$ Gl. (7.35)/ (7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
30,60	1,25	24,48	3,90	15,9

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	15,9	1	$\beta_{Vs;1}$
2	15,9	2	$\beta_{Vs;2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3{,}1 \cdot 17{,}92kN = 55{,}56kN$$ Gl. (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$ Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 12{,}17kN \cdot \frac{36.000mm^2}{22.500mm^2} \cdot 0{,}920 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 17{,}92kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{20{,}0N/mm^2} \cdot \left(50mm\right)^{1,5} = 12{,}17kN$$ Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{55mm}{75mm} = 0{,}920 \leq 1$$ Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1{,}000$$ Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1{,}00 \geq 1$$ Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
55,56	1,50	37,04	7,80	21,1

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	21,1	1	$\beta_{V,cp;1}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Betonkantenbruch

$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$ ($V_{Rd,c}$)

$$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 5{,}24kN \cdot \frac{13.613mm^2}{13.613mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 2{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 10{,}49kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1{,}5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V^0_{Rk,c} = 1{,}7 \cdot \left(12mm\right)^{0{,}095} \cdot \left(50mm\right)^{0{,}074} \cdot \sqrt{20{,}0N/mm^2} \cdot \left(55mm\right)^{1{,}5} = 5{,}24kN$$

$$\alpha = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{50mm}{55mm}} = 0{,}095 \qquad \beta = 0{,}1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0{,}2} = 0{,}1 \cdot \left(\frac{12mm}{55mm}\right)^{0{,}2} = 0{,}074 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c_2}{1{,}5c_1} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{83mm}{1{,}5 \cdot 55mm} = 1{,}000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5c_1}{h}}\right) = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5 \cdot 55mm}{240mm}}\right) = 1{,}000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ \alpha_V\right)^2 + \left(0.5 \cdot sin\ \alpha_V\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ 90{,}0\right)^2 + \left(0.5 \cdot sin\ 90{,}0\right)^2}} = 2{,}000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\frac{e_c}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 55mm}} = 1{,}000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1{,}000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
10,49	1,50	6,99	3,90	55,8

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	55,8	1	$\beta_{V,c;1}$
2	11,5	2	$\beta_{V,c;2}$

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0{,}56 \leq 1$ Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke t = 10 mm

Profiltyp Kein Profil

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.
Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.
Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.
Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie
der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.
Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Angaben zur Montage

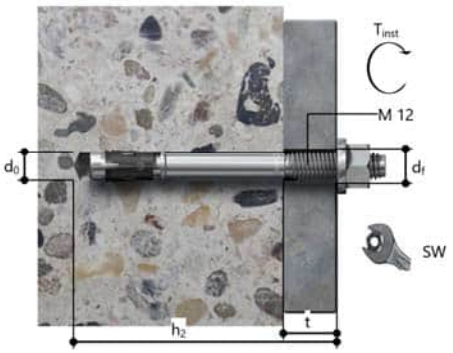
Anker

Ankersystem	**fischer Bolzenanker FAZ II**	
Anker	Bolzenanker FAZ II 12/10, galvanisch verzinkter Stahl	Art.-Nr. 95419
Zubehör	Handausbläser Groß ABG	Art.-Nr. 567792
	SDS Plus-V II 12/110/160	Art.-Nr. 531803
	oder alternativ	
	FHD 12/200/330	Art.-Nr. 546597
	Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 12 mm
Bohrlochtiefe	h_2 = 99 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	h_{ef} = 50 mm
Einbautiefe	h_{nom} = 64 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Bohrloch mit Handausbläser ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Montagedrehmoment	T_{inst} = 60,0 Nm
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	t = 10 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t_{fix} = 10 mm
Tfix,max	$t_{fix,\,max}$ = 30 mm

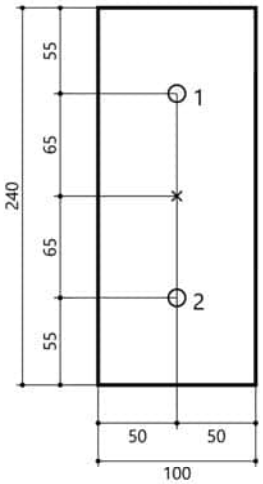


Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte	Nicht verfügbar
Ankerplattendicke	t = 10 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f=14 mm

Anbauteil

Profiltyp	Kein Profil



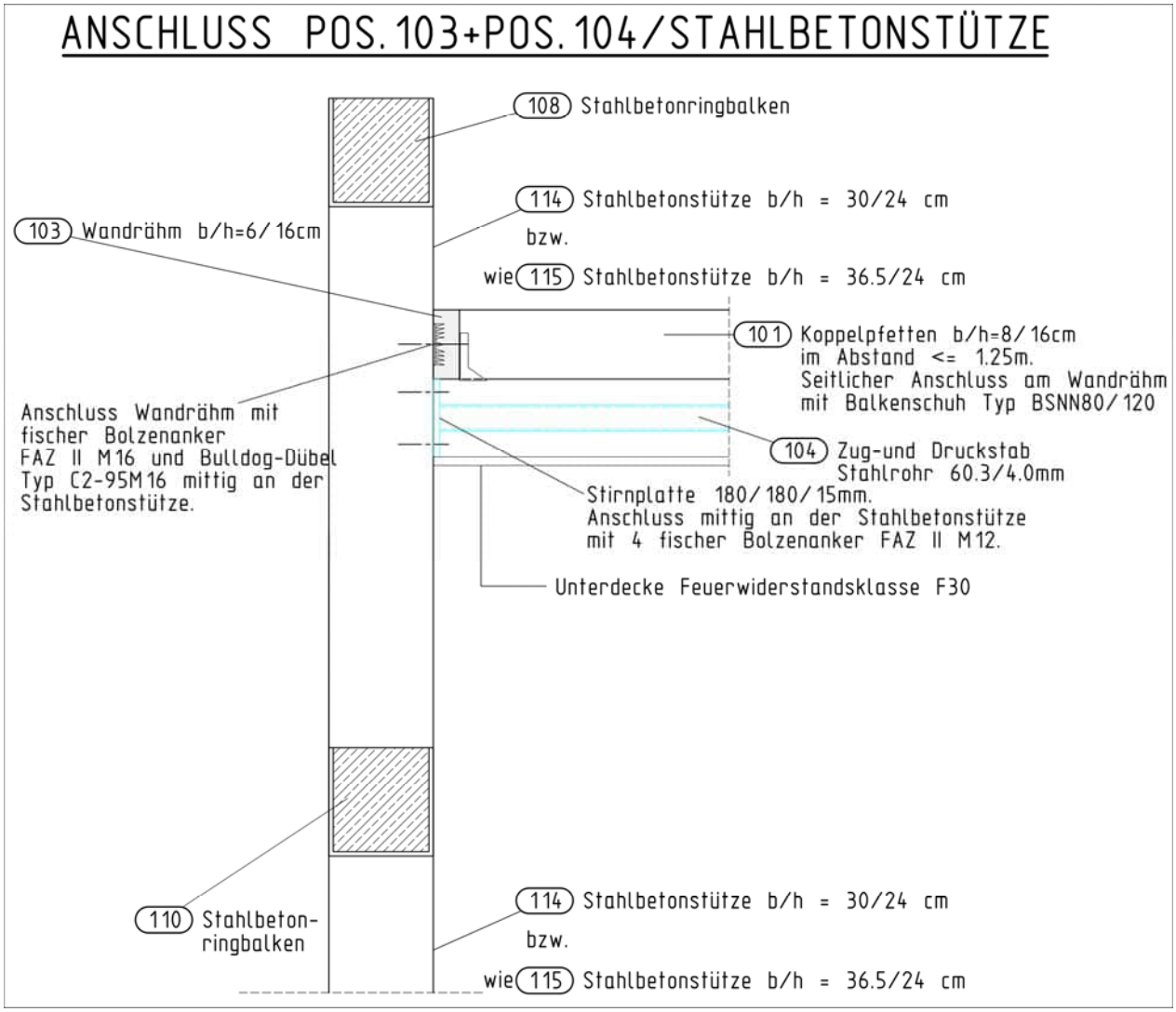
Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	65
2	0	-65

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

DETAILZEICHN. ANSCHL.POS.103+104

Programm: 061P, Vers: 01.01.003 02/2025



POS.104 ZUG- UND DRUCKSTAB

Programm: 079B, Vers: 01.01.013 08/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

Anmerkungen:
Ermittlung der Normalkräfte infolge Windbelastung auf den Stahlbetonstützen in der hohen Giebelwand:
Die horizontale Lasteinzugsbreite beträgt (4.865+4.67)*0.5+0.30 =ca. 5.05 m.
Die vertikale Lasteinzugsbreite beträgt ca. 3.0 m. Angesetzt wird 5.0 m.
F1 = 0.51*5.05*5.0 = 12.9 kN (Winddruck auf Giebelwand,Wandbereich D)
bzw.
F1 = -(0.84+0.56)*0.5*5.05*5.0 = -17.7 kN
(Windsog auf Giebelwand,Wandbereich A+B im Mittel)

System:

Knicklängen:

Stablänge (Systemlänge) l = 3.55 m
Knicken um y-Achse: Knickbeiwert ky = 1.000 Knicklänge Lcr,y = 3.55 m
Knicken um z-Achse: Knickbeiwert kz = 1.000 Knicklänge Lcr,z = 3.55 m

Bemessungsschnittgrößen charakteristisch:

Beschreibung [-]	KAT [-]	EWG [-]	Nx [kN]	Vz [kN]	Vy [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
	G	1	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00
	Q,W	1	-12.90	0.00	0.00	0.00	0.00

Erläuterungen:

KAT: Kategoriebezeichnung
EWG: Nummer der zugehörigen Einwirkungsgruppe.

Teilsicherheitsbeiwerte:

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Bemessungsschnittgrößen design:

KNr [-]	Beschreibung [-]	SIT [-]	Nx,d [kN]	Vz,d [kN]	Vy,d [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]
1	Gsup	P/T	0.00	0.00	0.14	0.14	0.00
2	Ginf	P/T	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00
3	Gsup+Q,W	P/T	-19.35	0.00	0.14	0.14	0.00
4	Ginf+Q,W	P/T	-19.35	0.00	0.10	0.10	0.00

Erläuterungen:

SIT: Bemessungssituation
P/T ständig u. vorübergehend

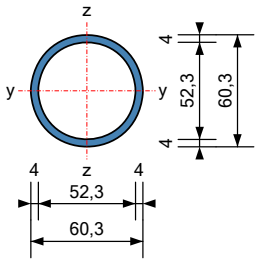
Bemessung:

Werkstoff: **Baustahl S235 (EN 10025-2)**

Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³
Erzeugnisdicke t <= 40 mm, fyk = 235 N/mm³, fuk = 360 N/mm²
t <= 80 mm, fyk = 215 N/mm³, fuk = 360 N/mm²

Profilstahl: **Stahlrohr, (w)** **1 x Rohr (w) 60.3/ 4.0**

Rohr (w) 60.3/ 4.0



Kennwerte: A = 7.07 cm², Wy = 9.34 cm³, Iy = 28 cm⁴
g = 0.06 kN/m, Wz = 9.34 cm³, Iz = 28 cm⁴

Parameter und Annahmen
- Das Profil ist gewalzt und warmgefertigt
- Lagerung: Beide Stabenden sind gelagert
- Lastangriff im Schubmittelpunkt
- automatische Ermittlung von Mcr (Ideales Biegedrillknickmoment)
- automatische Ermittlung von Cm (Momentenbeiwert)
- Verdrehbarkeit k = 1.0
- Verwölbung kw = 1.0

Traglast-Nachweise

Knr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
1	6.17	Q-Beanspruchung (pl) 0.135 / 61.109 Querschnittsklasse 1	0.002
1	6.12	M-Beanspruchung (pl) 0.135 / 2.984 Querschnittsklasse 1	0.045
1	6.12	MQ(T)-Interakt. (pl) 0.135 / 2.980 Querschnittsklasse 1	0.045
2	6.17	Q-Beanspruchung (pl) 0.100 / 61.109 Querschnittsklasse 1	0.002
2	6.12	M-Beanspruchung (pl) 0.100 / 2.984 Querschnittsklasse 1	0.034

Traglast-Nachweise

Knr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
2	6.12	MQ(T)-Interakt. (pl)	
		0.100 / 2.980	0.034
		Querschnittsklasse 1	
3	6.9	N-Beanspruchung (pl)	
		19.350 / 166.259	0.116
		Querschnittsklasse 1	
3	6.17	Q-Beanspruchung (pl)	
		0.135 / 61.109	0.002
		Querschnittsklasse 1	
3	6.12	M-Beanspruchung (pl)	
		0.135 / 2.984	0.045
		Querschnittsklasse 1	
3	6.31	MNQ(T)-Interakt.(pl)	
		0.135 / 2.907	0.002
		Querschnittsklasse 1	
4	6.9	N-Beanspruchung (pl)	
		19.350 / 166.259	0.116
		Querschnittsklasse 1	
4	6.17	Q-Beanspruchung (pl)	
		0.100 / 61.109	0.002
		Querschnittsklasse 1	
4	6.12	M-Beanspruchung (pl)	
		0.100 / 2.984	0.034
		Querschnittsklasse 1	
4	6.31	MNQ(T)-Interakt.(pl)	
		0.100 / 2.907	0.001
		Querschnittsklasse 1	

Stabilitätsnachweise

Knr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
1	6.54	Biegedrillknicken	
		0.14 / 2.65	0.051
2	6.54	Biegedrillknicken	
		0.10 / 2.65	0.038
3	6.46	Biegeknicken	
		19.35 / 37.22 um y-Achse	0.520
	6.46	19.35 / 37.22 um z-Achse	0.520
3	6.61	Biegedrillknicken	
		0.52 + 0.07 + 0.00	0.588
	6.62	0.52 + 0.05 + 0.00	0.567
4	6.46	Biegeknicken	
		19.35 / 37.22 um y-Achse	0.520
	6.46	19.35 / 37.22 um z-Achse	0.520

Stabilitätsnachweise

Knr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
4	6.61	Biegedrillknicken	
		0.52 + 0.05 + 0.00	0.571
	6.62	0.52 + 0.03 + 0.00	0.555

Seitlicher Anschluß an Pos.114 Stahlbetonstütze b/h = 30/24 cm
mit Stirnplatte 180x180x15mm und 4 fischer Bolzenanker FAZ II M12.
Schweißanschluß mit umlaufender Kehlnaht a=3mm.
Nachweis der Dübel für eine Zugkraft F1,d = 1.5*17.7 = 26.5 kN siehe
nachfolgende Seiten.

Seitlicher Anschluß am Dachbinder mit Stirnplatte 180x70x10mm
+ 2 M12. Schweißanschluß mit umlaufender Kehlnaht a=3mm.
Die Bolzen sind durch den Dachbinder zu führen und gleichzeitig zur
Befestigung der gegenüberliegenden Stirnplatte des Dachverbandstabes zu
verwenden.

NACHWEIS ANSCHLUSS POS.104

Programm: 061P, Vers: 01.01.003 02/2025

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 12/20, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	50 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0069, Option 1, Erteilungsdatum 24.04.2020

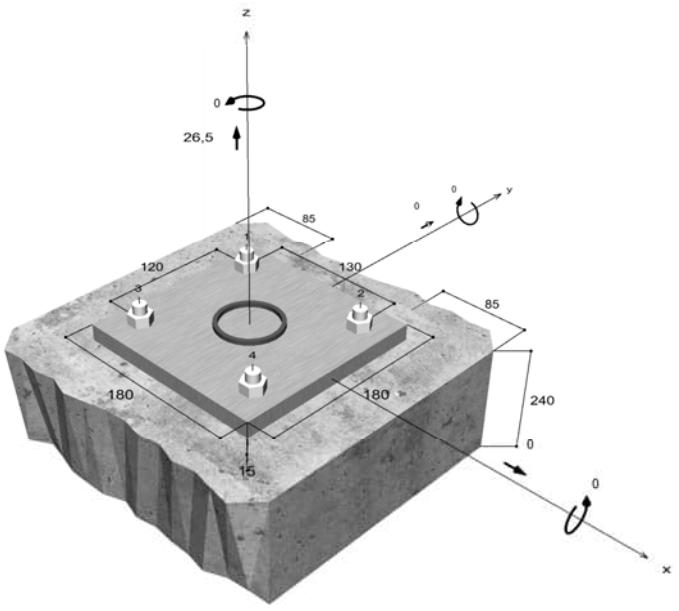


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	180 mm x 180 mm x 15 mm
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (60,3 x 4)

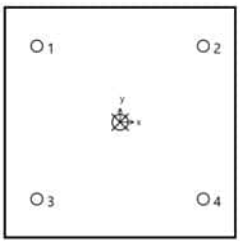
Bemessungslasten *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Belastungsart
1	26,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	6,63	0,00	0,00	0,00
2	6,63	0,00	0,00	0,00
3	6,63	0,00	0,00	0,00
4	6,63	0,00	0,00	0,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰
Max. Betondruckspannung : 0,0 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 26,50 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft : 0,00 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	6,63	28,80	23,0
Herausziehen *	6,63	13,33	49,7
Betonausbruch	26,50	27,27	**97,2**

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
43,20	1,50	28,80	6,63	23,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	23,0	1	$\beta_{N,s;1}$
2	23,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	23,0	3	$\beta_{N,s;3}$
4	23,0	4	$\beta_{N,s;4}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
20,00	1,000	1,50	13,33	6,63	49,7

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	49,7	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \qquad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 12{,}17kN \cdot \frac{75.600mm^2}{22.500mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 40{,}91kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{20{,}0N/mm^2} \cdot \left(50mm\right)^{1,5} = 12{,}17kN \qquad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{85mm}{75mm}\right) = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1{,}000 \qquad \text{Gl. (7.5)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1{,}00 \geq 1$$ Gl. (7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
40,91	1,50	27,27	26,50	97,2

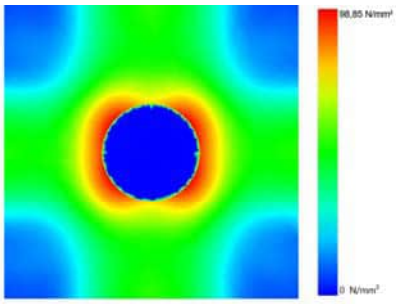
Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	97,2	1	$\beta_{N,c;1}$

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0{,}97 \leq 1$$ Nachweis erfolgreich

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	15 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	$R_{p,0,2}$ =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ_M =	1,0
Querdehnzahl	v =	0,3
Ausnutzung	η =	42 %
Profiltyp		Kreisförmige Hohlprofile (60,3 x 4)

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.
Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.
Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

werden müssen.
Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie
der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.
Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Angaben zur Montage

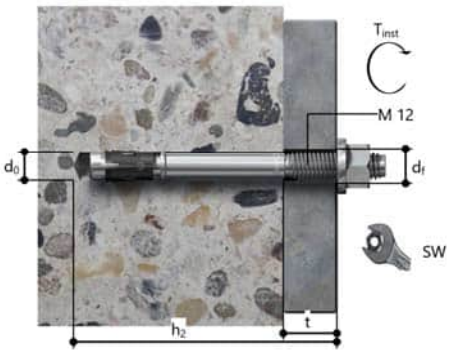
Anker

Ankersystem	**fischer Bolzenanker FAZ II**	
Anker	Bolzenanker FAZ II 12/20, galvanisch verzinkter Stahl	Art.-Nr. 95420
Zubehör	Handausbläser Groß ABG	Art.-Nr. 567792
	Quattric II 12/110/160	Art.-Nr. 549932
	oder alternativ	
	FHD 12/200/330	Art.-Nr. 546597
	Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 12 mm
Bohrlochtiefe	h_2 = 109 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	h_{ef} = 50 mm
Einbautiefe	h_{nom} = 64 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Bohrloch mit Handausbläser ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Montagedrehmoment	T_{inst} = 60,0 Nm
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	t = 15 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t_{fix} = 15 mm
Tfix,max	$t_{fix,\,max}$ = 40 mm

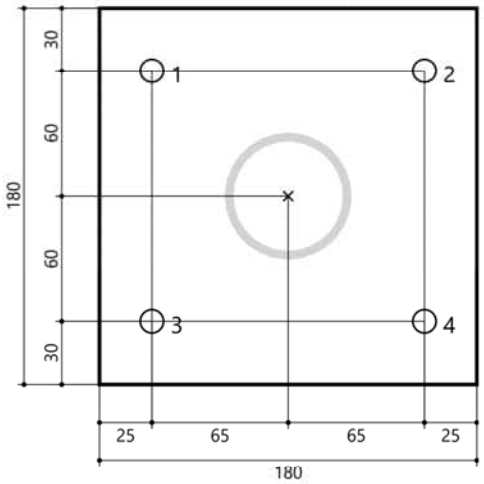


Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
Ankerplattendicke	t = 15 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f=14 mm

Anbauteil

Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (60,3 x 4)



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.114.0.0
Datenbankversion
2023.2.20.12.42
Datum
08.03.2023

fischer

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-65	60
2	65	60
3	-65	-60
4	65	-60

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

POS.105 DACHVERBAND

Programm: 077U, Vers: 01.02.003 12/2016

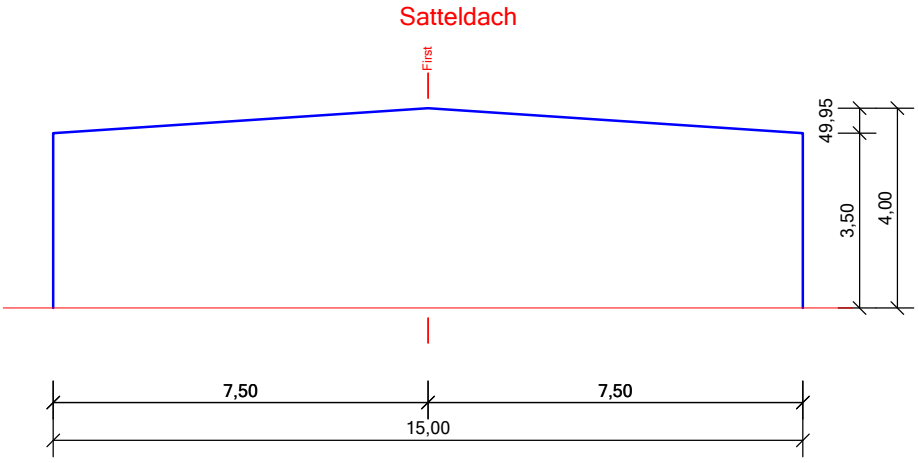
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

Anmerkungen:

Ermittlung der Stabilisierungslasten für den Dachverband:

Die folgenden Nachweise erfolgen entsprechend 'Schneider Bautabellen für Ingenieure 24.Auflage, Seite 9.39, Abschnitt 9.2'.
Für die Ermittlung der Stabilisierungslasten werden 3 Dachbinder angesetzt.
qd = kl * n * Md * (1-kcrit)/30 * l * h
kl = Wurzel 15/15.2 = 0.99
n = 3
Md = 400 kNm (Vgl.Berechnung 'Ermittl. Schnittgrößen Dachbinder')
l*h/b² = 15200*1000/240*240 = 264
kcrit = 0.874 (Vgl.Tafel 9.32, Seite 9.32 Schneider Bautabellen)
qd = 0.99 * 3 * 400 * (1-0.874)/30 * 15.20 * 1.00 = 0.33 kN/m

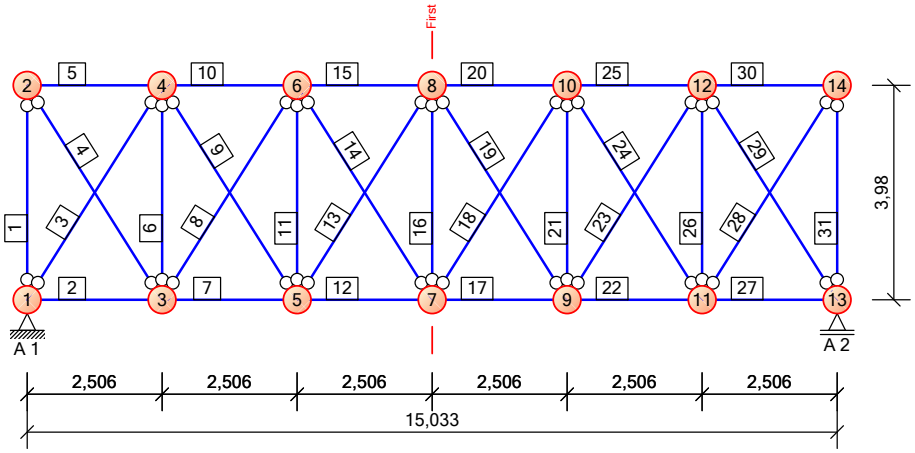
System:
Verband im Satteldach



Binder: Länge = 15 m, Abstand = 3,98 m, Anzahl = 3

Geometrie	Stielhöhe	Dachneigung	Firstdaten	
links	3,50 m	3,81 °	Ort:	7,50 m
rechts	3,50 m	3,81 °	Höhe:	0,50 m

Abwicklung des Dachverbands
für Grundrisslänge: 15 m



Anzahl Verbände für Windlastverteilung = 1
Verband: Länge = 15,033 m, Anzahl Felder = 6

Feldlängen (in [m]; von links nach rechts im Grundrissraster)
l = 2,50 2,50 2,50 | 2,50 2,50 2,50

Lastparameter und Orts-/Klimadaten

Angaben zum Bauort

Bauort: Farmsen-Berne
Gemeindeschlüssel: 02000000, PLZ: 22159
Geländehöhe üNN = 14 m

Winddaten

Windansatz: Regelfall (DIN EN 1991-1-4/NA.B.3.3)
Windzone 2, Profil: Binnenland
Basisgeschwindigkeit vb = 25.00 m/s, -druck qb = 0.39 kN/m²

Parameter für Wind- und Schneelasten

Windrichtungen: auf Giebel (90°)

Geschlossenes Gebäude ohne Innendruck
System: Satteldach
Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 15.00 / 27.00 / 11.50 m
Firstabstand: = 7.50 m
Dachüberstand: li/re/vo/hi = - / - / - / - m

Anströmrichtung des Windes: Theta = 90 °, b/d = 15.00 / 27.00 m

Außendruckbeiwerte und Windkräfte (cpe = cpe10)

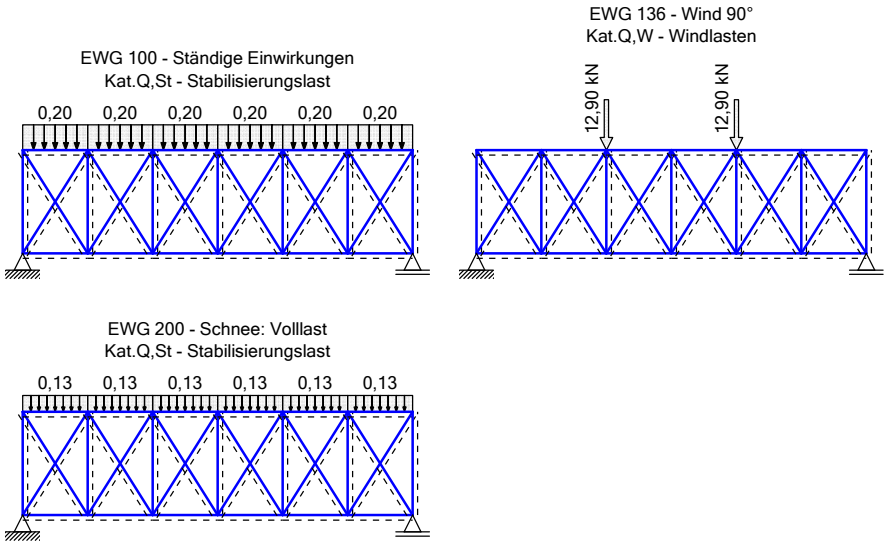
Wandbereich		A	B	C	D	E
Längen	l[m]:	3.00	12.00	12.00	15.00	15.00
für z bis 11.50 m	cpe [-]:	-1.20	-0.80	-0.50	0.72	-0.35
q(z) = 0.70 kN/m²	w [kN/m²]:	-0.84	-0.56	-0.35	0.51	-0.24

Zusätzliche äußere Beanspruchung der Pfosten:

Pfosten	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]	Beschreibung der Beanspruchung
Randpfosten	0.15	-	

Feldpfosten	0.15	-
Firstpfosten	0.15	-

Einwirkungen



EWG	Einwirkungsgruppe
100	Ständige Einwirkungen
136	Wind 90°
200	Schnee: Volllast

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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Stabilisierungslast Ständige Lasten 0.33*0.6	qz	Q,St	100	0.00	15.03	0.20	0.20	-
Stabilisierungslast Schnee 0.33*0.4	qz	Q,St	200	0.00	15.03	0.13	0.13	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.104 Winddruck	Fz	Q,W	136	5.01	12.90	-
	Fz	Q,W	136	10.02	12.90	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
Q,St	Stabilisierungslast	0.80	0.70	0.50
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Ständige Einwirkungen + Wind 90° + Schnee: Volllast	100,136,200

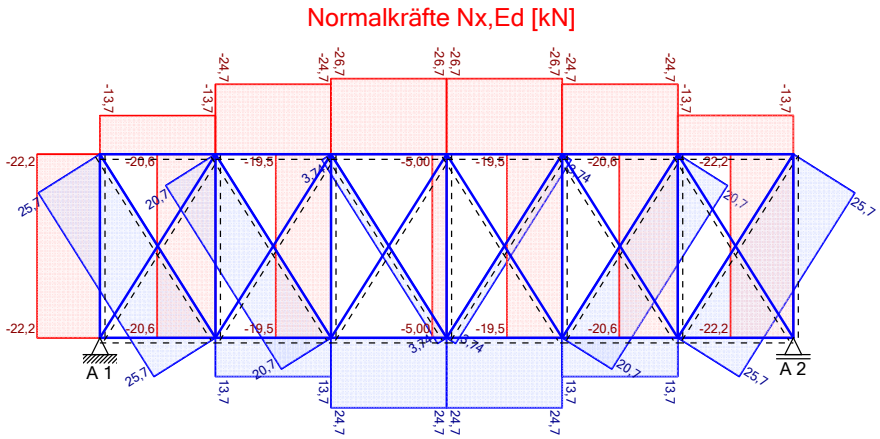
Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
7	1	STR, P/T	Gsup + Q,W + (Q,St)

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen (nach Theorie 1. Ordnung):



Schnittgrößen (Design)

Stab-Name	Stab-Nr.			Nx,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
Diagonale 1.1	3	Nx,Ed	min	0.00	0.00	0.00
			max	0.00	0.00	0.00
Diagonale 1.2	4	Nx,Ed	min	3.53	0.00	0.00
			max	25.67	0.00	0.00
Diagonale 2.1	8	Nx,Ed	min	0.00	0.00	0.00
			max	0.00	0.00	0.00
Diagonale 2.2	9	Nx,Ed	min	2.20	0.00	0.00
			max	20.74	0.00	0.00
Diagonale 3.1	13	Nx,Ed	min	0.00	0.00	0.00
			max	0.00	0.00	0.00
Diagonale 3.2	14	Nx,Ed	min	0.66	0.00	0.00
			max	3.74	0.00	0.00
Diagonale 4.1	18	Nx,Ed	min	0.66	0.00	0.00
			max	3.74	0.00	0.00
Diagonale 4.2	19	Nx,Ed	min	0.00	0.00	0.00
			max	0.00	0.00	0.00
Diagonale 5.1	23	Nx,Ed	min	2.20	0.00	0.00
			max	20.73	0.00	0.00
Diagonale 5.2	24	Nx,Ed	min	0.00	0.00	0.00
			max	0.00	0.00	0.00
Diagonale 6.1	28	Nx,Ed	min	3.53	0.00	0.00
			max	25.68	0.00	0.00

Stab-Name	Stab-Nr.			Nx,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
Diagonale 6.2	29	Nx,Ed	min	0.00	0.00	0.00
			max	0.00	0.00	0.00
Pfosten 1	1	Nx,Ed	min	-22.15	0.15	0.00
			max	-3.61	0.27	0.01
Pfosten 2	6	Nx,Ed	min	-20.59	0.29	0.01
			max	-3.10	0.15	0.00
Pfosten 3	11	Nx,Ed	min	-19.52	0.29	0.01
			max	-1.82	0.15	0.00
Pfosten 4	16	Nx,Ed	min	-5.00	0.29	0.01
			max	-1.20	0.15	0.00
Pfosten 5	21	Nx,Ed	min	-19.52	0.15	0.00
			max	-1.82	0.27	0.01
Pfosten 6	26	Nx,Ed	min	-20.60	0.29	0.01
			max	-3.10	0.27	0.01
Pfosten 7	31	Nx,Ed	min	-22.16	0.29	0.01
			max	-3.61	0.27	0.01
Obergurt 1	5	Nx,Ed	min	-13.68	0.00	-0.13
			max	-1.88	0.00	0.00
Obergurt 2	10	Nx,Ed	min	-24.73	0.00	0.38
			max	-3.05	0.00	0.01
Obergurt 3	15	Nx,Ed	min	-26.72	0.00	0.38
			max	-3.40	0.00	4.78
Obergurt 4	20	Nx,Ed	min	-26.72	0.00	-0.30
			max	-3.40	0.00	2.06
Obergurt 5	25	Nx,Ed	min	-24.73	0.00	0.33
			max	-3.05	0.00	3.11
Obergurt 6	30	Nx,Ed	min	-13.68	0.00	-0.11
			max	-1.88	0.00	0.33
Untergurt 1	2	Nx,Ed	min	0.00	0.00	0.14
			max	0.00	0.00	0.00
Untergurt 2	7	Nx,Ed	min	1.88	0.00	0.20
			max	13.68	0.00	2.72
Untergurt 3	12	Nx,Ed	min	3.05	0.00	0.35
			max	24.73	0.00	3.71
Untergurt 4	17	Nx,Ed	min	3.05	0.00	0.38
			max	24.73	0.00	2.05
Untergurt 5	22	Nx,Ed	min	1.88	0.00	0.29
			max	13.68	0.00	2.40
Untergurt 6	27	Nx,Ed	min	0.00	0.00	0.12
			max	0.00	0.00	0.43

Auflagerkräfte (Design)

	min					max				
Lager	Ax,Ed [kN]	Ay,Ed [kN]	Az,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]	Ax,Ed [kN]	Ay,Ed [kN]	Az,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
1	0.00	-	3.72	-	-	0.00	-	22.32	-	-
2	-	-	3.72	-	-	-	-	22.33	-	-

Materialien:

Bauteil	Bezeichnung	E-Modul [N/mm²]	G-Modul [N/mm²]	Alpha-T. [1/K]	Wichte [kN/m³]
Pfosten	S235 (EN 10025-2)	210000	81000	0.000012	78.50
Diagonalen	S235 (EN 10025-2)	210000	81000	0.000012	78.50

Querschnitte:

Bauteil	Stab-Nr.	Bezeichnung	A [cm²]	Iy [N/mm²]
Pfosten		Rohr (w) 60.3/ 4.0 (3,8°)	7.07	28.17
Diagonalen		Kreis d = 16 mm	2.01	0.32

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Spannungsnachweis

Ort/[Stab]	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
P7/[31]	7	6.9	N-Beanspruchung (pl)	
			22.159 / 166.259	0.133
			NcRd = 166.26 kN	
P7/[31]			Querschnittsklasse 1	
D6.1/[28]	7	6.5	N-Beanspruchung (pl)	
			25.683 / 47.250	0.544
			NplRd = 47.25 kN; NuRd = 52.12 kN	
D6.1/[28]			Querschnittsklasse 1	

Schubbeulprüfung

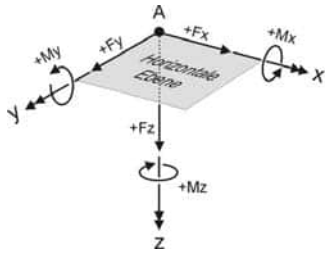
Ort/[Stab]	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
P1/[1]		Schubbeulpruefung	
		Nachweis nicht geführt	

Stabilitätsnachweis

Ort/[Stab]	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
P7/[31]	7	6.61	Biegedrillknicken	
			0.74 + 0.17 + 0.00	0.911
			Lambda,y strich = 2.124; Alpha,y = 0.21	
			Phi,y = 2.957; Chi,y = 0.199	
			Nyb,Rd = 30.14 kN; kyy = 1.57	
			Mcr = 4158.61 kNm; Lambda,LT' = 0.027	
			Alpha,LT = 0.76; Phi,LT = 0.435	
			Chi,LT = 1; Chi,LT Mod = 1	
			Mb,Rd = 2.71 kNm; kyz = 0.94; Mz,Rd = 2.71	
P7/[31]		6.62	0.74 + 0.10 + 0.01	0.840
			Lambda,z strich = 2.124; Alpha,z = 0.21	
			Phi,z = 2.957; Chi,z = 0.199	
			Nzb,Rd = 30.14 kN; kzy = 0.9	
			Mcr = 4158.61 kNm; Lambda,LT' = 0.027	
			Alpha,LT = 0.76; Phi,LT = 0.435	
			Chi,LT = 1; Chi,LT Mod = 1	
			Mb,Rd = 2.71 kNm; kzz = 1.57	
			Mz,Rd = 2.71 kNm	

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Q,W	Summe,k
1	FY	12.90	12.90
2	FY	12.90	12.90

Seitlicher Anschluß des Zug- und Druckstabes (Rohr 60.3/4.0mm) an dem Dachbinder mit Stirnplatte 180x70x10mm + 4 Holzschrauben Würth ASSY 3.0 10.0x100. Verbindung 'Stirnplatte/Rohr' mit umlaufender Kehlnaht a=3mm.
Nachweis der Holzschrauben:
F1,d <= 13.7 kN
R1,d = 4*4.3 = 17.2 kN
F1,d/R1,d = 13.7/17.2 = 0.80 < 1.0

Anschluß der Rundstahldiagonale d=16mm am Rohr 60.3/4.0mm mit Schweißnaht.

Genaue Ausführung aller Anschlüsse siehe Ausführungspläne.

Hinweis zu den Dachverbänden:
Es werden zwei Dachverbände ausgeführt. Bemessen wurde ein Dachverband mit den Winddrucklasten auf der hohen nördlichen Giebelwand. Der zweite Dachverband erhält die Windlasten aus der niedrigeren südlichen Giebelwand und hat somit Tragreserven. Zusätzliche Tragreserven für die Dachverbände entstehen durch die fußeingespannten Stahlbetonstützen (wie Pos.115) in der niedrigeren südlichen Giebelwand.

POS.106 AUSSENWÄNDE IM OBERGESCHOSS

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

11.5 cm VMz 12/IIa
1.0 cm Luftschicht (Fingerspalt)
16.0 cm Kerndämmung KD2
24.0 cm KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel

Nachweis der hohen Außenwand an der Nordseite:
Die Außenwand an der Nordseite wird näherungsweise als nichttragende Außenwand mit einem Vergleich der zulässigen und der vorhandenen Ausfachungsfläche nachgewiesen.
Die maximale Ausfachungsfläche beträgt A = b*h = 4.9*2.8 = 14 m²(Nordseite)
Seitenverhältnis = 2.8/4.9 = 0.57
Es werden großformatige Kalksandsteine verwendet.
Die betreffende Außenwand befindet sich überwiegend im Bereich 8-20 m über Gelände.
Zulässige Ausfachungsfläche nach DIN EN 1996-3/NA, Tabelle NA.C.1:
A zul. = 16 m² > A = 14 m².

In einem Teilbereich hinterlüftete Holzfassade anstelle Verblendmauerwerk. Von der ausführenden Firma sind die Berechnungen und Bemessungen für die hinterlüftete Holzfassade zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen!

POS.107 STB.-RINGBALKEN AM WANDKOPF

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

Der Stahlbetonringbalken wird in Abständen <= 4.0 m horizontal von den Stahlbetonstützen gehalten. Die Stahlbetonstützen werden bis zur Oberkante des Stahlbetonringbalkens geführt und sind über den kraftschlüssigen seitlichen Anschluß an den Dachbindern horizontal gehalten.
Die Horizontalbelastung infolge Winddruck und Windsog ist gering. Die Lasteinzugsbreite für die Windlasten beträgt ca. 0.90 m.

konstruktiv gewählt:

Ausbetonierte dünnwandige U-Schale 24.0
Betonquerschnitt b/h >= 22/23 cm.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung: 2xd=12mm außen + innen, Bügel d=8mm/15 cm oder Bügelmatte R188A
Der Stahlbetonringbalken ist biegesteif an den angrenzenden Stahlbetonringbalken Pos.108 anzuschliessen.
Der Stahlbetonringbalken ist oberseitig mit >= 6 cm Dämmung zu versehen.
An der dem Dach zugeneigten Seite ist der Stahlbetonringbalken ebenfalls mit >= 6 cm Dämmung zu versehen. Gleiches gilt für die darunter befindliche 24 cm KS-Mauerwerksschale.

POS.108 STB.-RINGBALKEN AM WANDKOPF

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

Der Stahlbetonringbalken wird in Abständen <= 5.10 m horizontal von den Stahlbetonstützen gehalten. Die Stahlbetonstützen werden bis zur Oberkante des Stahlbetonringbalkens geführt und sind über den kraftschlüssigen seitlichen Anschluß an den Zug- und Druckstäben Pos.104 horizontal gehalten. Die Horizontalbelastung infolge Winddruck und Windsog ist gering. Die Lasteinzugsbreite für die Windlasten beträgt ca. 0.90 m.

konstruktiv gewählt:

Ausbetonierte dünnwandige U-Schale 24.0
Betonquerschnitt b/h >= 22/23 cm.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung: 2xd=12mm außen + innen, Bügel d=8mm/15 cm oder Bügelmatte R188A
Der Stahlbetonringbalken ist biegesteif an den angrenzenden Stahlbetonringbalken Pos.107 anzuschliessen.
Der Stahlbetonringbalken ist oberseitig mit >= 6 cm Dämmung zu versehen.
An der dem Dach zugeneigten Seite ist der Stahlbetonringbalken ebenfalls mit >= 6 cm Dämmung zu versehen. Gleiches gilt für die darunter befindliche 24 cm KS-Mauerwerksschale.

POS.109 STB.-RINGBALKEN

Programm: 071Z, Vers: 01.00.040 02/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1996-1-1/NA: 2011-04

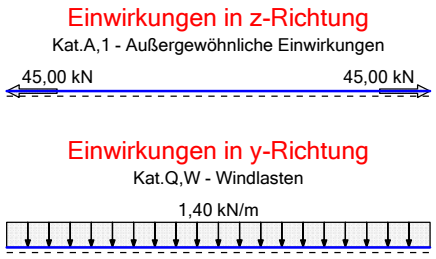
Ringbalken zur Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen nach
- DIN EN 1996, Abschnitt 8.5.1.4 und NA: NCI zu 8.5.1.4

Der Ringbalken liegt symmetrisch in einer U-Schale (24.0/24.0 cm)

System

Stützweite in horizontaler Richtung: ly = 4.50 m

Einwirkungen



EWG	Einwirkungsgruppe
114	Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)
131	Windsog

Erläuterungen zu den Einwirkungen
Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
qy = Lokale Streckenlast in y-Richtung

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	Betrag,k	Faktor Alpha
Windsog (Wandbereich B) 0.56*2.5	qy	Q,W	131	1.40	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	Betrag,k	Faktor
Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)	Fx	A,1	114	45.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
A,1	Außergewöhnliche Einwirkungen	-	-	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)	114
2	Windsog	131

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, A	G + A,1

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
A : Außergewöhnlich

Maßgebende Schnittgrößen: Bemessungsmomente mit M = q*l²/x
- für Ringbalken mit x = 12
- für Sturz, Stütze mit x = 12
- für Sturz, Feld mit x = 12

Ort	Seite	KNr.	Myd [kNm]	Mzd [kNm]	Vyd [kN]	Vzd [kN]	N [kN]
Ringbalken	links/rechts	1	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

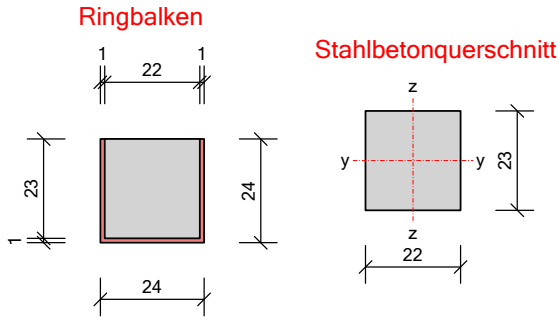
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

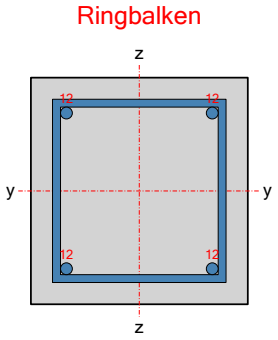
Querschnitt: Balken b/h = 22/23 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Ringbalkenbewehrung:

		As		
		vorh.	erf.	d1
Seite	Bewehrung	[cm²]	[cm²]	[mm]
links	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.82**	**36.0**
rechts	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.82**	**36.0**



Querkraftbewehrung:

	cot	erf.		Schrägstäbe			vhd.
	Theta	asw	Mattenbügel	n	ds	sw	asw
Bereich	[-]	[cm²/m]	Bezeichnung	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Ringbalken	**3.00**	**0.00**	**R188 A**	**-**	**-**	**-**	**3.76**

Querkraftnachweis:

	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	erf.asw,90
Bereich	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[cm²/m]
Ringbalken	3.00	4.7	102.6	4.7	20.9	1.91 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

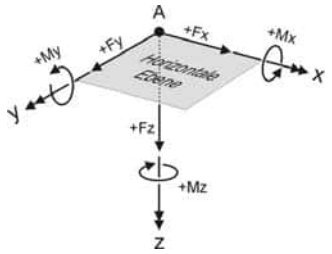
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
horizon.	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 24.46	0.466
		l = 4.5 m; d = 0.18 m; K = 1.5	
		Begrenzung K*35 = 52.5	

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	FY	Q,W	3.15	-	3.15
		Summe,k	3.15	-	3.15

gewählt:

Ausbetonierte dünnwandige U-Schale 24.0
Betonquerschnitt b/h >= 22/23 cm.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung: 2xd=12mm außen + innen, Bügel d=8mm/15 cm oder Bügelmatte R188A
Der Stahlbetonringbalken ist biegesteif an den angrenzenden Stahlbetonringbalken Pos.110 anzuschliessen.

POS.110 STB.-RINGBALKEN

Programm: 071Z, Vers: 01.00.040 02/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1996-1-1/NA: 2011-04

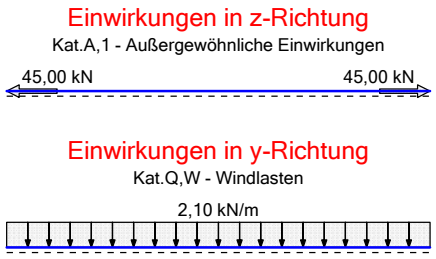
Ringbalken zur Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen nach
- DIN EN 1996, Abschnitt 8.5.1.4 und NA: NCI zu 8.5.1.4

Der Ringbalken liegt symmetrisch in einer U-Schale (24.0/24.0 cm)

System

Stützweite in horizontaler Richtung: ly = 5.10 m

Einwirkungen



EWG	Einwirkungsgruppe
114	Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)
131	Windsog

Erläuterungen zu den Einwirkungen
Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
qy = Lokale Streckenlast in y-Richtung

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	Betrag,k	Faktor Alpha
Windsog (Wandbereich A) 0.84*2.5	qy	Q,W	131	2.10	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	Betrag,k	Faktor
Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)	Fx	A,1	114	45.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
A,1	Außergewöhnliche Einwirkungen	-	-	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)	114
2	Windsog	131

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, A	G + A,1

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
A : Außergewöhnlich

Maßgebende Schnittgrößen: Bemessungsmomente mit M = q*l²/x
- für Ringbalken mit x = 12
- für Sturz, Stütze mit x = 12
- für Sturz, Feld mit x = 12

Ort	Seite	KNr.	Myd [kNm]	Mzd [kNm]	Vyd [kN]	Vzd [kN]	N [kN]
Ringbalken	links/rechts	1	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

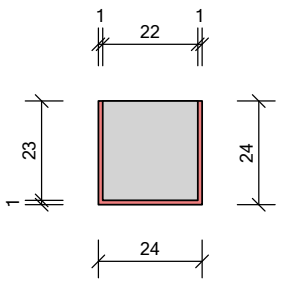
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

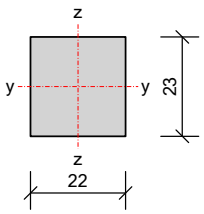
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

Querschnitt: Balken b/h = 22/23 cm

Ringbalken



Stahlbetonquerschnitt

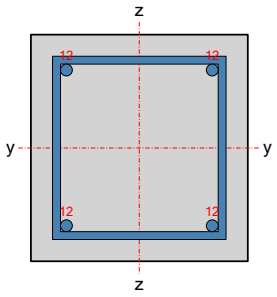


Grenzzustand der Tragfähigkeit

Ringbalkenbewehrung:

		As vorh. [cm²]		As erf. [cm²]	d1 [mm]
Seite	Bewehrung				
links	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.82**	**36.0**
rechts	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.82**	**36.0**

Ringbalken



Querkraftbewehrung:

Bereich	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Mattenbügel Bezeichnung	Schrägstäbe n [-]	ds [mm]	sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Ringbalken	**3.00**	**0.00**	**R188 A**	**-**	**-**	**-**	**3.76**

Querkraftnachweis:

Bereich	cotTheta [-]	VEd [kN]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,c [kN]	erf.asw,90 [cm²/m]
Ringbalken	3.00	8.0	102.6	8.0	20.9	1.91 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

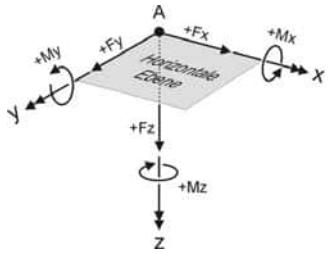
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
horizon.	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 27.72	0.528
		l = 5.1 m; d = 0.18 m; K = 1.5	
		Begrenzung K*35 = 52.5	

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	FY	Q,W	5.36	-	5.36
		Summe,k	5.36	-	5.36

gewählt:

Ausbetonierte dünnwandige U-Schale 24.0
Betonquerschnitt b/h >= 22/23 cm.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung: 2xd=12mm außen + innen, Bügel d=8mm/15 cm oder Bügelmatte R188A
Der Stahlbetonringbalken ist biegesteif an den angrenzenden Stahlbetonringbalken Pos.109 anzuschliessen.

POS.111 STB.-STÜTZE ZWISCHEN RINGBA.

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

Diese Stahlbetonstütze dient als Verankerungsgrund für den Dübelanschluß des Wandrähms Pos.103 und wird zwischen den Stahlbetonringbalken Pos.108 und Pos.110 angeordnet.

konstruktiv gewählt:

Stahlbetonstütze b/h = 24/24 cm.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung: 1xd=12mm je Ecke, Bügel d=8mm/15cm.

Die Stahlbetonstütze ist kraftschlüssig mit dem angrenzenden Mauerwerk zu verbinden. Hierzu sind Halfen-Maueranschlussanker Typ ML1-245 in jeder Lagerfuge anzuordnen und in der Stahlbetonstütze einzubetonieren.

POS.112 STB.-RINGBALKEN/FENSTERSTURZ

Programm: 071Z, Vers: 01.00.040 02/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1996-1-1/NA: 2011-04

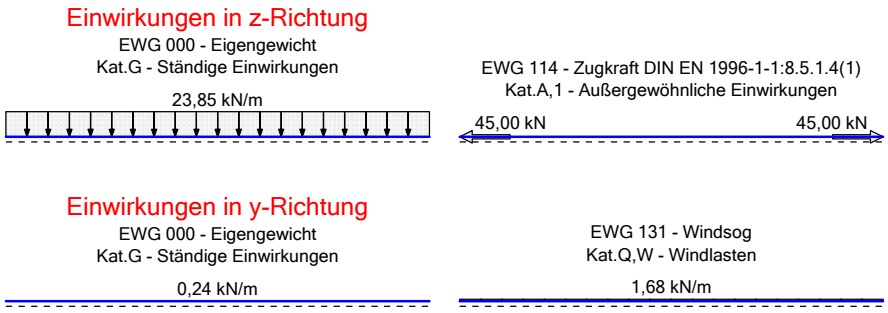
Ringbalken zur Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen nach
- DIN EN 1996, Abschnitt 8.5.1.4 und NA: NCI zu 8.5.1.4

Der Ringbalken liegt symmetrisch in einer U-Schale (24.0/24.0 cm)

System

Stützweiten horizontal ly = 4.50 m, vertikal lz = 1.40 m

Einwirkungen



EWG	Einwirkungsgruppe
114	Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)
131	Windsog

Erläuterungen zu den Einwirkungen
Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
qy = Lokale Streckenlast in y-Richtung
qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	Betrag,k	Faktor Alpha
Windsog (Wandbereich B) 0.56*3.0	qy	Q,W	131	1.68	-
Wand(0,240*20+0,5)*4,50	qz	G	0	23.85	-
Wand(0,240*20+0,5)*4,50 (1/100)	qy	G	0	0.24	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	Betrag,k	Faktor
Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)	Fx	A,1	114	45.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
A,1	Außergewöhnliche Einwirkungen	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)	114
2	Windsog	131

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, A	G + A,1

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
A : Außergewöhnlich

Maßgebende Schnittgrößen: Bemessungsmomente mit M = q*l²/x
- für Ringbalken mit x = 12
- für Sturz, Stütze mit x = 12
- für Sturz, Feld mit x = 12

Ort	Seite	KNr.	Myd [kNm]	Mzd [kNm]	Vyd [kN]	Vzd [kN]	N [kN]
Ringbalken	links/rechts	1	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00
Sturz, Stütze	oben	1	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00
Sturz, Stütze	unten	1	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00
Sturz, Feld	oben	1	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00
Sturz, Feld	unten	1	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

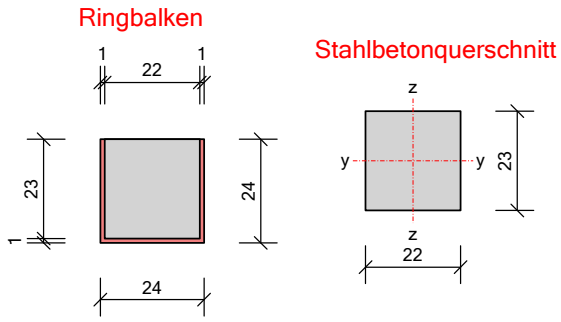
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	—— Ecm ——
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

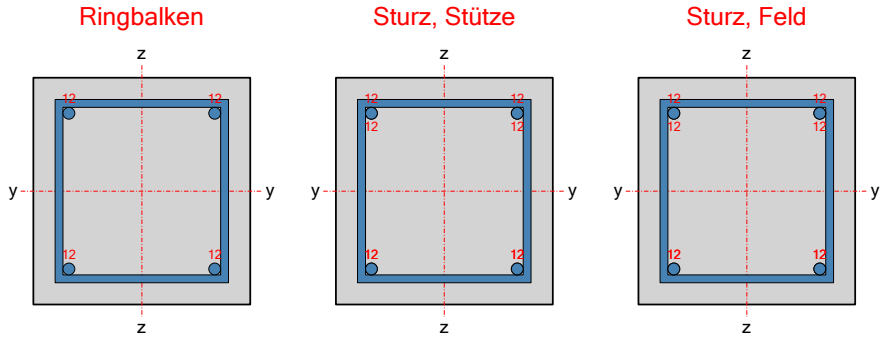
Querschnitt: Balken b/h = 22/23 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Ringbalkenbewehrung:

Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 [mm]
links	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.82**	**36.0**
rechts	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.82**	**36.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Mattenbügel Bezeichnung	Schrägstäbe n [-]	ds [mm]	sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Ringbalken	**3.00**	**0.00**	**R188 A**	**-**	**-**	**-**	**3.76**
Sturz	**3.00**	**0.00**	**R188 A**	**-**	**-**	**-**	**3.76**

Querkraftnachweis:

Bereich	cotTheta [-]	VEd [kN]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,c [kN]	erf.asw,90 [cm²/m]
Ringbalken	3.00	5.7	102.6	5.7	20.9	1.91 M
Sturz	3.00	0.0	142.8	0.0	19.8	1.83 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

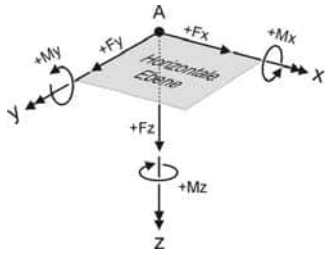
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
horizon.	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 24.46 l = 4.5 m; d = 0.18 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.466
vertikal	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 7.22 l = 1.4 m; d = 0.19 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.137

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	FY	Q,W	3.78	-	3.78
		Summe,k	3.78	-	3.78

gewählt:

Ausbetonierte dünnwandige U-Schale 24.0
Betonquerschnitt b/h >= 22/23 cm durchlaufend auf ganzer Hallenwandlänge.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung: 2xd=12mm außen + innen, Bügel d=8mm/15 cm oder Bügelmatte R188A
Der Stahlbetonringbalken ist an den Enden >= 1.0 m tief in die angrenzende Querwand zu führen. Die Aussenecken sind biegesteif auszubilden.

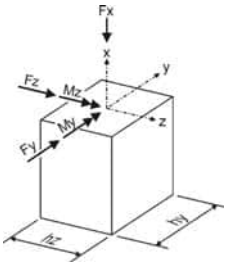
POS.113 STAHLBETONSTÜTZE

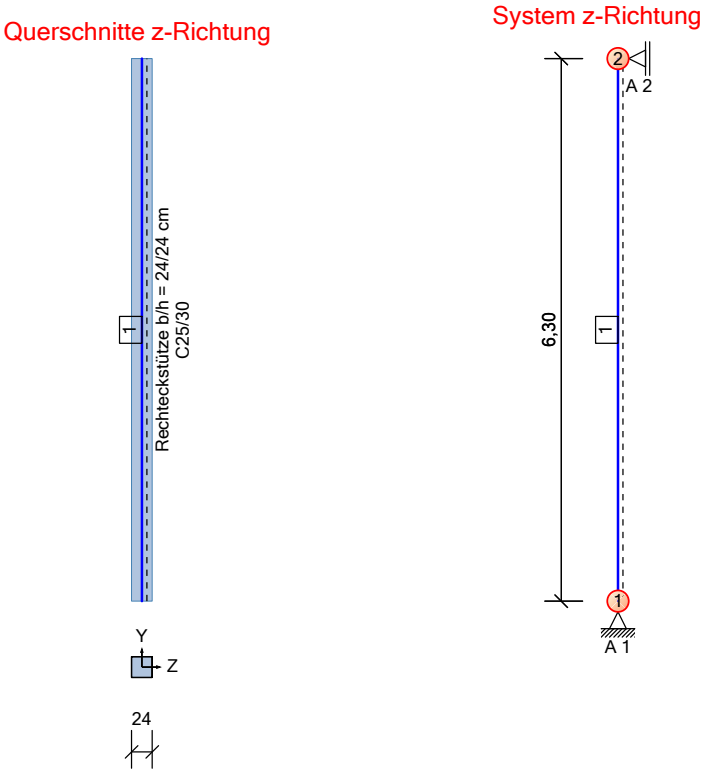
Programm: 072K, Vers: 01.03.057 11/2024

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

Anmerkungen:
Die Stahlbetonstütze ist bis zur Pos.107 (Stahlbetonringbalken am Wandkopf) hochzuführen!
Die horizontale Abstützung erfolgt oben am Dachbinder und unten an der Deckenscheibe.
Der auskragende Stützenbereich oberhalb des Dachbinders wird bei der nachfolgenden Berechnung vernachlässigt.

System:





Gesamthöhe = 6.30 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung: Cd/Cw = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)

Höhen [m]	Auflagerbezeichnung	Federwerte Cw	Cd
6.30	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

	z-Richtung			y-Richtung		
Bereich [m]	m	Imperfektion		m		Imperfektion
0.00 - 6.30	1	e = l/502	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:
Belastungsbegin nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : M0Epq** = 1.20 [kNm]

KNr.	Bereich	M0Ed** [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 6.30 m	1.65	2.86	2.09	27.1
3	0.00 - 6.30 m	18.81	2.86	0.18	93.6
4	0.00 - 6.30 m	18.09	2.86	0.19	93.4
5	0.00 - 6.30 m	19.28	2.86	0.18	93.8
6	0.00 - 6.30 m	18.55	2.86	0.19	93.5
7	0.00 - 6.30 m	2.22	2.86	1.55	45.8
8	0.00 - 6.30 m	1.76	2.86	1.96	31.5
9	0.00 - 6.30 m	12.73	2.86	0.27	90.6
10	0.00 - 6.30 m	12.10	2.86	0.28	90.1
11	0.00 - 6.30 m	2.07	2.86	1.66	42.0
12	0.00 - 6.30 m	4.39	2.86	0.78	72.6
14	0.00 - 6.30 m	12.44	2.86	0.28	90.3
15	0.00 - 6.30 m	12.71	2.86	0.27	90.5
16	0.00 - 6.30 m	1.57	2.86	2.20	23.2
17	0.00 - 6.30 m	8.40	2.86	0.41	85.7
19	0.00 - 6.30 m	3.43	2.86	1.00	64.9
20	0.00 - 6.30 m	3.43	2.86	1.00	64.9
21	0.00 - 6.30 m	1.27	2.86	2.70	5.6
22	0.00 - 6.30 m	1.27	2.86	2.70	5.6

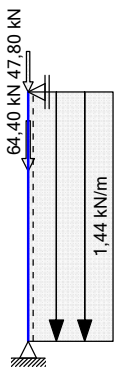
** = Biegemomente nach Theorie 2. Ordnung (linear)

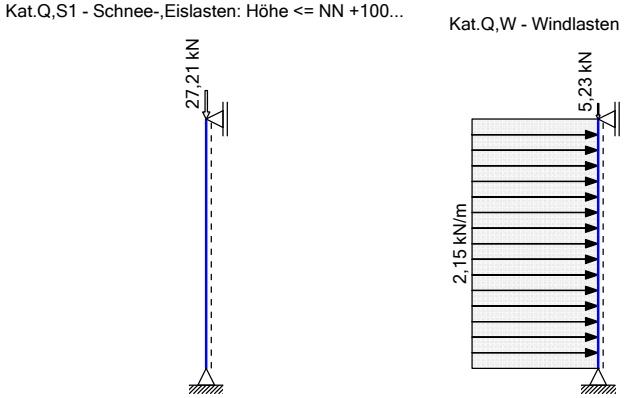
Einwirkungen

Kat.A,S1 - Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <...



Kat.G - Ständige Einwirkungen





Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
qx = Lokale Streckenlast in x-Richtung
qz = Lokale Streckenlast in z-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 li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Winddruck (Wandbereich D) 0.54*3.98	qz	Q,W	1	0.00	6.30	2.15	2.15	-
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	6.30	-1.44	-1.44	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.102.2 Aufl. 1 LF 1	Fx	A,S1	1	6.30	-62.78	-
	Fx	G	1	6.30	-47.80	-
	Fx	Q,S1	1	6.30	-27.21	-
	Fx	Q,W	1	6.30	-5.23	-
Pos.112 Fenstersturz 23.85*2.7	Fx	G	1	4.30	-64.40	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	-	-	-	nein
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein
Q,W	Windlasten	0.60	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	-
	Außergewöhnlich	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
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

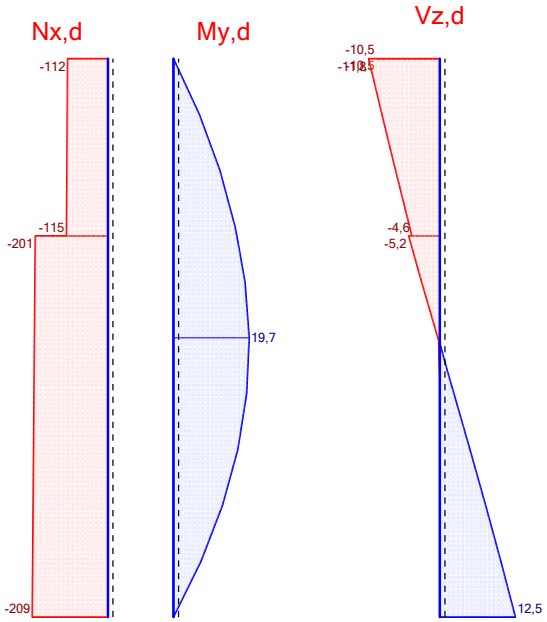
Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,W
4			Ginf + Q,W
5			Gsup + Q,W + (Q,S1)
6			Ginf + Q,W + (Q,S1)
7			Gsup + Q,S1
8			Ginf + Q,S1
9			Gsup + Q,S1 + (Q,W)
10			Ginf + Q,S1 + (Q,W)
11	1	STR, A	G + A,S1
12			G + A,S1 + Q,W
13	1	GZG, char	G
14			G + Q,W
15			G + Q,W + (Q,S1)
16			G + Q,S1
17			G + Q,S1 + (Q,W)
18	1	GZG, frequ	G
19			G + Q,W
20			G + Q,W + (Q,S1)
21			G + Q,S1
22			G + Q,S1 + (Q,W)
23	1	GZG, perm	G
24			G + (Q,W+Q,S1)

Nachweise:
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
A : Außergewöhnlich
char : Charakteristisch
frequ : Häufig
P/T : Ständig und vorübergehend
perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

	min			max		
h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
6.30	-	-	-10.48	-	-	-0.14
6.30	-111.6	-	-11.78	-47.80	0.01	-0.56
6.30	-	-	-10.48	-	0.01	-0.14
5.67	-112.5	0.33	-9.58	-48.71	6.73	-0.48
5.04	-113.4	0.61	-7.33	-49.61	12.06	-0.41
4.41	-114.4	0.84	-5.03	-50.52	15.96	-0.32
4.30	-200.9	0.88	-5.15	-115.1	16.49	-0.52
4.30	-114.5	0.88	-4.62	-50.68	16.49	-0.31
3.78	-201.9	1.10	-2.99	-115.8	18.61	-0.36
3.15	-203.1	1.26	-0.33	-116.7	19.66	-0.14
2.52	-204.3	1.28	0.07	-117.6	19.02	2.34
1.89	-205.6	1.17	0.29	-118.6	16.71	5.00
1.26	-206.8	0.91	0.51	-119.5	12.74	7.60
0.63	-208.0	0.52	0.73	-120.4	7.15	10.13
0.00	-209.2	-	0.93	-121.3	-	12.54

Auflagerkräfte lokal (Design)

	min			max		
Lager	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.14	-	-	10.48	-	-
1	-0.20	121.27	-	9.93	209.24	-



Verformumgen (charak.)

	min		max	
h [m]	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
6.30	-	-0.123	-	-0.052
6.30	-	-0.123	-	-0.052
6.30	-	-0.123	-	-0.052
5.67	0.046	-0.116	0.259	-0.050
5.04	0.088	-0.108	0.491	-0.047
4.41	0.123	-0.100	0.673	-0.044
4.30	0.128	-0.099	0.699	-0.043
4.30	0.128	-0.099	0.699	-0.043
3.78	0.147	-0.087	0.791	-0.038
3.15	0.158	-0.073	0.833	-0.032
2.52	0.153	-0.058	0.795	-0.026
1.89	0.133	-0.044	0.680	-0.019
1.26	0.098	-0.029	0.498	-0.013
0.63	0.052	-0.015	0.263	-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

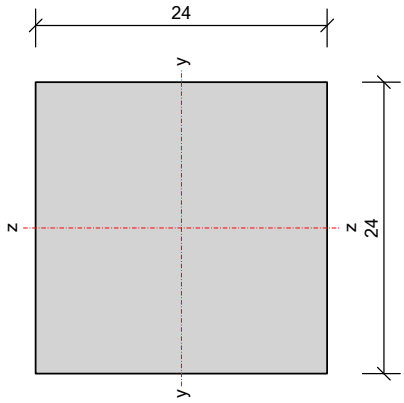
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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 = 24/24 cm



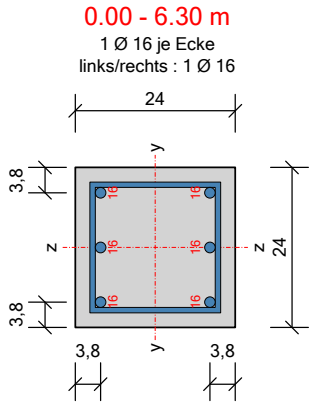
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr [-]	h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
0.00 - 6.30 m	**Ecken**	**5**	**3.15**	**-185.85**	**19.66**	**-**
	links/rechts	**5**	**3.15**	**-185.85**	**19.66**	**-**

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As [cm²]	Ausnutzung
0.00 - 6.30 m	**Ecken**	**1 Ø 16 je Ecke**	**8.04**	**0.251 < 1**
	links/rechts	**1 Ø 16 je Seite**	**4.02**	**0.251 < 1**



Querkraftbewehrung:

Bereich	erf.asw y/z-Richt. [cm²/m]	Hauptbügel Sy	Sz	ds [mm]	sw [cm]	Zusatzbügel Sy	Sz	ds [mm]	sw [cm]	vhd.asw y/z-Richt. [cm²/m]
0.00 - 6.30 m	**0.00/ 0.00**	**2**	**2**	**8**	**16.5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**6.09/ 6.09**

Querkraftnachweis Z-Richtung:

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 [cm²/m]
0.00 - 6.30	0.00	3.00	12.5	102.5	12.5	40.9	-	0.00

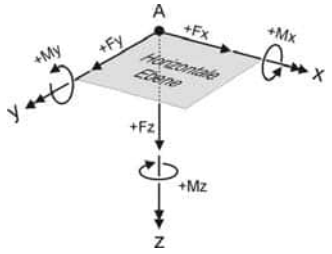
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

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

Situation	Lastfall	wz [cm]	x [m]	phi,y [cm/m]	x [m]	wy [cm]	x [m]	phi,z [cm/m]	x [m]
Char.(selten)	1	0.833	3.15	0.426	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.312	3.15	0.162	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.158	3.15	0.085	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.833	3.15	0.426	-	-	-	-	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FX	-	-0.13	-	6.77	6.64
	FZ	62.78	121.27	27.21	5.23	153.71
2	FX	-	0.13	-	6.77	6.90
	FZ	-	-	-	-	0.00

(Die Summe,k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

Die Stahlbetonstütze ist kraftschlüssig mit dem angrenzenden Mauerwerk zu verbinden. Hierzu sind Halfen-Maueranschlussanker Typ ML1-245 in jeder Lagerfuge anzuordnen und in der Stahlbetonstütze einzubetonieren.

POS.114 STAHLBETONSTÜTZE

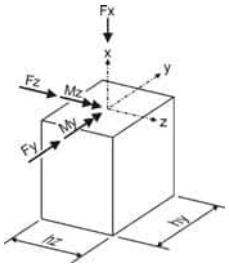
Programm: 072K, Vers: 01.03.057 11/2024

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

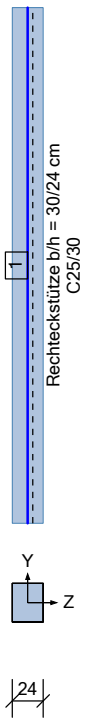
Anmerkungen:
Die Stahlbetonstütze ist bis zur Pos.108 (Stahlbetonringbalken am Wandkopf) hochzuführen!
Die horizontale Abstützung erfolgt oben am Zug- und Druckstab Pos.104 und unten an der Deckenscheibe.
Der auskragende Stützenbereich oberhalb des Zug- und Druckstabes wird bei der nachfolgenden Berechnung vernachlässigt.

Ermittlung der maßgebenden Windbelastung:
Die größte horizontale Windbelastung ergibt sich im Wandbereich A+B unter Windsogbelastung. Lasteinzugsbreite = 5.05 m.
w = (0.84+0.56)*0.5*5.05 = 3.54 kN/m

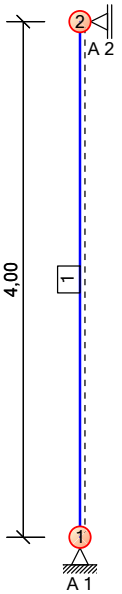
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 4.00 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung: Cd/Cw = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)

Höhen [m]	Auflagerbezeichnung	Federwerte Cw	Cd
4.00	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

Bereich [m]	z-Richtung m	Imperfektion	y-Richtung m	Imperfektion
0.00 - 4.00	1 e = l/400	Vorkrümmung	- = -	-

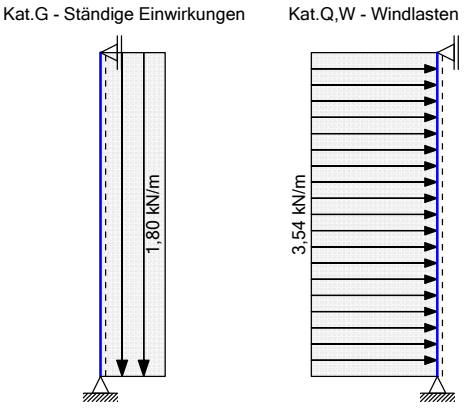
Kriechen:
Die Dauer der Belastungen wird mit einer effektiven Kriechzahl Phi_ef berücksichtigt. Zusammen mit der Bemessungslast ergibt diese eine Kriechverformung die der 'quasi-ständigen' Beanspruchung entspricht.
Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:
Belastungsbegin nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : M0Epq** = 0.05 [kNm]

KNr.	Bereich	M0Ed** [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 4.00 m	0.07	2.81	2.08	25.9
3	0.00 - 4.00 m	10.70	2.81	0.01	99.5
4	0.00 - 4.00 m	10.68	2.81	0.01	99.5
6	0.00 - 4.00 m	7.13	2.81	0.02	99.3
8	0.00 - 4.00 m	1.47	2.81	0.10	96.6

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

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen
qx = Lokale Streckenlast in x-Richtung
qz = Lokale Streckenlast in z-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 li.	re.	Faktor Alpha
Windsog (Wandbereich A+B) (0.84+0.56)*0.5*5.05	qz	Q,W	1	0.00	4.00	3.54	3.54	-
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	4.00	-1.80	-1.80	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-	nein

		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	-
	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

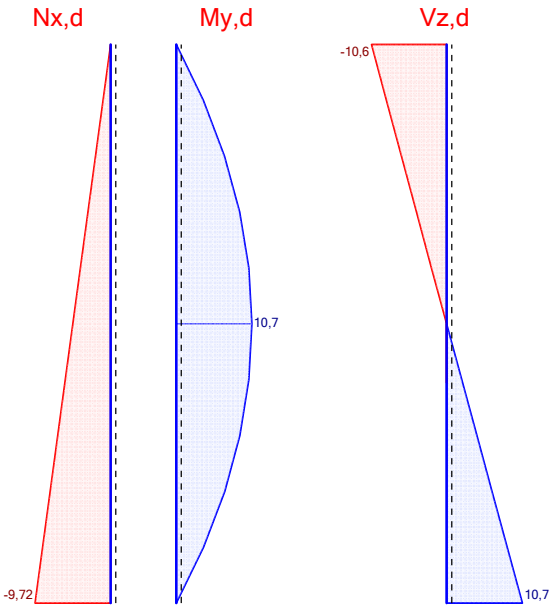
Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,W
4			Ginf + Q,W
5	1	GZG, char	G
6			G + Q,W
7	1	GZG, frequ	G
8			G + Q,W
9	1	GZG, perm	G
10			G + (Q,W)

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)

	min			max		
h	Nx	My	Vz	Nx	My	Vz
[m]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]
4.00	-	-	-10.65	-	-	-0.02
3.60	-0.97	0.01	-8.53	-0.72	3.84	-0.02
3.20	-1.94	0.02	-6.41	-1.44	6.82	-0.02
2.80	-2.92	0.03	-4.28	-2.16	8.96	-0.02
2.40	-3.89	0.03	-2.15	-2.88	10.25	-0.02
2.00	-4.86	0.04	-0.02	-3.60	10.69	-0.01
1.60	-5.83	0.04	-	-4.32	10.27	2.12
1.20	-6.80	0.04	0.01	-5.04	8.99	4.26
0.80	-7.78	0.03	0.03	-5.76	6.85	6.42
0.40	-8.75	0.02	0.05	-6.48	3.86	8.57
0.00	-9.72	-	0.06	-7.20	-	10.71

Auflagerkräfte lokal (Design)

	min			max		
	Az	Ax	My	Az	Ax	My
Lager	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
2	0.01	-	-	10.64	-	-
1	-0.02	7.20	-	10.61	9.72	-



Verformumgen (charak.)

h [m]	min wz [cm]	min wx [cm]	max wz [cm]	max wx [cm]
4.00	-	-0.003	-	-0.001
3.60	0.001	-0.003	0.045	-0.001
3.20	0.001	-0.003	0.085	-0.001
2.80	0.002	-0.002	0.116	-0.001
2.40	0.002	-0.002	0.136	-0.001
2.00	0.002	-0.002	0.143	-0.001
1.60	0.002	-0.002	0.136	-0.001
1.20	0.002	-0.001	0.116	-
0.80	0.001	-0.001	0.085	-
0.40	0.001	-0.001	0.045	-
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

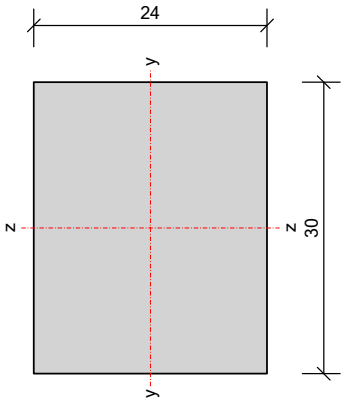
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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 = 30/24 cm



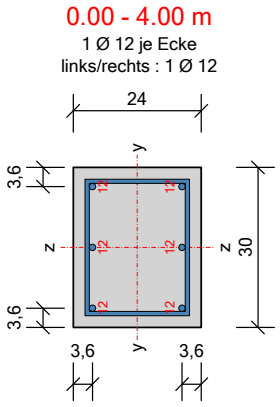
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr [-]	h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
0.00 - 4.00 m	**Ecken**	**4**	**2.00**	**-3.60**	**10.67**	**-**
	links/rechts	**4**	**2.00**	**-3.60**	**10.67**	**-**

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As [cm²]	Ausnutzung
0.00 - 4.00 m	**Ecken**	**1 Ø 12 je Ecke**	**4.52**	**0.390 < 1**
	links/rechts	**1 Ø 12 je Seite**	**2.26**	**0.390 < 1**



Querkraftbewehrung:

Bereich	erf.asw y/z-Richt. [cm²/m]	Hauptbügel Sy	Sz	ds	sw	Zusatzbügel Sy	Sz	ds	sw	vhd.asw y/z-Richt. [cm²/m]
		[-]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[-]	[mm]	[cm]	
0.00 - 4.00 m	**0.00/ 0.00**	**2**	**2**	**8**	**14.0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**7.18/ 7.18**

Querkraftnachweis Z-Richtung:

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 [cm²/m]
0.00 - 4.00	0.00	3.00	10.7	128.1	10.7	30.6	-	0.00

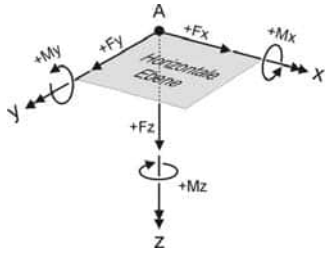
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

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

Situation	Lastfall	wz [cm]	x [m]	phi,y [cm/m]	x [m]	wy [cm]	x [m]	phi,z [cm/m]	x [m]
Char.(selten)	1	0.143	2.00	0.114	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.031	2.00	0.025	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.002	2.00	0.002	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.143	2.00	0.114	-	-	-	-	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,W	Summe,k
1	FX	-0.01	7.08	7.07
	FZ	7.20	-	7.20
2	FX	0.01	7.08	7.09
	FZ	-	-	0.00

Die Stahlbetonstütze ist kraftschlüssig mit dem angrenzenden Mauerwerk zu verbinden. Hierzu sind Halfen-Maueranschlussanker Typ ML1-245 in jeder Lagerfuge anzuordnen und in der Stahlbetonstütze einzubetonieren.

POS.115 STAHLBETONSTÜTZE

Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

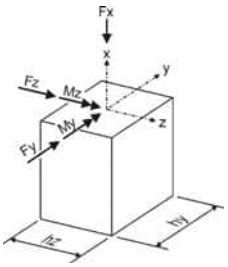
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

Anmerkungen:

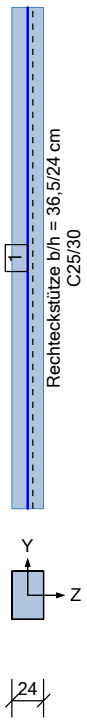
Die Stahlbetonstütze wird unten in der 25 cm dicken Stahlbetondecke eingespannt. Über die kraftschlüssige Verbindung 'Dachbinder/Stahlbetonstütze' werden die anteiligen Windlasten der gegenüberliegenden Gebäudelängsseite in diese Stahlbetonstütze eingeleitet. Der maßgebende Lastfall ergibt sich aus Winddruck auf der hohen Westseite und Windsog auf der niedrigeren Ostseite.
Ermittlung der Horizontallast in Höhe des Dachbinderanschlusses:
Die vertikale Lasteinzugsbreite für Winddruck an der Westseite beträgt ca. 5.0 m (Attikabereich und unterer Wandbereich).
Die vertikale Lasteinzugsbreite für Windsog an der Ostseite beträgt ca. 2.5 m (Attikabereich und unterer Wandbereich).
F = Winddruck auf Westseite (Wandbereich D) 0.54*3.98*5.0 = 10.8 kN
Windsog auf Ostseite (Wandbereich E) 0.30*3.98*2.5 = 3.0 kN

F = 13.8 kN

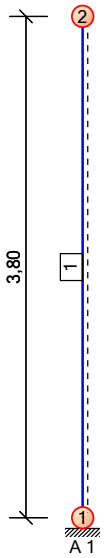
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.80 m, Bemessung 1-achsig

Erläuterung: Cd/Cw = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)

Höhen [m]	Auflagerbezeichnung	Federwerte Cw	Cd
3.80	Kragarm	-	-
0.00	Einspannung unten	-	-

Imperfektionen

Bereich [m]	z-Richtung m	Imperfektion	y-Richtung m	Imperfektion
0.00 - 3.80	1 phi = 1/200	Schiefstellung	- =	- -

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

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : M0Epq** = 0.71 [kNm]

KNr.	Bereich	M0Ed** [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.80 m	0.96	2.77	2.05	26.2
3	0.00 - 3.80 m	1.49	2.77	1.32	52.3
4	0.00 - 3.80 m	1.23	2.77	1.60	42.5
5	0.00 - 3.80 m	31.29	2.77	0.06	97.7
6	0.00 - 3.80 m	30.95	2.77	0.06	97.7
7	0.00 - 3.80 m	50.34	2.77	0.04	98.6
8	0.00 - 3.80 m	49.94	2.77	0.04	98.6
9	0.00 - 3.80 m	50.77	2.77	0.04	98.6
10	0.00 - 3.80 m	50.36	2.77	0.04	98.6
11	0.00 - 3.80 m	1.52	2.77	1.30	53.2
12	0.00 - 3.80 m	8.14	2.77	0.24	91.3
14	0.00 - 3.80 m	1.06	2.77	1.86	32.9

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : M0Epq** = 0.71 [kNm]

KNr.	Bereich	M0Ed** [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
15	0.00 - 3.80 m	20.82	2.77	0.09	96.6
16	0.00 - 3.80 m	33.52	2.77	0.06	97.9
17	0.00 - 3.80 m	33.76	2.77	0.06	97.9
19	0.00 - 3.80 m	0.78	2.77	2.53	8.9
20	0.00 - 3.80 m	0.78	2.77	2.53	8.9
21	0.00 - 3.80 m	7.26	2.77	0.27	90.2
22	0.00 - 3.80 m	7.26	2.77	0.27	90.2

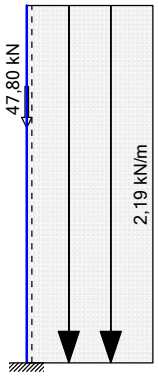
** = Biegemomente nach Theorie 2. Ordnung (linear)

Einwirkungen

Kat.A,S1 - Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <...



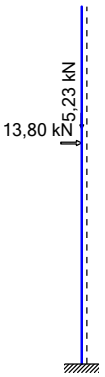
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



Kat.Q,W - Windlasten



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung
qx = 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 li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	3.80	-2.19	-2.19	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.102.2 Aufl. 2 LF 1	Fx	A,S1	1	2.50	-62.78	-
	Fx	G	1	2.50	-47.80	-
	Fx	Q,S1	1	2.50	-27.21	-
	Fx	Q,W	1	2.50	-5.23	-
Windlast	Fz	Q,W	1	2.35	13.80	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	-	-	-	nein
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-	nein

		── Teilsicherheitsbeiwerte ──				
Nachweis	Situation	G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
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

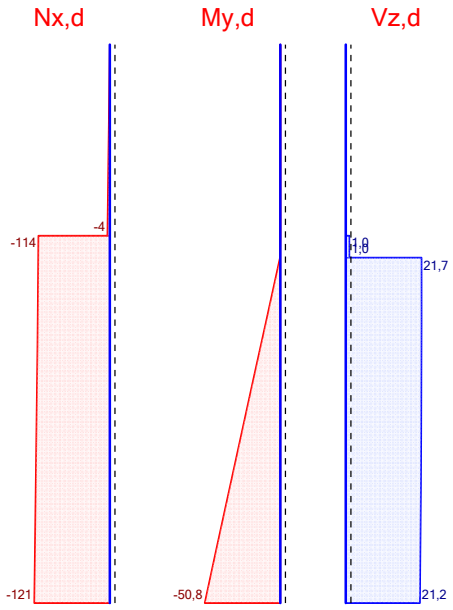
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,S1
4			Ginf + Q,S1
5			Gsup + Q,S1 + (Q,W)
6			Ginf + Q,S1 + (Q,W)
7			Gsup + Q,W
8			Ginf + Q,W
9			Gsup + Q,W + (Q,S1)
10			Ginf + Q,W + (Q,S1)
11	1	STR, A	G + A,S1
12			G + A,S1 + Q,W
13	1	GZG, char	G
14			G + Q,S1
15			G + Q,S1 + (Q,W)
16			G + Q,W
17			G + Q,W + (Q,S1)
18	1	GZG, frequ	G
19			G + Q,S1
20			G + Q,S1 + (Q,W)
21			G + Q,W
22			G + Q,W + (Q,S1)
23	1	GZG, perm	G
24			G + (Q,S1+Q,W)

Nachweise:
GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
A : Außergewöhnlich
char : Charakteristisch
frequ : Häufig
P/T : Ständig und vorübergehend
perm : Quasi ständig

Schnittgrößen

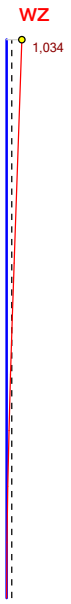


Schnittgrößen (Design)

	min			max		
h	Nx	My	Vz	Nx	My	Vz
[m]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]
3.80	-	-	-	-	-	0.01
3.42	-1.12	-	0.01	-0.83	-	0.02
3.04	-2.25	-0.01	0.01	-1.66	-0.01	0.02
2.66	-3.37	-0.03	0.01	-2.50	-0.01	0.04
2.50	-114.5	-0.03	0.26	-50.65	-0.01	0.98
2.50	-3.84	-0.03	0.01	-2.85	-0.01	0.04
2.35	-114.8	-0.18	0.26	-50.98	-0.05	21.68
2.35	-114.8	-0.18	0.26	-50.98	-0.05	0.98
2.28	-115.0	-1.70	0.26	-51.13	-0.07	21.68
1.90	-115.8	-9.94	0.27	-51.96	-0.17	21.68
1.52	-116.8	-18.17	0.27	-52.79	-0.28	21.65
1.14	-117.9	-26.39	0.28	-53.63	-0.38	21.58
0.76	-119.0	-34.57	0.28	-54.46	-0.49	21.50
0.38	-120.2	-42.72	0.28	-55.29	-0.59	21.38
0.00	-121.3	-50.81	0.28	-56.12	-0.70	21.22

Auflagerkräfte lokal (Design)

	min			max		
	Az	Ax	My	Az	Ax	My
Lager	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
2	-	-	-	-	-	-
1	0.00	56.12	-50.81	20.70	121.29	-0.70



Verformumgen (charak.)

	min		max	
h [m]	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.80	0.048	-0.018	1.034	-0.007
3.42	0.042	-0.018	0.904	-0.007
3.04	0.036	-0.018	0.773	-0.006
2.66	0.029	-0.018	0.643	-0.006
2.50	0.027	-0.018	0.588	-0.006
2.50	0.027	-0.018	0.588	-0.006
2.35	0.024	-0.017	0.536	-0.006
2.35	0.024	-0.017	0.536	-0.006
2.28	0.023	-0.016	0.512	-0.006
1.90	0.017	-0.013	0.384	-0.005
1.52	0.012	-0.011	0.264	-0.004
1.14	0.007	-0.008	0.158	-0.003
0.76	0.003	-0.005	0.075	-0.002
0.38	0.001	-0.003	0.020	-0.001
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

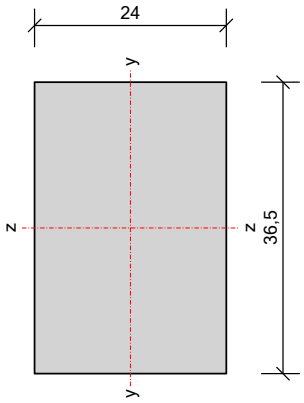
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	16	10	26

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 36,5/24 cm



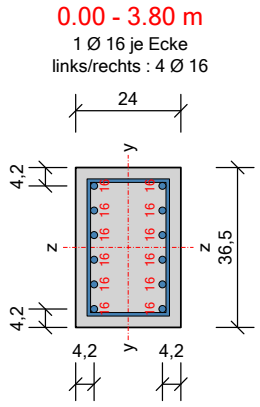
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr [-]	h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
0.00 - 3.80 m	**Ecken**	**8**	**0.00**	**-63.97**	**-49.96**	**-**
	links/rechts	**8**	**0.00**	**-63.97**	**-49.96**	**-**

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As [cm²]	Ausnutzung
0.00 - 3.80 m	**Ecken**	**1 Ø 16 je Ecke**	**8.04**	**0.526 < 1**
	links/rechts	**4 Ø 16 je Seite**	**16.08**	**0.526 < 1**



Querkraftbewehrung:

Bereich	erf.asw y/z-Richt. [cm²/m]	Hauptbügel Sy	Sz	ds [mm]	sw [cm]	Zusatzbügel Sy	Sz	ds [mm]	sw [cm]	vhd.asw y/z-Richt. [cm²/m]
0.00 - 3.80 m	**0.00/ 0.00**	**2**	**2**	**8**	**10.0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**10.05/ 10.05**

Querkraftnachweis Z-Richtung:

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 [cm²/m]
0.00 - 3.80	0.00	3.00	21.7	165.2	21.7	49.9	-	0.00

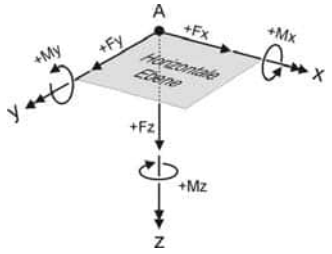
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

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

Situation	Lastfall	wz [cm]	x [m]	phi,y [cm/m]	x [m]	wy [cm]	x [m]	phi,z [cm/m]	x [m]
Char.(selten)	1	1.034	3.80	0.343	3.80	-	-	-	-
Häufig	1	0.255	3.80	0.085	3.80	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.048	3.80	0.016	3.80	-	-	-	-
Extremal	-	1.034	3.80	0.343	3.80	-	-	-	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FX	-	-	-	13.80	13.80
	FZ	62.78	56.12	27.21	5.23	88.56
	MY	-0.79	-0.69	-0.34	-32.52	-33.55
2	FX	-	-	-	-	0.00
	FZ	-	-	-	-	0.00
	MY	-	-	-	-	0.00

(Die Summe,k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

Die Stahlbetonstütze ist unten biegesteif an der 25 cm dicken Stahlbetondecke anzuschliessen (Rahmenartige Bewehrungsführung)!

Längsbewehrung Stütze 'Innen' und Decke 'Unten':
Der untere horizontale Schenkel ist >= 3 m in die Decke zu führen.

Längsbewehrung Stütze 'Aussen' und Decke 'Oben':
Ausführung mit Biegerollendurchmesser D = 10*d = 10*1.6 = 16 cm.
Der obere horizontale Schenkel ist >= 3 m in die Decke zu führen.

Es ist eine Zulagebewehrung 6xd=12mm in Form von Schrägstäben einzubauen.

Die Stahlbetonstütze ist kraftschlüssig mit dem angrenzenden Mauerwerk

zu verbinden. Hierzu sind Halfen-Maueranschlussanker Typ ML1-245 in jeder Lagerfuge anzuordnen und in der Stahlbetonstütze einzubetonieren.

NACHWEIS BIEGESCHLANKHEIT

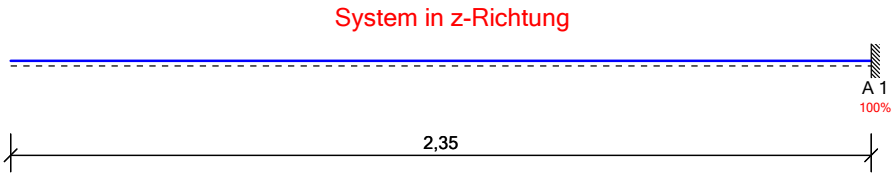
Programm: 071H, Vers: 01.08.015 03/2022

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

Anmerkungen:
Die Stahlbetonstütze wird näherungsweise als Kragträger mit einer Kraglänge von 2.35 m nachgewiesen.

System

Stabtragwerk



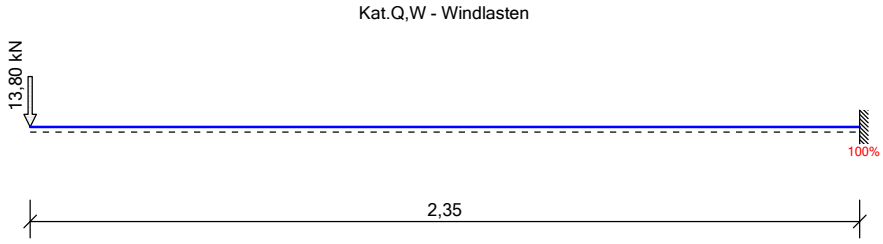
Systemlänge in Z-Richtung

Feld	KragB
Stützweite [m]	2.35

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	2.35	biegesteif (direkt)	25.0	12.5	fest	fest	fest

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen
Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Windlasten	Fz	Q,W	1	0.00	13.80	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

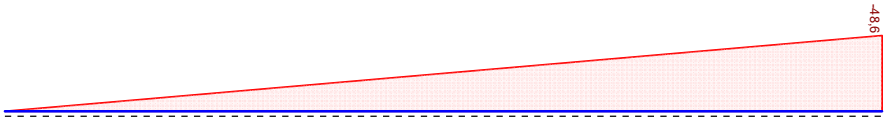
Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-	nein

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

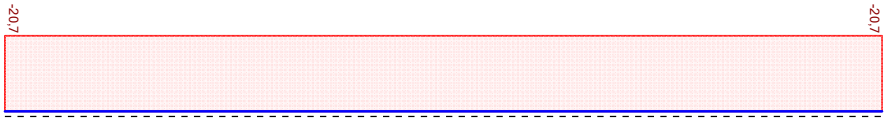
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmomente:

Ms',Ms'' = Anschnittmomente

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	max.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-48.65	-46.06	-	-48.65	-46.06	-	-	-

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	20.70	20.70	-	-	-20.70	-	-20.70	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
    - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

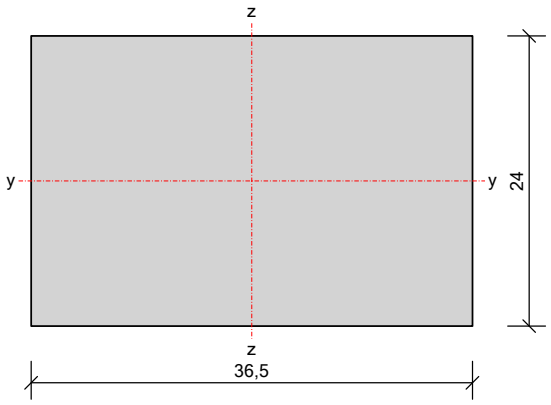
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	— Ecm —
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	16	10	26

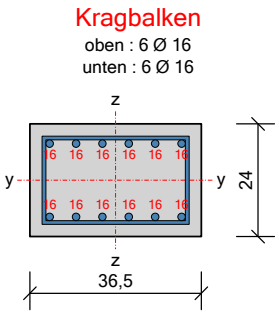
Querschnitt: Balken b/h = 36,5/24 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²]	[cm²]	[mm]	[mm]
Stütze 1	**oben**	**6 Ø 16**	**12.06 >**	**6.18**	**42.0 =**	**42.0**
	unten	**6 Ø 16**	**12.06 >**	**0.00**	**42.0 =**	**42.0**



Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	Bügel			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
KragB	**0.00-**	**2.35**	**3.00**	**0.00**	**2**	**8**	**10.0**	**-**	**-**	**-**	**10.05 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90	
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]	
KragB	0.03	3.00	20.7	155.9	20.7	50.1	-	3.04	M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

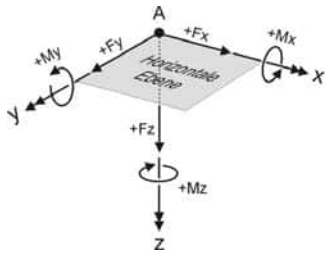
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragB	7.16 b	zul.l/d = 12.01 > vorh.l/d = 11.87	0.988
		l = 2.35 m; d = 0.2 m; K = 0.4	
		Begrenzung K*35 = 14	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)	
1, oben		As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,75/12,06	0.145

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Q,W	Summe,k
1	FZ	13.80	13.80
	MY	32.43	32.43

POS.116 ATTIKA

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

Die Stahlbetondachdecken über dem Obergeschoss werden als sogenanntes Umkehrdach ausgeführt. Bei diesen Dachdecken wird die zulässige Rissbreite an der Betonoberseite auf w <= 0.2 mm begrenzt, sodass eine wasserundurchlässige Stahlbetondachdecke entsteht. Um zusätzliche Sicherheiten hinsichtlich der Wasserdichtigkeit zu erhalten, wird die Attika aus Stahlbeton hergestellt.

konstruktiv gewählt:

Stahlbetonattika h = 24 cm, Höhe <= 0.90 m über Rohdecke.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC3,WO.
Die Attika ist unten biegesteif an der Stahlbetondachdecke anzuschliessen.
Bewehrung:
Senkrechte Bügel d=8mm/15cm + horizontale Steckbügel d=8mm/15cm in der Dachdecke (Biegesteifer Anschluß).
Längsbewehrung außen und innen d=10mm/10cm
(Gewählt unter Berücksichtigung von Zwang aus Hydratationswärme).
Betonierfuge 'Dachdecke/Attika' mit beschichteten Fugenblechen ausführen.
Die Stahlbetonattika ist oben und seitlich mit >= 6 cm Dämmung zu versehen.

POS.117 STAHLBETONDECKE ÜBER DEM OG

Programm: 110A, Vers: 01.17.023 11/2025, Lizenz: 17.00.000 RB, BB

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

Anmerkungen:

Lastzusammenstellung:

gk = Photovoltaik-Anlage	= 0.15 kN/m²
Gründach wassergesättigt	= 1.75 kN/m²
Dämmung und Abdichtung	= 0.50 kN/m²
25 cm Stb.-Dachdecke 0.25*25.0	= 6.25 kN/m²
Unterdecke und Installationen	= 0.35 kN/m²
	gk = 9.00 kN/m²

Lastangabe für das Gründach per E-Mail vom 05.12.2022 von:
BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Vorgesehender Aufbau:
Retentionsbox 80 mm + 12 cm gesättigtes Substrat = 175 kg/m²
(Standardaufbau von Fa. Optigrün)
——> Diese Lastbegrenzung ist bei der Ausführung des Gründaches
zu beachten!

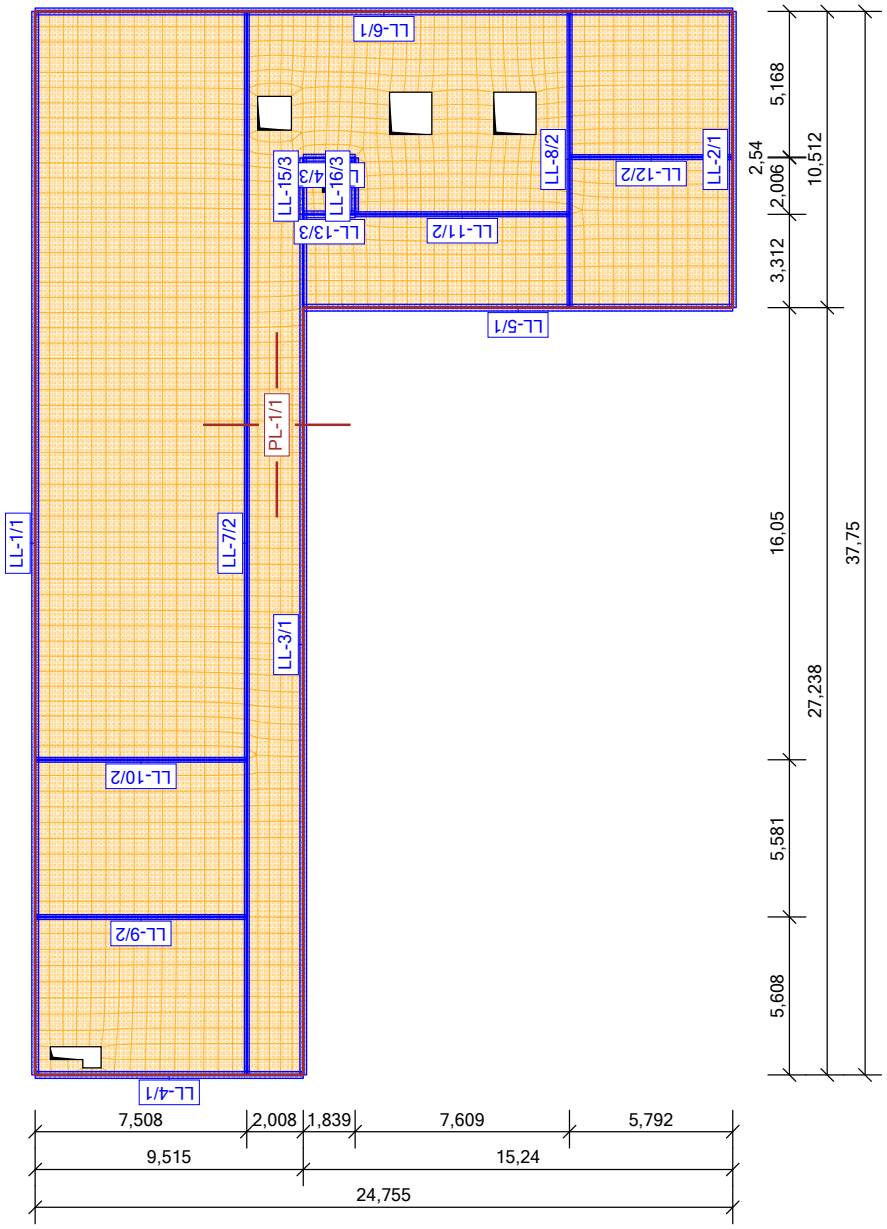
Ermittlung der Schneelasten:
Die Photovoltaikmodule einschl. Gestell haben eine Höhe von 70 cm
über Oberkante Gründach.
Die Schneelast wird nach 'Schneider Bautabellen für Ingenieure, Auflage 24,
Seite 3.56' ermittelt (Formbeiwerte bei Dächern bis 10° mit Solaranlagen).
Ständige Bemessungssituation:
mys = 2.0*0.70/0.85 = 1.81 bzw. 1.0 (maßgebend)
s = 1.1*1.0*0.85 = 0.94 kN/m²
Schneeanhäufung neben dem höheren Hallenbereich:
s = 2.4*0.85 = 2.04 kN/m²
Bei der Lasteingabe wird eine durchgehende Schneelast s = 1.00 kN/m²
angesetzt und auf einer Breite von 7.35 m neben dem höheren Hallenbereich
eine Dreiecksflächenlast s = 1.10 kN/m².

Außergewöhnliche Einwirkungen (norddt. Tiefland):
mys = 2.0*0.70/2.3*0.85 = 0.72 bzw. 0.8 (maßgebend)
s = 1.1*0.8*2.3*0.85 = 1.72 kN/m²
Wegen dem hohen Eigengewicht der Stahlbetondecke wirkt sich dieser Lastfall
nicht auf die Bemessung aus. Deshalb wird auf diesen Lastansatz verzichtet.

Linienlast aus dem Verblendmauerwerk des oberen Hallenbereiches:
L1 = 0.115*3.80*18.0 = 7.9 kN/m

In einem Teilbereich der Dachfläche von ca. 25 m² soll ein Klimagerät mit
einem Flächengewicht g = 1.3 kN/m² auf der druckfesten Dämmung angeordnet
werden. In diesem Bereich entfällt die Photovoltaik-Anlage und unterhalb des
Klimagerätes wird anstelle des Gründaches eine 5 cm dicke Kiesschicht
angeordnet. Auf der sicheren Seite liegend wird mit einer durchgehenden
Flächenlast gk = 9.00 kN/m² und der erhöhten Schneelast gerechnet.
Gesamtlast hier: 9.00-0.15-1.75+1.00(Kiesschicht)+0.68(Schnee)+1.
3(Klimagerät) = 10.08 kN/m² < 9.00+2.10 = 11.10 kN/m².

System



Plattengruppen

Nr.	Bezeichnung Material	E-Module E,x [N/mm²]	E-Module E,y [N/mm²]	Querdehn. Nue,x [-]	Querdehn. Nue,y [-]	Dicke [cm]	Wichte [kN/m³]	Schub-weich
1	C25/30	31000	31000	0.20	0.20	25.0	25.0	nein

Plattenbauteile

Platte Nr.	Gruppe / Material	h [cm]	Belastung P.u.B. kN/m²	Belastung Nutzl. kN/m²	Kat. [-]	-Bettung- C [MN/m³]	Koordinaten [m]	Koordinaten [m]
PL-1	1 : C25/30	25.00	2.80	1.00	Q,S1	0.0	17.61	26.17
							44.85	26.17
							44.85	10.93
							55.36	10.93
							55.36	35.69
							17.61	35.69

Lininenlagergruppen

Nr.	Materialbezeichnung	Cw,z [kN/m/m] E-Modul [N/mm²]	Cd,x [kNm/rad/m] Dicke [cm]	Cd,y [kNm/rad/m] Höhe [m]
1	KS (Vollsteine) - 20, NM III	566564	0	0
		8617	24.0	3.65
2	KS (Vollsteine) - 20, NM III	413120	0	0
		8617	17.5	3.65
3	Beton C25/30	2038356	0	0
		31000	24.0	3.65

Linienlager

Lager Nr.	Gruppe / Naterial	Koordinaten xa [m]	Koordinaten ya [m]	Geometrie lx [m]	Geometrie ly [m]	Geometrie l [m]
LL-1	1 : KS (Vollsteine)	17.61	35.69	37.75	0.00	37.75
LL-2	1 : KS (Vollsteine)	44.85	10.93	10.51	0.00	10.51
LL-3	1 : KS (Vollsteine)	17.61	26.17	30.55	0.00	30.55
LL-4	1 : KS (Vollsteine)	17.61	26.17	0.00	9.52	9.52
LL-5	1 : KS (Vollsteine)	44.85	10.93	0.00	15.24	15.24
LL-6	1 : KS (Vollsteine)	55.36	10.93	0.00	24.75	24.75
LL-7	2 : KS (Vollsteine)	17.61	28.18	37.75	0.00	37.75
LL-8	2 : KS (Vollsteine)	44.85	16.72	10.51	0.00	10.51
LL-9	2 : KS (Vollsteine)	23.22	28.18	0.00	7.51	7.51
LL-10	2 : KS (Vollsteine)	28.80	28.18	0.00	7.51	7.51
LL-11	2 : KS (Vollsteine)	48.16	16.72	0.00	7.61	7.61
LL-12	2 : KS (Vollsteine)	50.19	10.93	0.00	5.79	5.79
LL-13	3 : C25/30	48.16	24.33	0.00	1.84	1.84
LL-14	3 : C25/30	50.17	24.33	0.00	1.84	1.84
LL-15	3 : C25/30	48.16	26.17	2.01	0.00	2.01
LL-16	3 : C25/30	48.16	24.33	2.01	0.00	2.01

Diskretisierung - FEM

Anzahl der Plattenelemente	=	2023
Anzahl der Balkenelemente	=	0
Anzahl der Elementknoten	=	2158
Anzahl der Materialgruppen für Plattenelemente	=	1
Anzahl der Materialgruppen für Balkenelemente	=	0

Materialgruppen FEM-Plattenelemente

Nr.	E,x [kN/m²]	E,y [kN/m²]	Nue,x [-]	Nue,y [-]	h [m]	Gamma [kN/m³]	Alpha [°]	schub-weich
1	3.1E+07	3.1E+07	0.20	0.20	0.250	25.00	0.0	nein

FEM-Plattenelemente

Material-gruppe	von Element	bis Element	Schritt-weite
1	1	2023	1

FEM-Randbedingungen : Knotenfedern

Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]
1	2090	2090	0	3.142E+05	0E+00	0E+00	0.00
2	2089	2091	2	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)

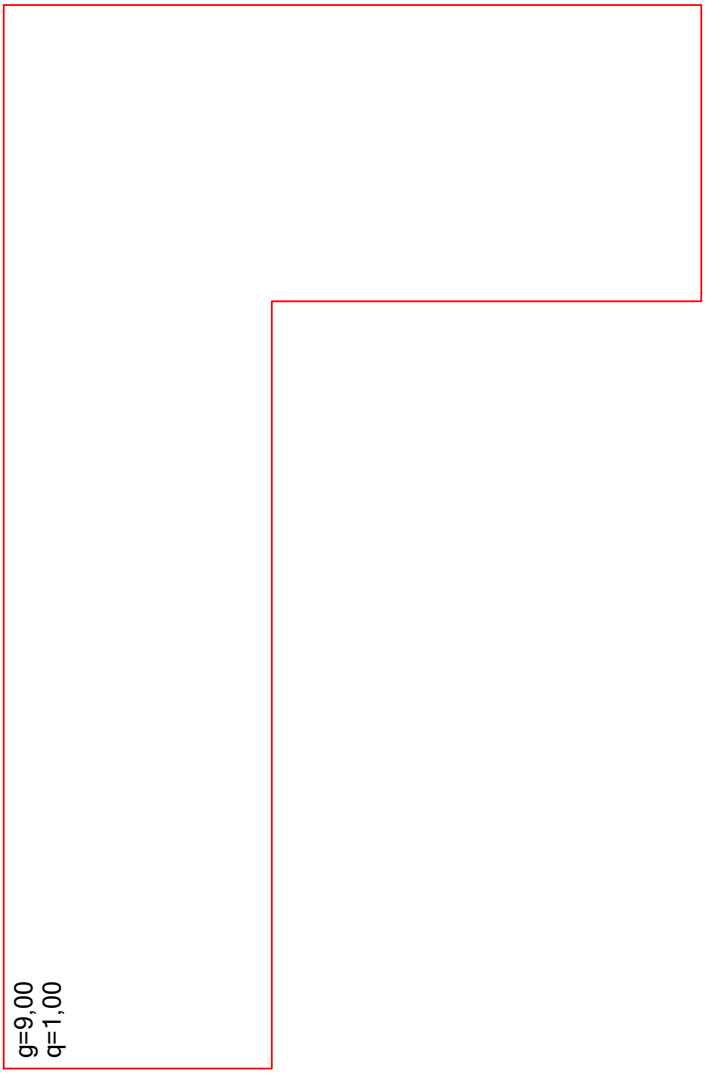
Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]	
3	2092	2098	1	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
4	2099	2099	0	4.246E+05	0E+00	0E+00	0.00	
5	2100	2108	1	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
6	2109	2109	0	4.087E+05	0E+00	0E+00	0.00	
7	2110	2157	1	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
8	2158	2158	0	2.96E+05	0E+00	0E+00	0.00	
9	1	1	0	2.898E+05	0E+00	0E+00	0.00	
10	2	5	3	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
11	7	21	2	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
12	23	23	0	3.897E+05	0E+00	0E+00	0.00	
13	24	27	3	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
14	29	41	2	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
15	43	43	0	2.981E+05	0E+00	0E+00	0.00	
16	709	709	0	2.712E+05	0E+00	0E+00	0.00	
17	710	713	3	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
18	715	803	2	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
19	687	687	0	4.357E+05	0E+00	0E+00	0.00	
20	686	688	2	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
21	689	692	1	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
22	693	693	0	8.858E+05	0E+00	0E+00	0.00	
23	712	829	117	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
24	898	967	69	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
25	1036	1036	0	3.727E+05	0E+00	0E+00	0.00	
26	1109	1112	3	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
27	1248	1738	70	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
28	1809	1879	70	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
29	1948	2020	72	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
30	4	46	42	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
31	68	222	22	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
32	244	244	0	3.83E+05	0E+00	0E+00	0.00	
33	268	271	3	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
34	311	333	22	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
35	353	393	20	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
36	417	483	22	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
37	503	543	20	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
38	567	589	22	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
39	612	641	29	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
40	664	664	0	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
41	44	242	22	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
42	265	265	0	3.918E+05	0E+00	0E+00	0.00	
43	266	309	43	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
44	331	391	20	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
45	415	481	22	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
46	501	541	20	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
47	565	587	22	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
48	610	639	29	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
49	662	708	23	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
50	827	1034	69	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
51	1106	1106	0	3.692E+05	0E+00	0E+00	0.00	
52	1107	1246	139	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
53	1316	1736	70	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
54	1807	1947	70	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
55	2018	2088	70	5.666E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
56	1035	1037	2	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
57	1038	1044	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
58	1045	1045	0	3.354E+05	0E+00	0E+00	0.00	

Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]	
59	1046	1054	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
60	1055	1055	0	2.992E+05	0E+00	0E+00	0.00	
61	1056	1096	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
62	1098	1100	2	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
63	1101	1105	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
64	243	245	2	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
65	246	249	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
66	250	250	0	2.624E+05	0E+00	0E+00	0.00	
67	251	254	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
68	255	255	0	2.811E+05	0E+00	0E+00	0.00	
69	256	264	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
70	1129	1130	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
71	1257	1677	70	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
72	1748	1888	70	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
73	1959	2029	70	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
74	1149	1150	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
75	1267	1687	70	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
76	1758	1898	70	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
77	1969	2039	70	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
78	282	283	1	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
79	317	339	22	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
80	359	399	20	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
81	423	489	22	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
82	509	549	20	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
83	573	573	0	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
84	595	595	0	8.325E+05	0E+00	0E+00	0.00	
85	26	56	30	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
86	78	232	22	4.131E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
87	618	619	1	2.038E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
88	647	670	23	2.038E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
89	600	600	0	6.601E+05	0E+00	0E+00	0.00	
90	628	629	1	2.038E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
91	652	675	23	2.038E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
92	698	698	0	8.018E+05	0E+00	0E+00	0.00	
93	694	697	1	2.038E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
94	596	599	1	2.038E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)

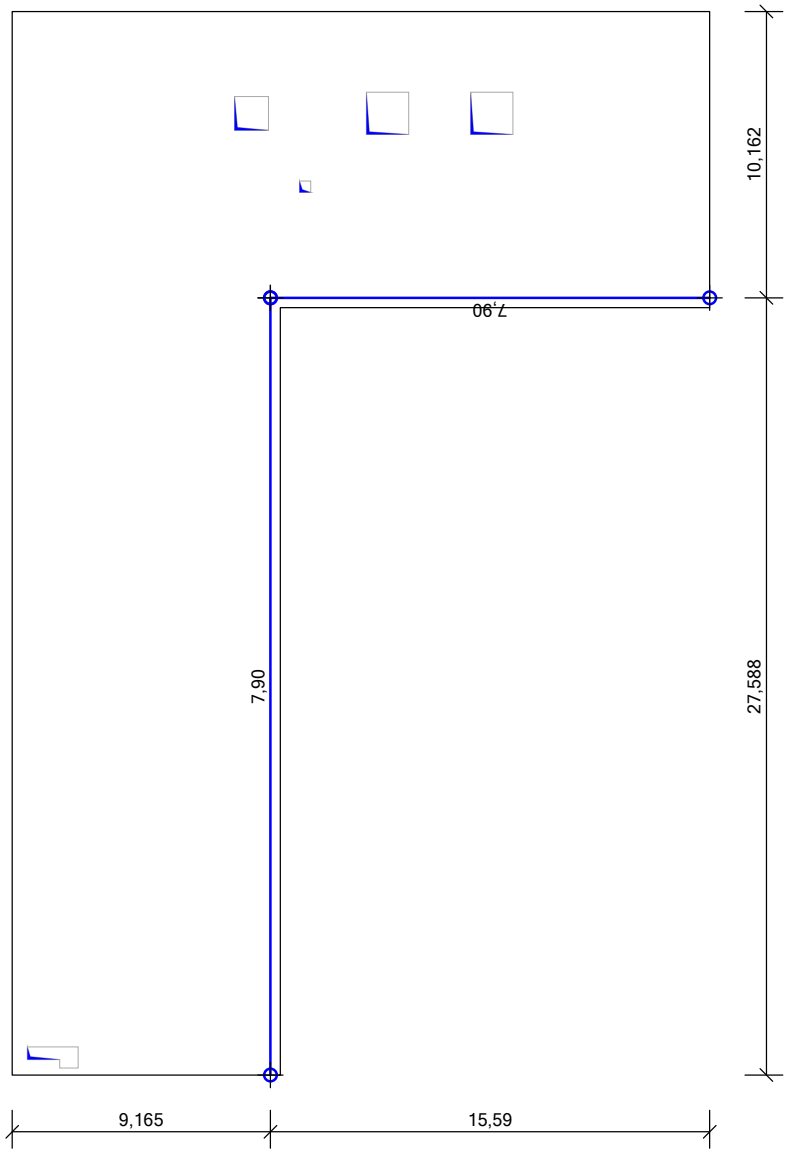
*): Liniensteifigkeiten werden intern in Punktsteifigkeiten umgerechnet.

Einwirkungen

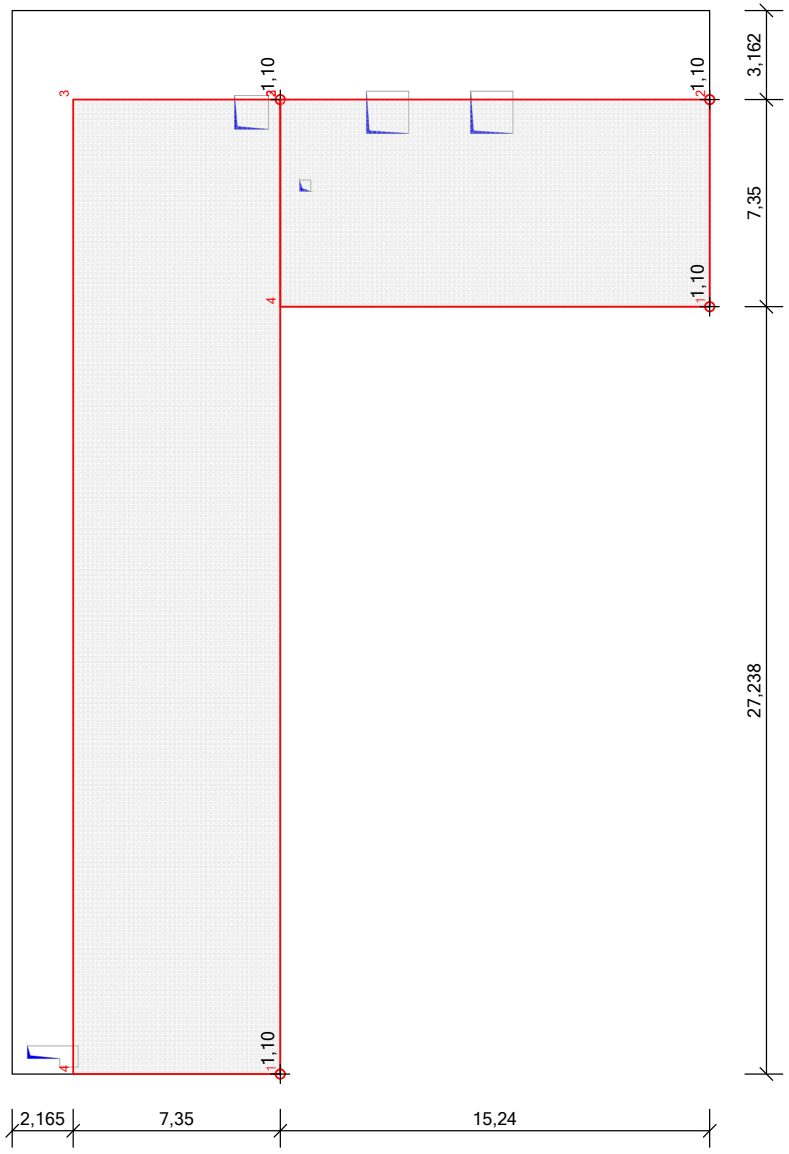
Einwirkungen Plattenfelder



Linieneinwirkungen der Kategorie: 'G' in [kN/m]



freie Flächeneinwirkungen der Kategorie: 'Q,S1' in [kN/m²]



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1, y1 = Lastkoordinaten Beginn der Linienlast [m].
x2, y2 = Lastkoordinaten Ende der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	x1 / x2	y1 / y2 [m]	z	Betrag1 / Betrag2 [kN/m]	Faktor [-]
Verblender	qZ	G	1	17.61	26.52	0.00	7.90	- 1.00
				45.20	26.52		7.90	
Verblender	qZ	G	1	45.20	10.93	0.00	7.90	- 1.00
				45.20	26.52		7.90	

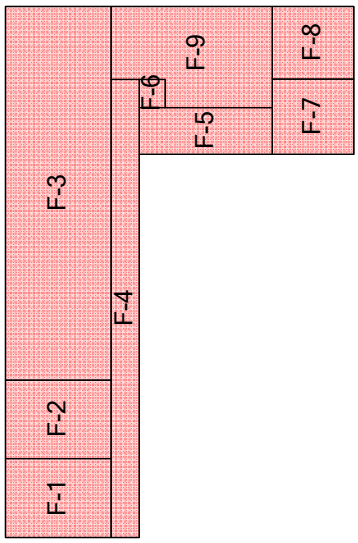
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x, y = Lastkoordinaten der Lastgrundfläche [m].

Einwirkung aus			Typ	Kat.	EWG	Abmin.
Schneeanhäufung			qZ	Q,S1	1	- 1.00
Lastkoordinaten	x [m]	y [m]	Betrag [kN/m²]			
	17.61	26.17	1.10			
	52.20	26.17	1.10			
	52.20	33.52	-			
	17.61	33.52	-			

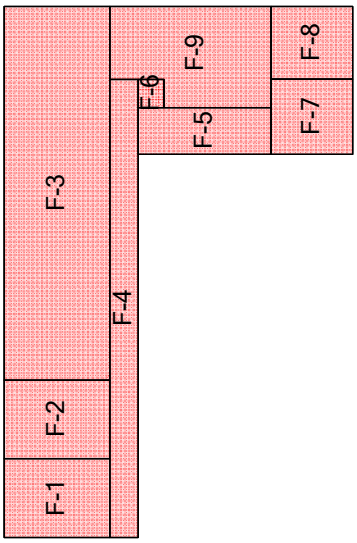
Einwirkung aus			Typ	Kat.	EWG	Abmin.
Schneeanhäufung			qZ	Q,S1	1	- 1.00
Lastkoordinaten	x [m]	y [m]	Betrag [kN/m²]			
	44.85	10.93	1.10			
	52.20	10.93	1.10			
	52.20	26.17	-			
	44.85	26.17	-			

Laststellungen der veränderlichen Einwirkungen:

Laststellung für Lastfall : 1



Laststellung für Lastfall : 2



EWG	Einwirkungsgruppe
0	Ständige Einwirkungen
1	Volllast
2	Feld1
3	Feld2
4	Feld3
5	Feld4
6	Feld5
7	Feld6
8	Feld7
9	Feld8
10	Feld9

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG(Ginf)	EWG(Gsup)
1	Ständige Einwirkungen + Volllast		0,1
2	Ständige Einwirkungen + Feld1 + Feld2 + Feld3 + Feld4 + Feld5 + Feld6 + Feld7 + Feld8 + Feld9		0,2-10

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
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			Gsup + Q,S1
3	2	STR, P/T	Gsup + Q,S1
4	1	GZG, perm	G
5			G + (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	-

Schnittgrößen

Anmerkungen zur Schnittgrößenberechnung
- Die Schnittgrößenermittlung erfolgt nach der Methode der finiten Elemente (FEM)
- Die maximale finite Elementgröße wird automatisch ermittelt
- Einwirkungen
  - Es erfolgt eine automatische Kombination jeder Einwirkung mit den weiteren.
  - Kombinationsbeiwerte werden nach DIN EN 1990:2010 angesetzt.

Auflagerkräfte der Linienlager (design,STR):

Lager Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Mx [kN/m]	min.Mx [kNm/m]	max.My [kNm/m]	min.My [kNm/m]
1	29.16	-30.67	-	-	-	-
2	20.90	-16.04	-	-	-	-
3	43.50	-69.68	-	-	-	-
4	33.08	-24.15	-	-	-	-
5	26.68	-18.93	-	-	-	-
6	19.81	-19.67	-	-	-	-
7	-5.64	-39.05	-	-	-	-
8	8.61	-3.41	-	-	-	-
9	32.76	-30.67	-	-	-	-
10	41.38	-24.15	-	-	-	-
11	30.74	-19.67	-	-	-	-
12	26.72	-18.93	-	-	-	-
13	34.53	-18.96	-	-	-	-
14	44.94	-69.68	-	-	-	-

Lager Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Mx [kN/m]	min.Mx [kNm/m]	max.My [kNm/m]	min.My [kNm/m]
15	69.36	-3.41	-	-	-	-
16	49.35	11.25	-	-	-	-
17	125.43	-18.69	-	-	-	-
18	58.57	1.71	-	-	-	-
19	41.01	27.41	-	-	-	-
20	86.48	-11.54	-	-	-	-
21	86.99	-8.20	-	-	-	-
22	105.35	-16.04	-	-	-	-
23	84.87	14.96	-	-	-	-
24	82.63	-6.90	-	-	-	-
25	35.58	-39.05	-	-	-	-
26	390.60	-53.72	-	-	-	-
27	-35.09	-79.30	-	-	-	-
28	390.60	-20.27	-	-	-	-

Stahlbeton - Bemessung

Nachweisparameter
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Platten)
  - aus Rissmoment
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe:

Ort	Betonstahl	Betonbez	Größtkorn Richtung	Herstellart Rohdichteklasse	Ecm Zuschlag
PL-1	B500A	C25/30	16 mm 0.0 Grad	Transportbeton -	31000 N/mm² -

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
PL-1	oben	XC4, WO	10	15	40
	unten	XC1, WO	10	10	20

Bewehrungsparameter - Netzbewehrung:

Ort	d1,o,x [mm]	d1,o,y [mm]	d1,u,x [mm]	d1,u,y [mm]	alpha [GRAD]
PL-1	50	50	45	45	0.0

Durchstanznachweise nach DIN EN 1992-1-1

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-14/3A	6.4.3 (b)	Durchstanzen ohne Durchstanzbewehrung 763.2 / 765.9 Wandecke nyEd = 763.2 kN/m²; nyRd,c = 765.9 kN/m²; KNr = 2 VEd,red = 156.2 kN; asx = 26 cm²/m; asy = 26 cm²/m beta = 1.2; d = 20 cm; a = 40 cm; u1 = 122.8 cm hx = 0.24 m	0.996
	NA6.4.3 (6)	beta= 1,20 Lasterhöhungsfaktor, einfaches Verfahren	

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
	6.47	0,766=0,12*2,00*(100*0,013*25,0)^(1/3)+0,10*0,00>=0 ,49+0,10*0,00 nyRd,c Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung ny,Rd,c = 0.77 N/mm²; CRdc = 0.12; k = 2 rho = 0.013; fck = 25 N/mm²; k1 = 0.1 sigma.cp = 0 N/mm²; ny,min = 0.49 N/mm²	
	6.38	763,20=1,20*156,2/(1,228*0,200) ny,Ed Einwirkende Querkraft beta = 1.2; Ved,red = 156.24 kN; u1 = 1.23 m d = 0.2 m	
LL-14/3E	6.4.3	Durchstanzen ohne Durchstanzbewehrung	
	(b)	116.8 / 495.0	0.236
		Wandecke nyEd = 116.8 kN/m²; nyRd,c = 495 kN/m²; KNr = 2 VEd,red = -23.9 kN; asx = 3.38 cm²/m; asy = 1 cm²/m beta = 1.2; d = 20 cm; a = 40 cm; u1 = 122.8 cm hx = 0.24 m	
	NA6.4.3	beta= 1,20	
	(6)	Lasterhöhungsfaktor, einfaches Verfahren	
	6.47	0,495=0,12*2,00*(100*0,001*25,0)^(1/3)+0,10*0,00>=0 ,49+0,10*0,00 nyRd,c Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung ny,Rd,c = 0.5 N/mm²; CRdc = 0.12; k = 2 rho = 0.001; fck = 25 N/mm²; k1 = 0.1 sigma.cp = 0 N/mm²; ny,min = 0.49 N/mm²	
	6.38	116,80=1,20*-23,9/(1,228*0,200) ny,Ed Einwirkende Querkraft beta = 1.2; Ved,red = -23.9 kN; u1 = 1.23 m d = 0.2 m	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-2 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,07/0,4	0.175
LL-2 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,03/0,3	0.100
PL-1 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,28/0,4	0.700
LL-5 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,03/0,3	0.100
LL-5 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,06/0,4	0.150
PL-1 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,27/0,3	0.900
LL-12 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,24/0,3	0.800

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

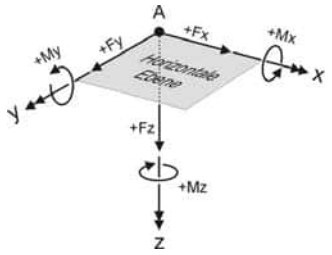
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-12 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000
LL-6 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,2/0,3	0.667
LL-6 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,27/0,4	0.675
LL-8 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,27/0,3	0.900
LL-8 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,4	0.050
LL-11 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,27/0,3	0.900
LL-16 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,19/0,3	0.633
LL-14 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,2/0,3	0.667
LL-11 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,04/0,4	0.100
LL-14 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,05/0,4	0.125
LL-3 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,12/0,4	0.300
LL-3 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,05/0,3	0.167
LL-4 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,07/0,3	0.233
LL-4 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,15/0,4	0.375
LL-7 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,3	0.833
LL-7 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,03/0,4	0.075
LL-9 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,28/0,3	0.933
LL-10 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,27/0,3	0.900
LL-9 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-10 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,4	0.050
LL-1 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,21/0,3	0.700
LL-1 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,28/0,4	0.700

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.) für Lininenlager:

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

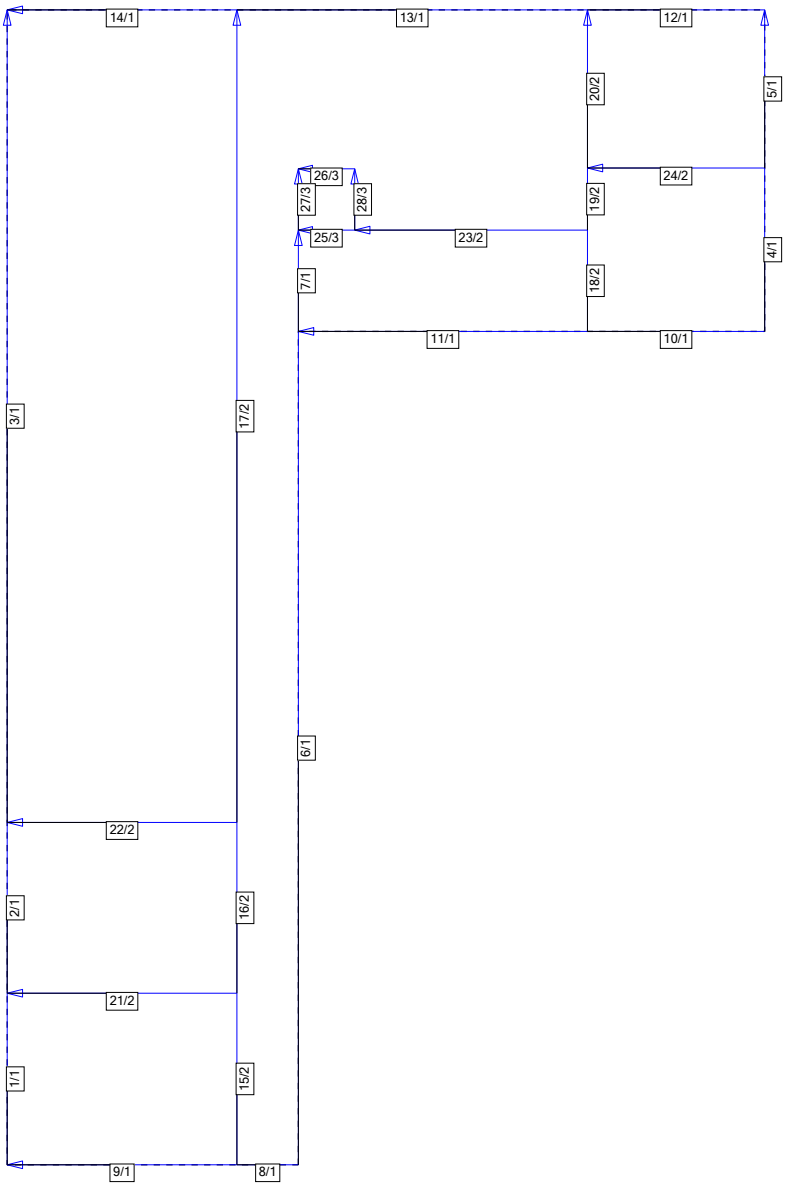


Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
1	qz	G	19.12	-19.98	9.98
		Q,S1	2.23	-2.47	1.13
		Summe,k	21.35	-22.45	11.12
2	qz	G	13.79	-10.38	4.19
		Q,S1	1.52	-1.36	0.38
		Summe,k	15.31	-11.73	4.57
3	qz	G	28.43	-45.46	23.33
		Q,S1	3.43	-5.53	2.80
		Summe,k	31.86	-51.00	26.13
4	qz	G	19.87	-14.33	10.49
		Q,S1	4.16	-3.19	2.25
		Summe,k	24.03	-17.53	12.74
5	qz	G	17.42	-12.36	8.62
		Q,S1	2.17	-1.49	1.18
		Summe,k	19.59	-13.85	9.79
6	qz	G	12.94	-12.36	2.07
		Q,S1	1.55	-1.99	0.04
		Summe,k	14.49	-14.35	2.11
7	qz	G	-4.18	-25.99	-8.37
		Q,S1	-0.55	-2.63	-1.06
		Summe,k	-4.73	-28.62	-9.42
8	qz	G	5.68	-2.37	2.29
		Q,S1	0.77	-0.13	0.39

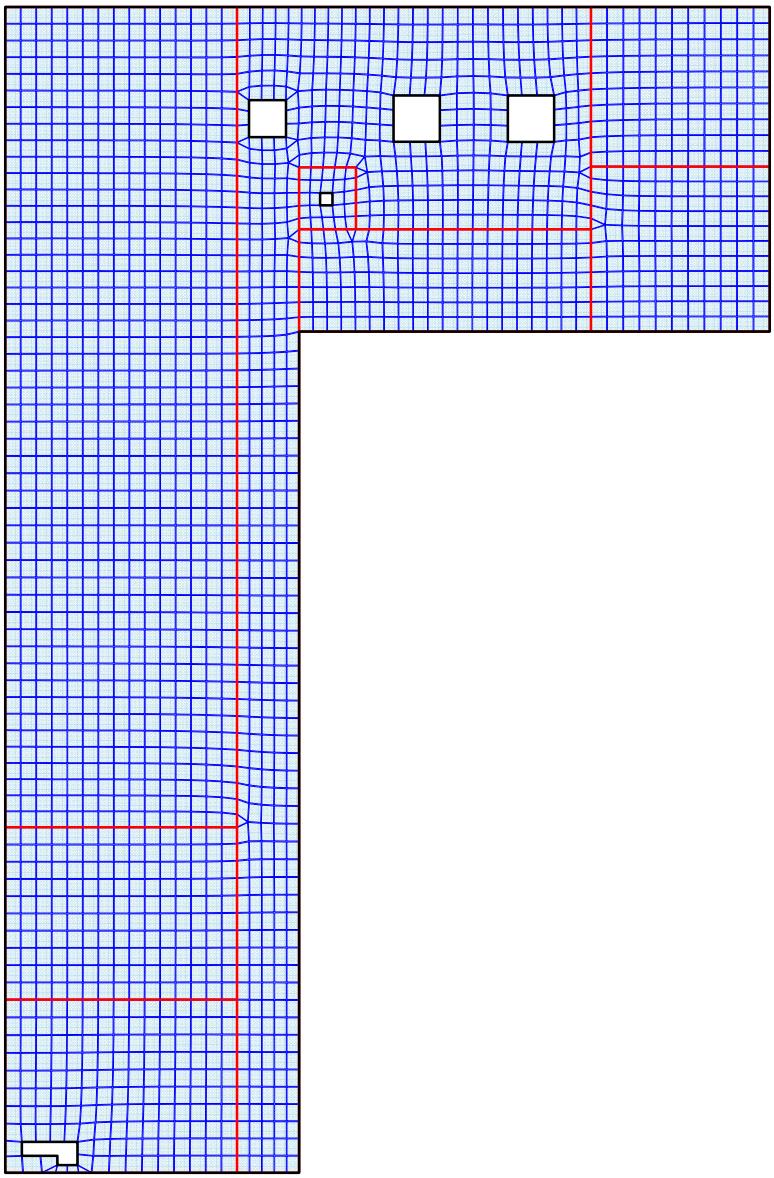
Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
		Summe,k	6.45	-2.51	2.68
9	qz	G	21.16	-19.98	12.03
		Q,S1	2.90	-2.47	1.71
		Summe,k	24.07	-22.45	13.75
10	qz	G	26.13	-14.33	16.85
		Q,S1	4.08	-3.19	2.33
		Summe,k	30.21	-17.53	19.18
11	qz	G	20.79	-12.36	14.49
		Q,S1	1.78	-1.99	1.19
		Summe,k	22.57	-14.35	15.68
12	qz	G	17.53	-12.36	8.29
		Q,S1	2.03	-1.49	0.91
		Summe,k	19.57	-13.85	9.20
13	qz	G	22.64	-12.30	12.02
		Q,S1	2.65	-1.57	1.33
		Summe,k	25.28	-13.87	13.35
14	qz	G	29.45	-45.46	14.07
		Q,S1	3.46	-5.53	1.61
		Summe,k	32.91	-51.00	15.68
15	qz	G	43.29	-2.37	29.18
		Q,S1	7.27	-0.13	5.02
		Summe,k	50.56	-2.51	34.19
16	qz	G	30.48	8.33	20.88
		Q,S1	5.47	1.79	3.88
		Summe,k	35.95	10.13	24.76
17	qz	G	79.26	-12.16	64.89
		Q,S1	12.30	-1.52	9.95
		Summe,k	91.56	-13.67	74.84
18	qz	G	36.46	1.66	27.69
		Q,S1	6.56	-0.35	4.87
		Summe,k	43.02	1.31	32.56
19	qz	G	25.72	20.30	21.66
		Q,S1	4.58	3.97	4.15
		Summe,k	30.30	24.28	25.80
20	qz	G	56.09	-7.48	39.96
		Q,S1	7.20	-0.96	5.25
		Summe,k	63.29	-8.44	45.21
21	qz	G	56.11	-5.32	38.69
		Q,S1	7.68	-0.68	5.36
		Summe,k	63.79	-6.00	44.05
22	qz	G	68.25	-10.38	44.33
		Q,S1	9.12	-1.36	6.12
		Summe,k	77.37	-11.73	50.45
23	qz	G	54.25	11.08	35.61

Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
		Q,S1	7.86	1.70	5.15
		Summe,k	62.11	12.78	40.77
24	qz	G	50.34	-4.47	30.27
		Q,S1	9.78	-0.58	6.06
		Summe,k	60.11	-5.04	36.34
25	qz	G	23.43	-25.99	13.66
		Q,S1	2.63	-2.63	1.49
		Summe,k	26.06	-28.62	15.15
26	qz	G	253.63	-35.85	54.93
		Q,S1	32.11	-3.55	6.70
		Summe,k	285.74	-39.39	61.63
27	qz	G	-25.99	-52.40	-42.26
		Q,S1	-2.63	-5.71	-4.54
		Summe,k	-28.62	-58.11	-46.80
28	qz	G	253.63	-13.50	35.46
		Q,S1	32.11	-1.36	4.73
		Summe,k	285.74	-14.86	40.19

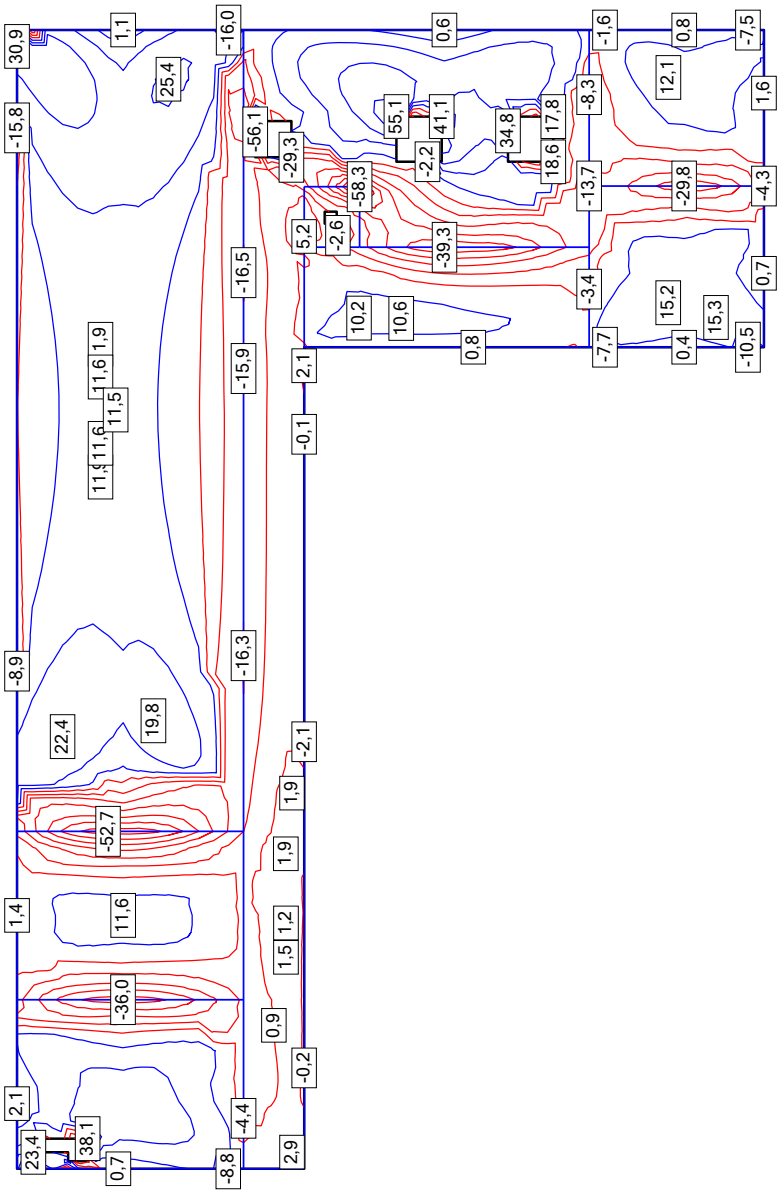
Lagerplan, [Lagernr./Gruppennr.]



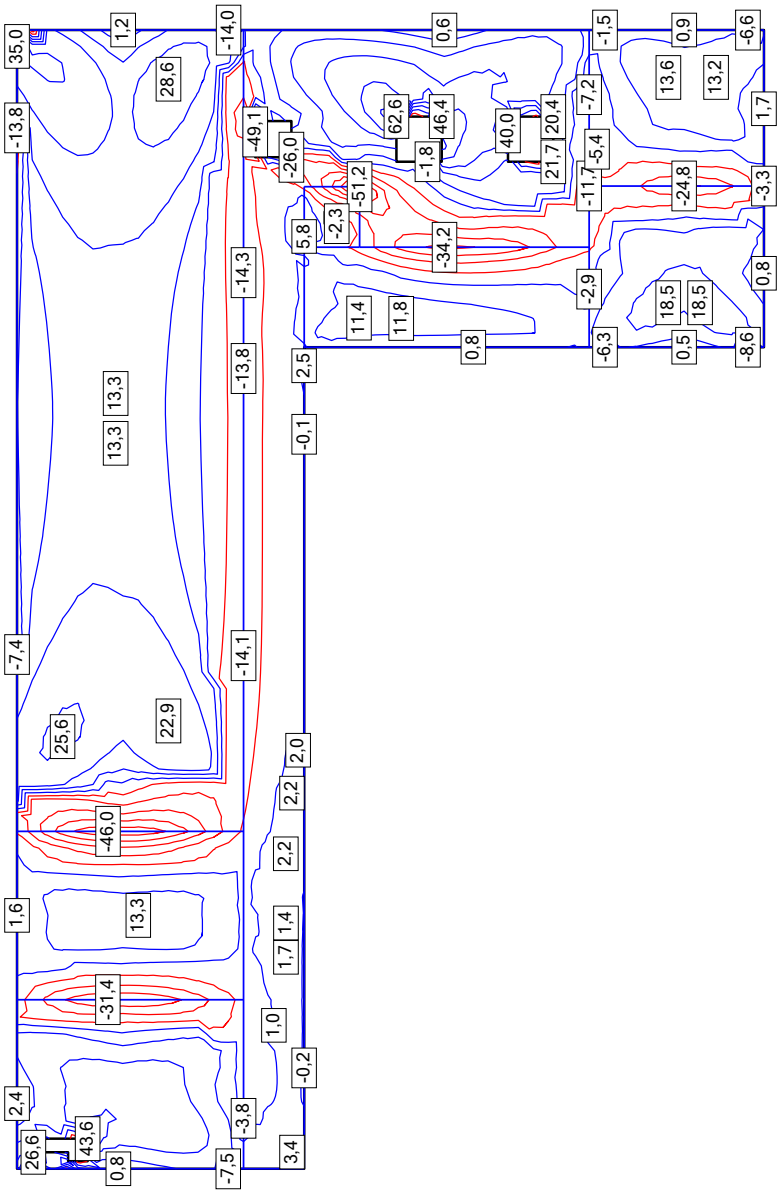
FE-Netz



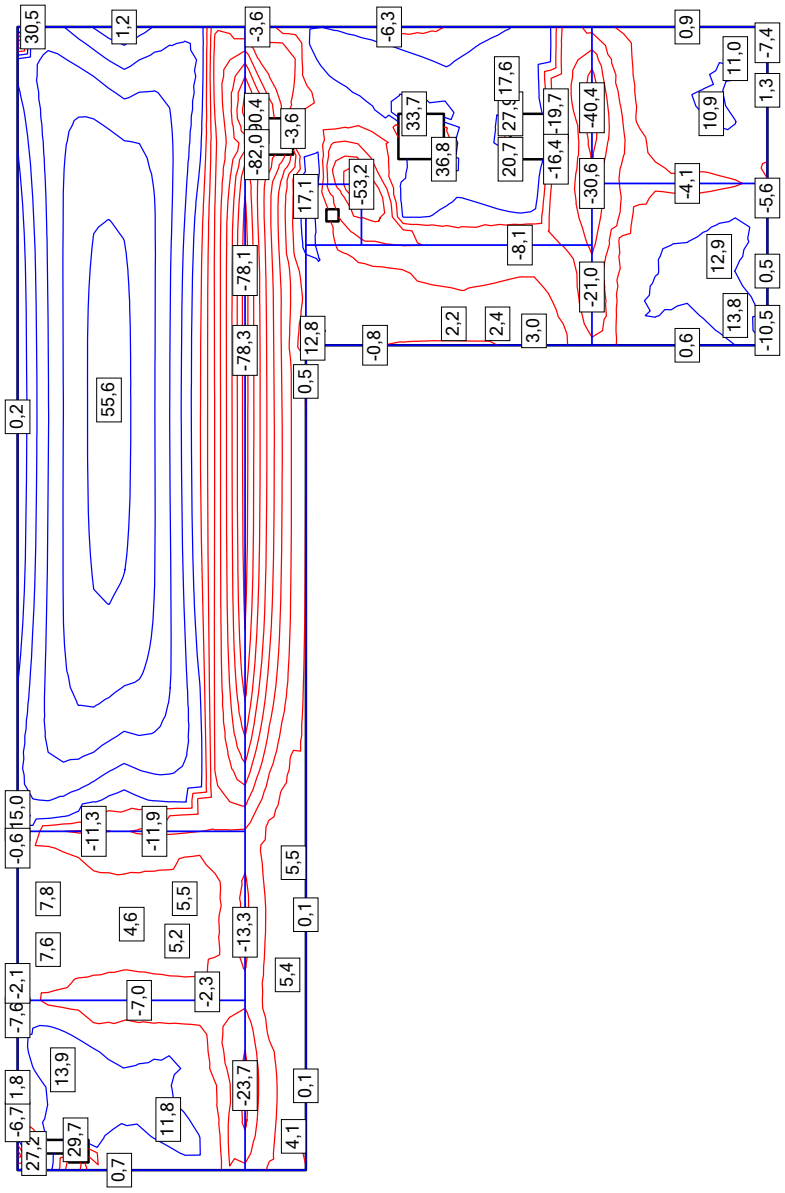
Minimalwerte - Bemessungsmomente mx,d [kNm/m]



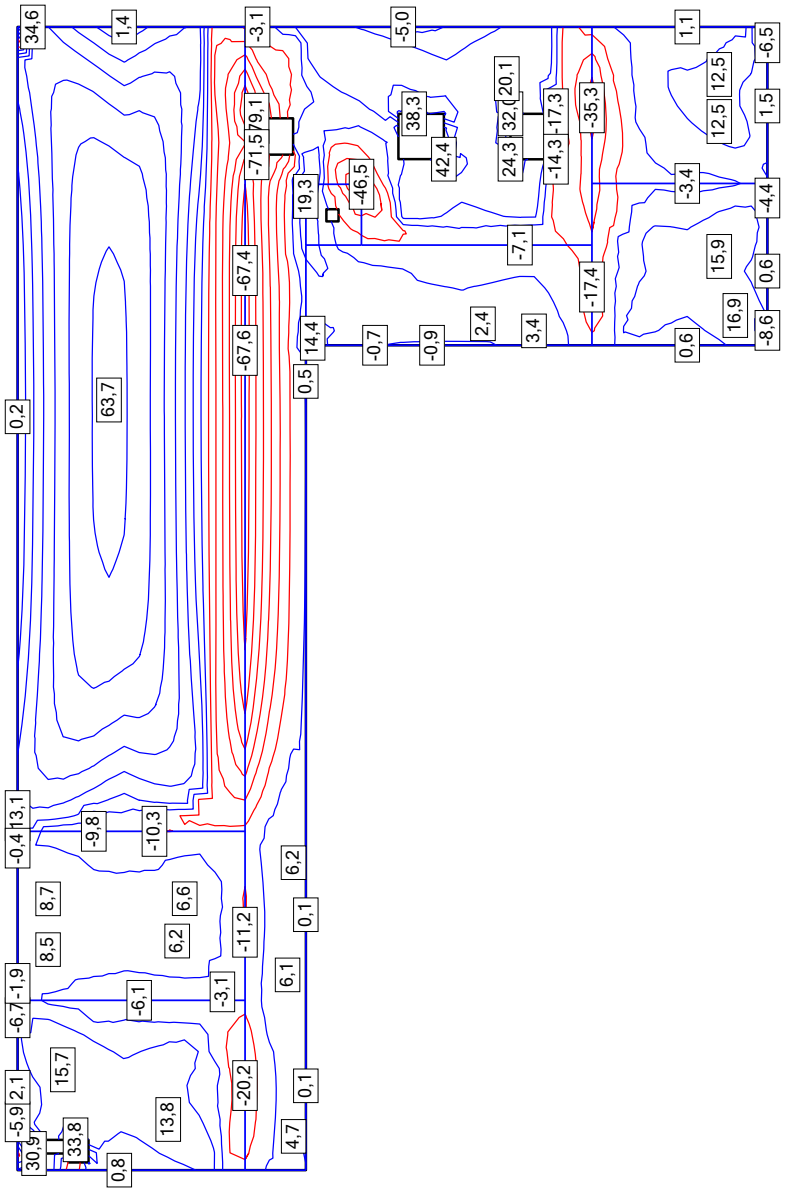
Maximalwerte - Bemessungsmomente mx,d [kNm/m]



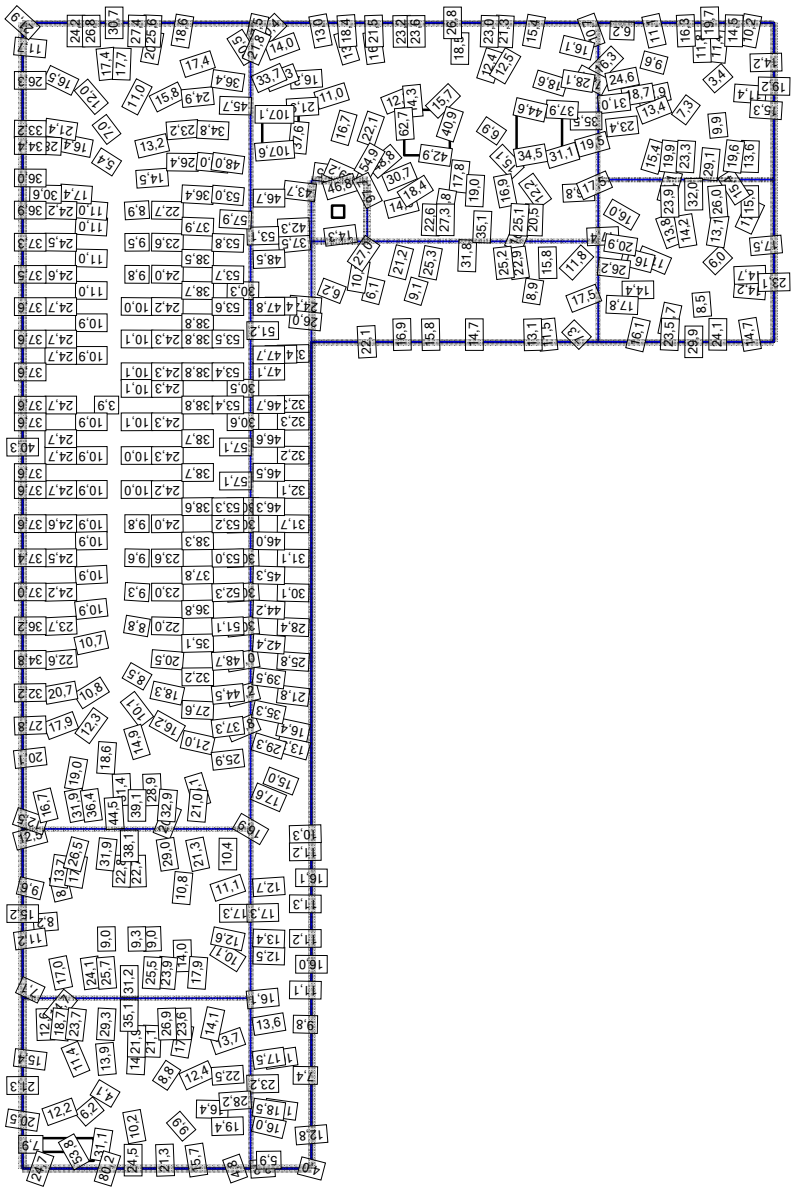
Minimalwerte - Bemessungsmomente my,d [kNm/m]



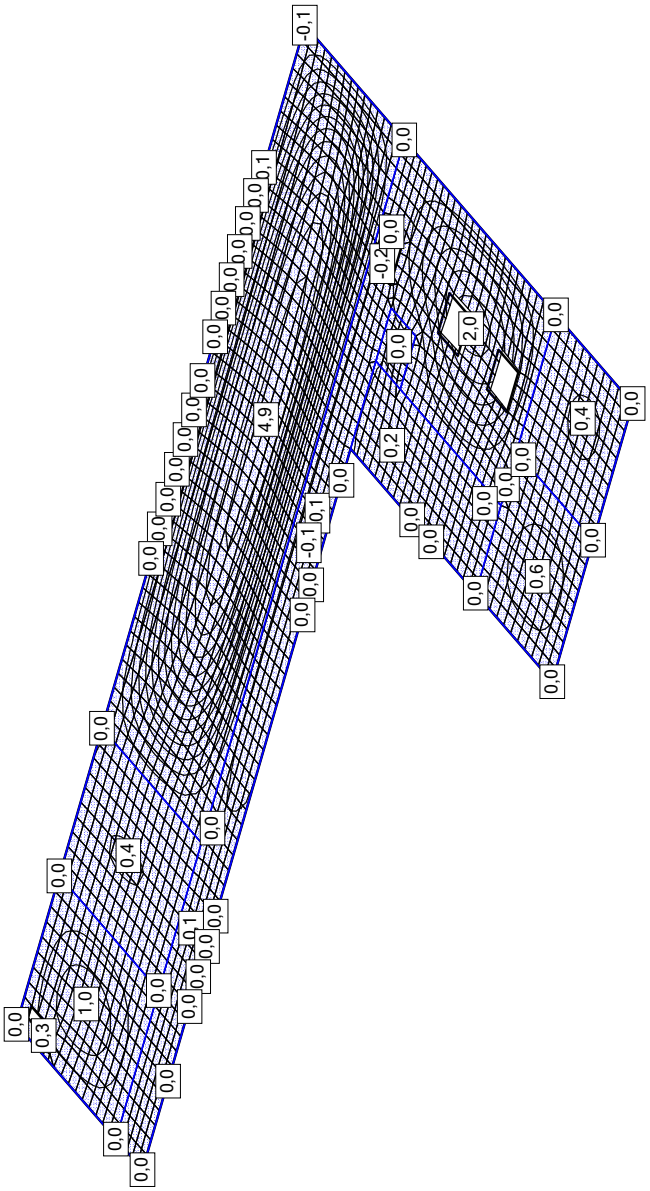
Maximalwerte - Bemessungsmomente my,d [kNm/m]



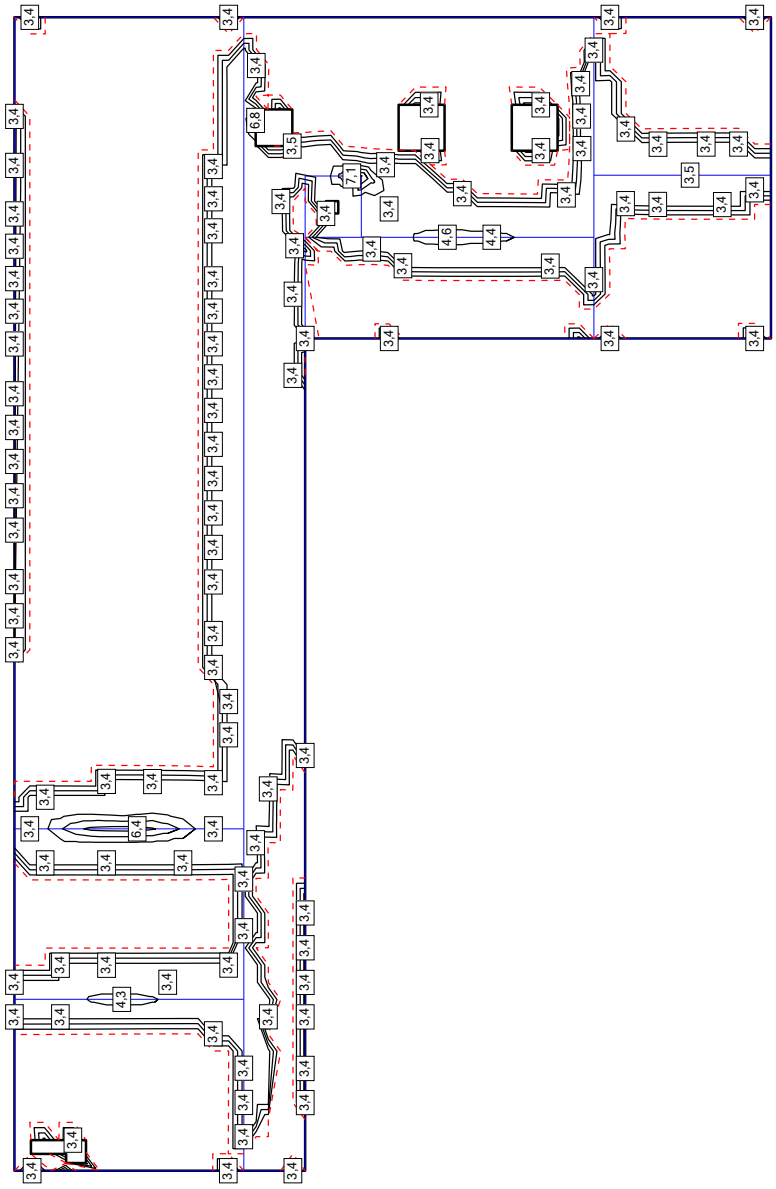
Bemessungs-Hauptquerkraft v0,d [kN/m]



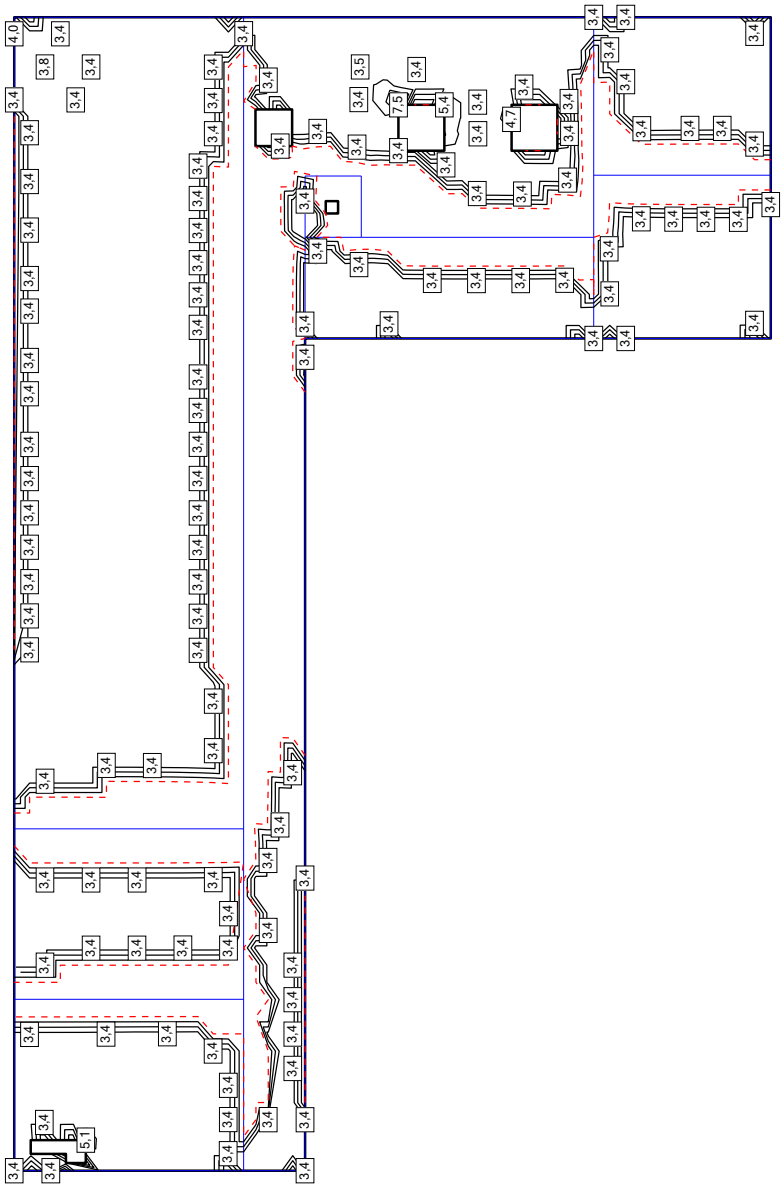
Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]


-0,1
0,0
0,1
0,0
0,0
0,0

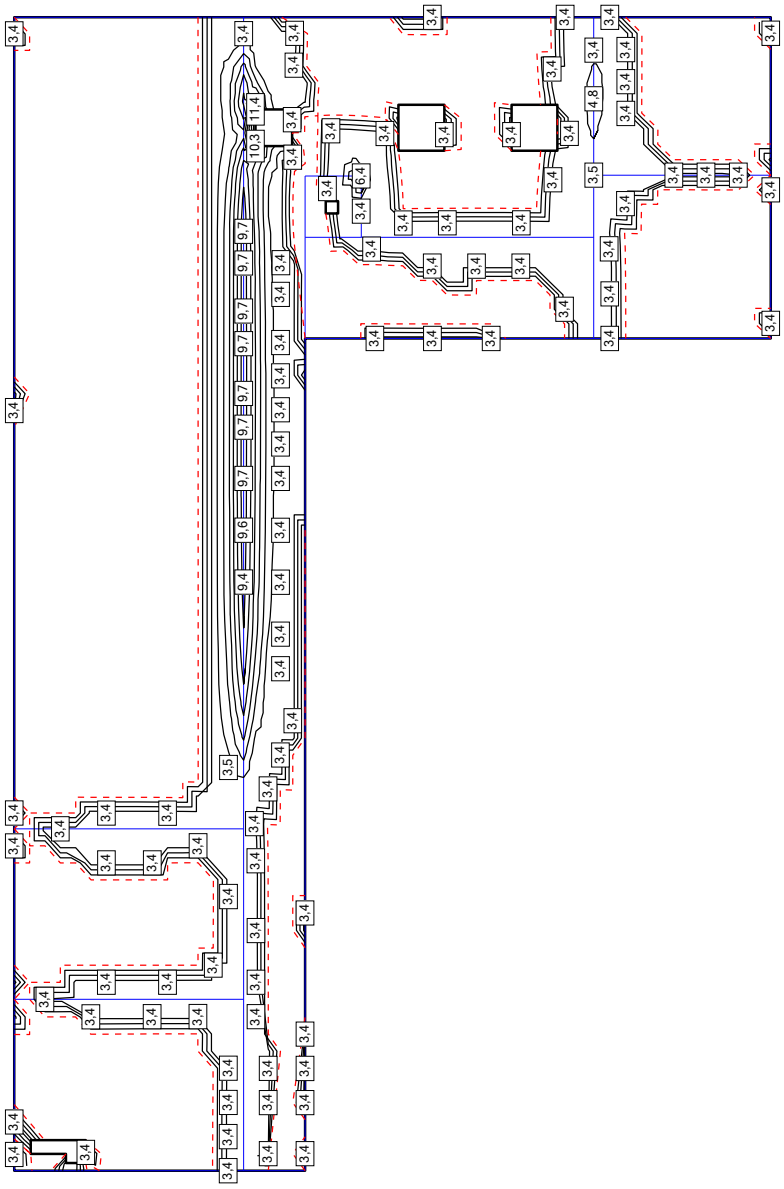
Biegebewehrung erf.asl,x (oben) step 1 [cm²/m]



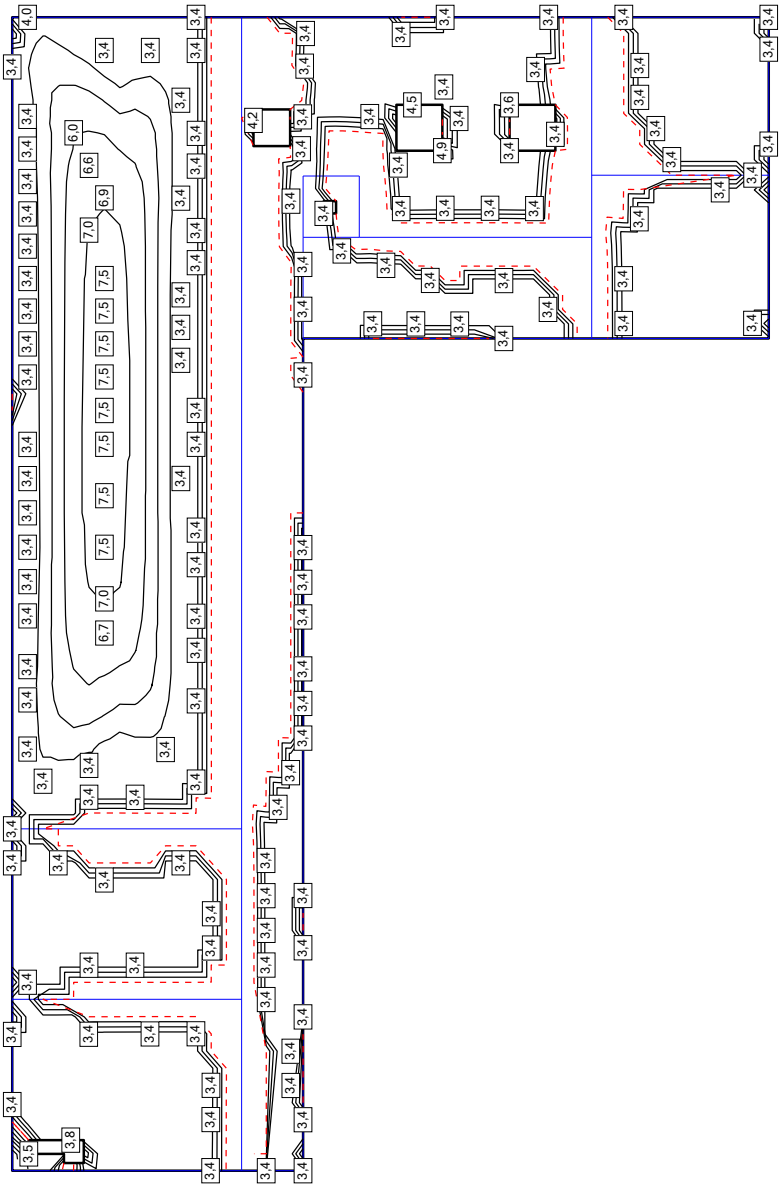
Biegebewehrung erf.asl,x (unten) step 1 [cm²/m]



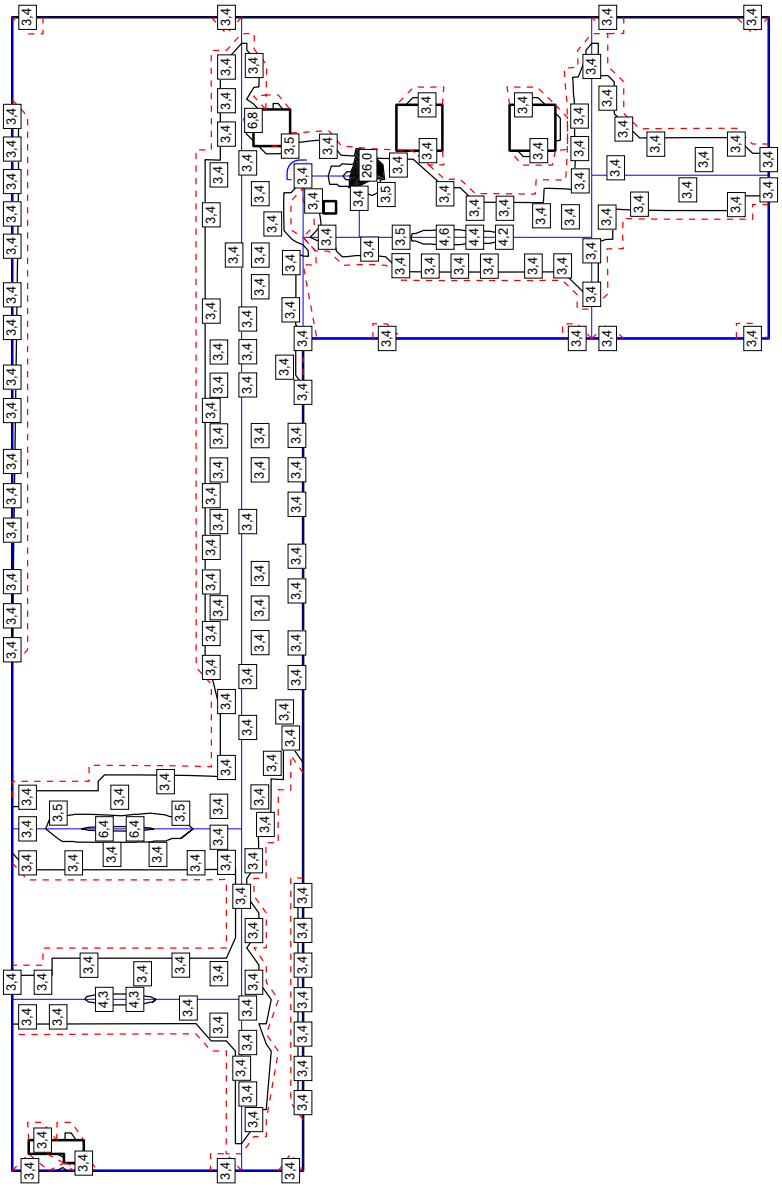
Biegebewehrung erf.asl,y (oben) step 1 [cm²/m]



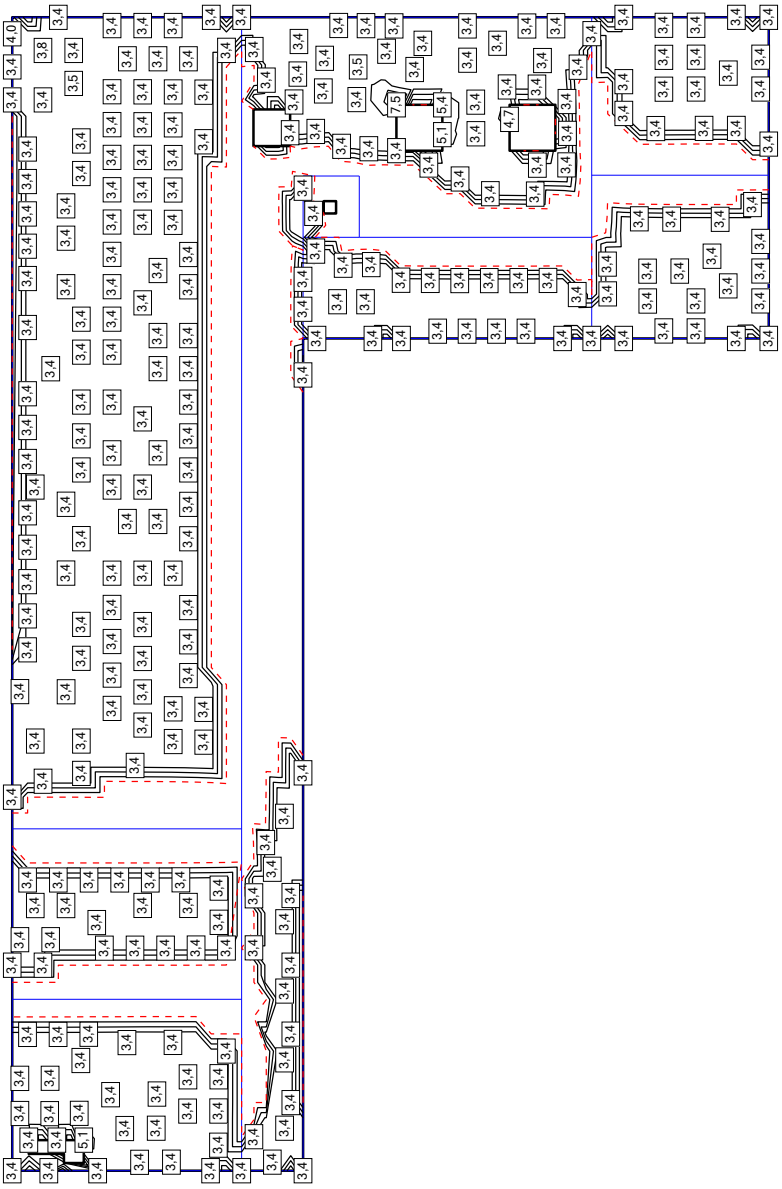
Biegebewehrung erf.asl,y (unten) step 1 [cm²/m]



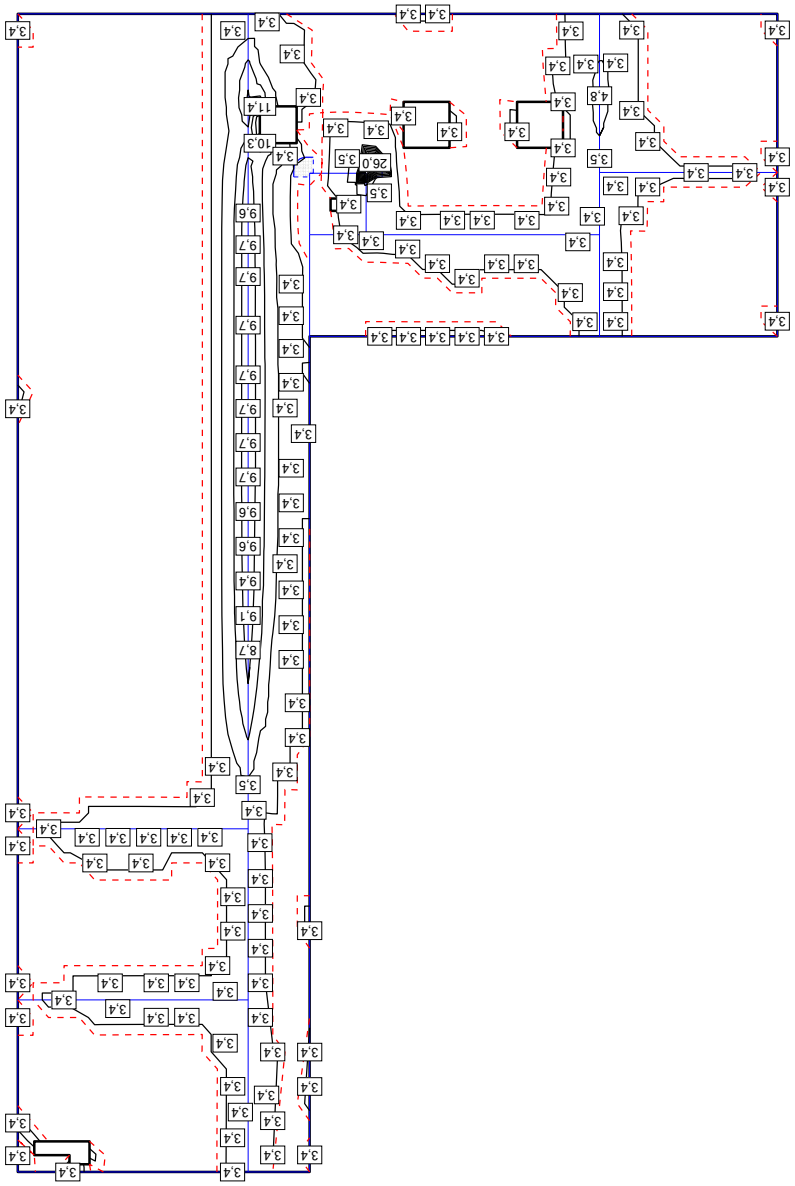
Biegebewehrung max.asl,x (oben) step 2 [cm²/m]



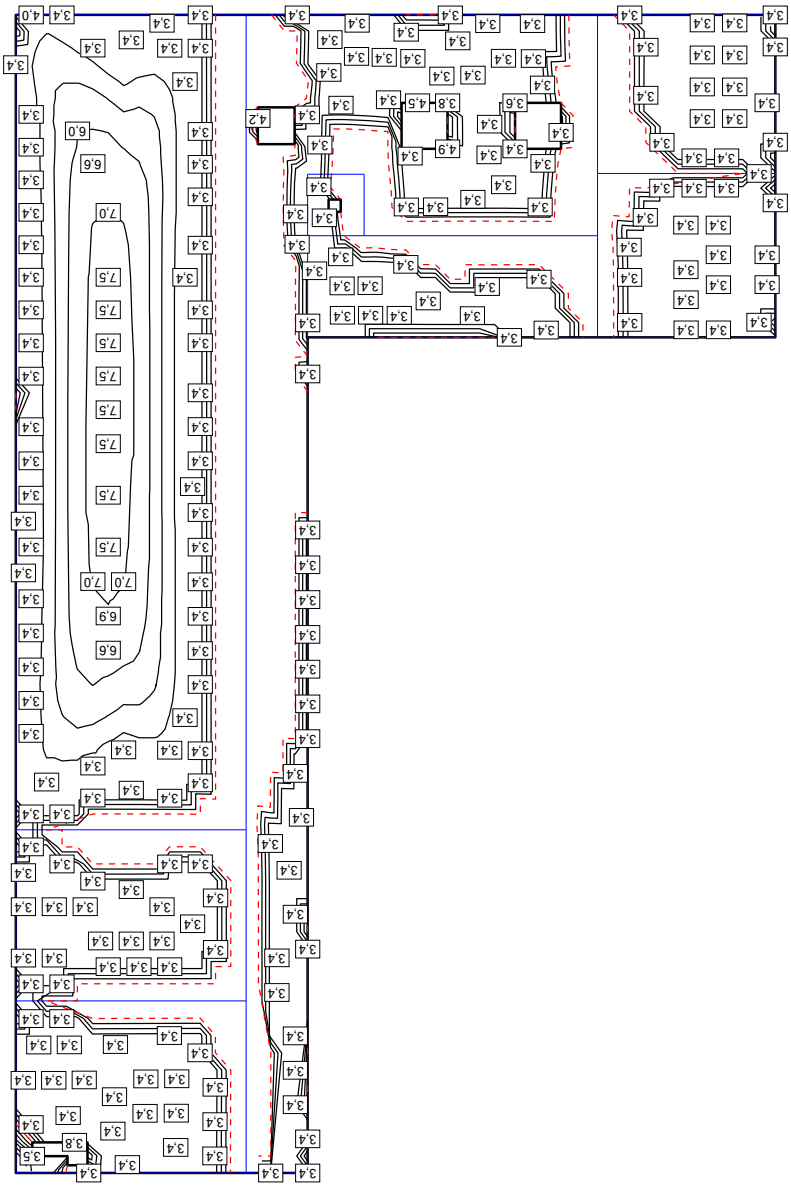
Biegebewehrung max.asl,x (unten) step 1 [cm²/m]



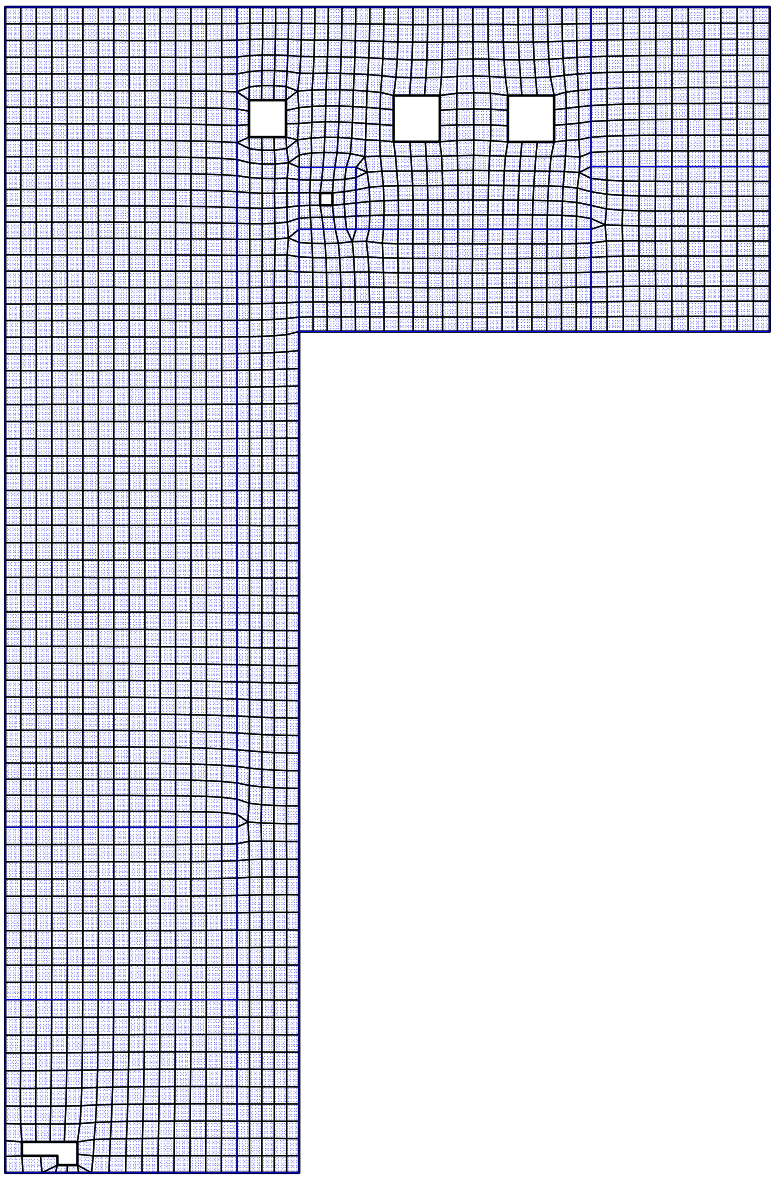
Biegebewehrung max.asl,y (oben) step 2 [cm²/m]



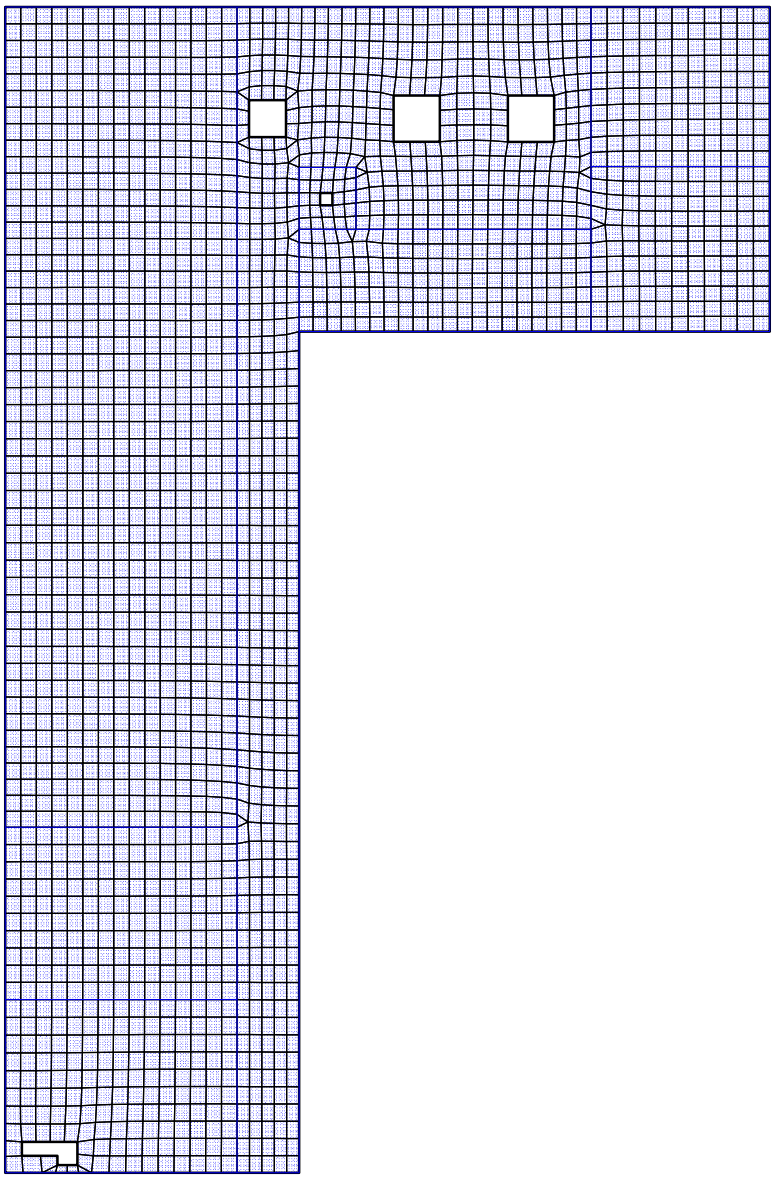
Biegebewehrung max.asl,y (unten) step 1 [cm²/m]



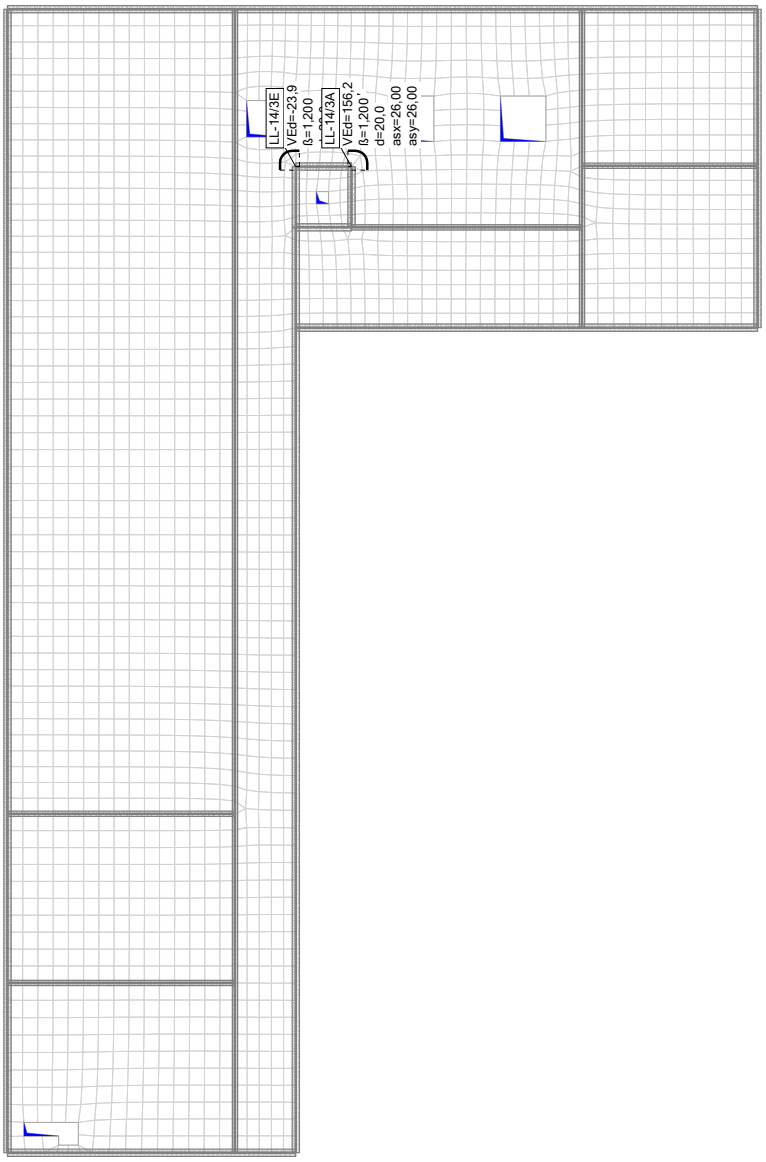
Querkraftbewehrung erf.asv,x [cm²/m]



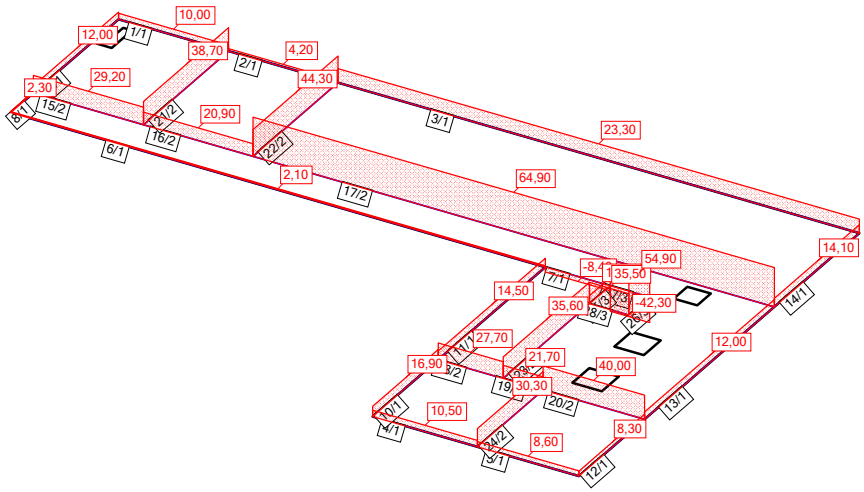
Querkraftbewehrung erf.asv,y [cm²/m]



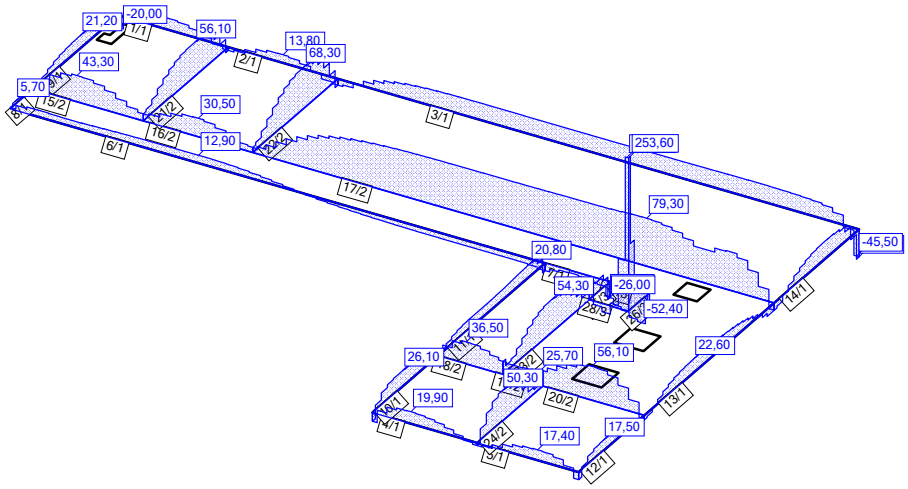
Übersicht der Durchstanzbereiche
VEd[kN], d[cm] as,x/y[cm²/m]



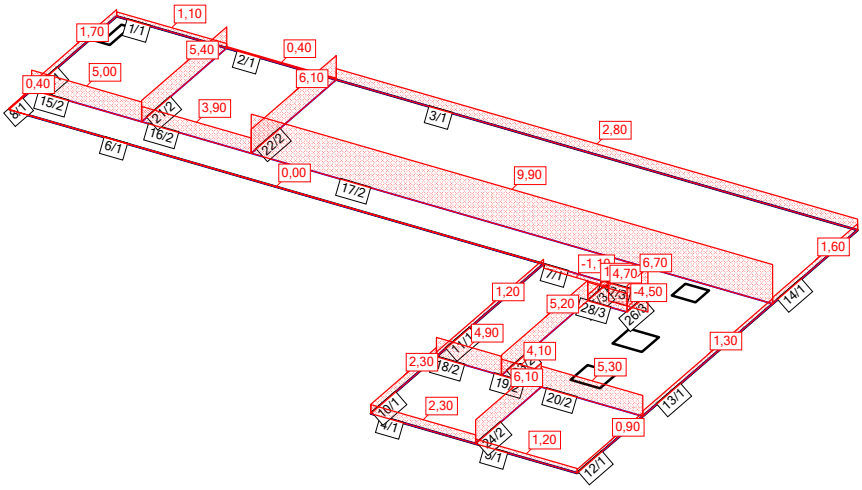
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: G
(Kräfte: kN/m im Mittel)



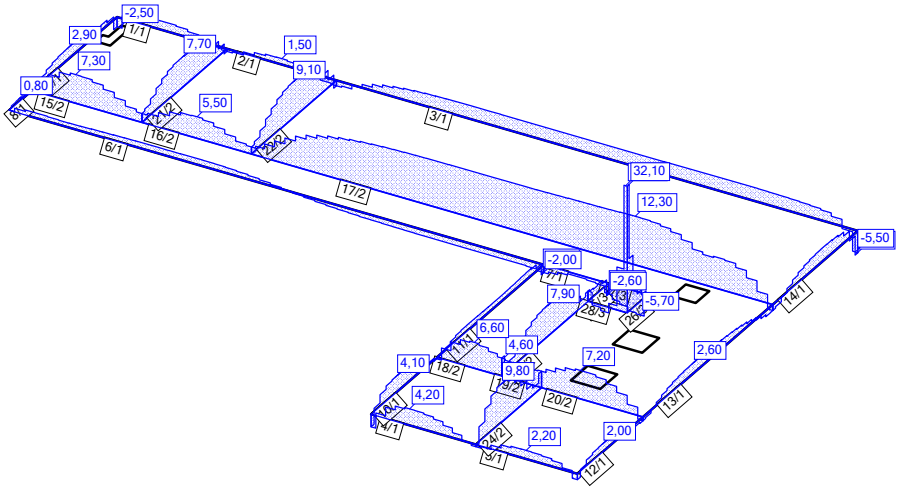
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: G
(Kräfte: kN/m)



Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,S1
(Kräfte: kN/m im Mittel)



Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,S1
(Kräfte: kN/m)



POS.117.1 STAHLBETONDECKE ÜBER DEM OG

Programm: 110A, Vers: 01.17.023 11/2025, Lizenz: 17.00.000 RB, BB

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

Anmerkungen:

Lastzusammenstellung:

gk =	Photovoltaik-Anlage	= 0.15 kN/m²
	Gründach wassergesättigt	= 1.75 kN/m²
	Dämmung und Abdichtung	= 0.50 kN/m²
	25 cm Stb.-Dachdecke 0.25*25.0	= 6.25 kN/m²
	Unterdecke und Installationen	= 0.35 kN/m²
		gk = 9.00 kN/m²

Lastangabe für das Gründach per E-Mail vom 05.12.2022 von:
BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Vorgesehender Aufbau:
Retentionsbox 80 mm + 12 cm gesättigtes Substrat = 175 kg/m²
(Standardaufbau von Fa. Optigrün)
——> Diese Lastbegrenzung ist bei der Ausführung des Gründaches
zu beachten!

Ermittlung der Schneelasten:
Die Photovoltaikmodule einschl. Gestell haben eine Höhe von 70 cm
über Oberkante Gründach.
Die Schneelast wird nach 'Schneider Bautabellen für Ingenieure, Auflage 24,
Seite 3.56' ermittelt (Formbeiwerte bei Dächern bis 10° mit Solaranlagen).
Ständige Bemessungssituation:
mys = 2.0*0.70/0.85 = 1.81 bzw. 1.0 (maßgebend)
s = 1.1*1.0*0.85 = 0.94 kN/m²
Schneeanhäufung neben dem höheren Hallenbereich:
s = 2.4*0.85 = 2.04 kN/m²
Bei der Lasteingabe wird eine durchgehende Schneelast s = 1.00 kN/m²
angesetzt und auf einer Breite von 6.30 m neben dem höheren Hallenbereich
eine Dreiecksflächenlast s = 1.10 kN/m².

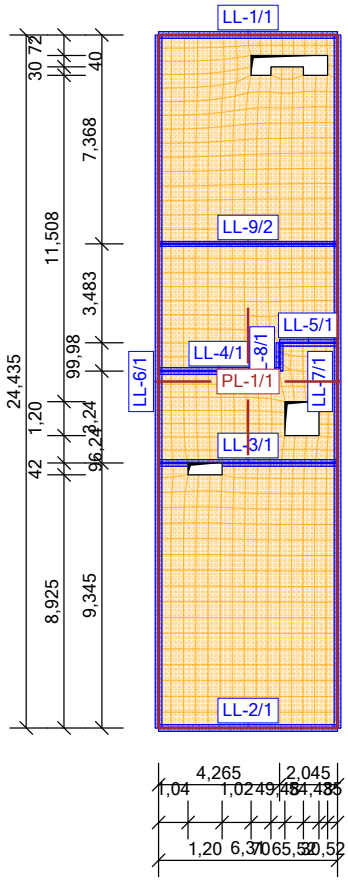
Außergewöhnliche Einwirkungen (norddt. Tiefland):
mys = 2.0*0.70/2.3*0.85 = 0.72 bzw. 0.8 (maßgebend)
s = 1.1*0.8*2.3*0.85 = 1.72 kN/m²
Wegen dem hohen Eigengewicht der Stahlbetondecke wirkt sich dieser Lastfall
nicht auf die Bemessung aus. Deshalb wird auf diesen Lastansatz verzichtet.

Linienlast aus dem Verblendmauerwerk des oberen Hallenbereiches:
L1 = 0.115*3.80*18.0 = 7.9 kN/m

In einem Teilbereich der Dachfläche von ca. 13 m² soll ein Klimagerät mit
einem Flächengewicht g = 2.2 kN/m² auf der druckfesten Dämmung angeordnet
werden. In diesem Bereich entfällt die Photovoltaik-Anlage und unterhalb des
Klimagerätes wird anstelle des Gründaches eine 5 cm dicke Kiesschicht
angeordnet. Auf der sicheren Seite liegend wird mit einer durchgehenden
Flächenlast gk = 9.00 kN/m² und der erhöhten Schneelast gerechnet.
Gesamtlast hier: 9.00-0.15-1.75+1.00(Kiesschicht)+0.68(Schnee)+2.2
(Klimagerät) = 10.98 kN/m² < 9.00+2.10 = 11.10 kN/m².

Anmerkungen:

System



Plattengruppen

Nr.	Bezeichnung Material	E-Module E,x [N/mm²]	E-Module E,y [N/mm²]	Querdehn. Nue,x [-]	Querdehn. Nue,y [-]	Dicke [cm]	Wichte [kN/m³]	Schub-weich
1	C25/30	31000	31000	0.20	0.20	25.0	25.0	nein

Plattenbauteile

Platte Nr.	Gruppe / Material	h [cm]	Belastung P.u.B. [kN/m²]	Belastung Nutzl. [kN/m²]	Bettung- Kat. [-]	Bettung- C [MN/m³]	Koordinaten [m]	Koordinaten [m]
PL-1	1 : C25/30	25.00	2.80	1.00	Q,S1	0.0	11.00	11.10
							17.31	11.10
							17.31	35.53
							11.00	35.53

Lininenlagergruppen

Nr.	Materialbezeichnung	Cw,z [kN/m/m] E-Modul [N/mm²]	Cd,x [kNm/rad/m] Dicke [cm]	Cd,y [kNm/rad/m] Höhe [m]
1	KS (Vollsteine) - 20, NM III	689320	0	0
		8617	24.0	3.00
2	KS (Vollsteine) - 20, NM III	502629	0	0
		8617	17.5	3.00

Linienlager

Lager Nr.	Gruppe / Naterial	Koordinaten xa [m]	Koordinaten ya [m]	Geometrie lx [m]	Geometrie ly [m]	Geometrie l [m]
LL-1	1 : KS (Vollsteine)	11.00	35.53	6.31	0.00	6.31
LL-2	1 : KS (Vollsteine)	11.00	11.10	6.31	0.00	6.31
LL-3	1 : KS (Vollsteine)	11.00	20.44	6.31	0.00	6.31
LL-4	1 : KS (Vollsteine)	11.00	23.68	4.26	0.00	4.26
LL-5	1 : KS (Vollsteine)	15.27	24.68	2.05	0.00	2.05
LL-6	1 : KS (Vollsteine)	11.00	11.10	0.00	24.44	24.44
LL-7	1 : KS (Vollsteine)	17.31	11.10	0.00	24.44	24.44
LL-8	1 : KS (Vollsteine)	15.27	23.68	0.00	1.00	1.00
LL-9	2 : KS (Vollsteine)	11.00	28.16	6.31	0.00	6.31

Diskretisierung - FEM

Anzahl der Plattenelemente	=	699
Anzahl der Balkenelemente	=	0
Anzahl der Elementknoten	=	779
Anzahl der Materialgruppen für Plattenelemente	=	1
Anzahl der Materialgruppen für Balkenelemente	=	0

Materialgruppen FEM-Plattenelemente

Nr.	E,x [kN/m²]	E,y [kN/m²]	Nue,x [-]	Nue,y [-]	h [m]	Gamma [kN/m³]	Alpha [°]	schub-weich
1	3.1E+07	3.1E+07	0.20	0.20	0.250	25.00	0.0	nein

FEM-Plattenelemente

Material-gruppe	von Element	bis Element	Schritt-weite
1	1	699	1

FEM-Randbedingungen : Knotenfedern

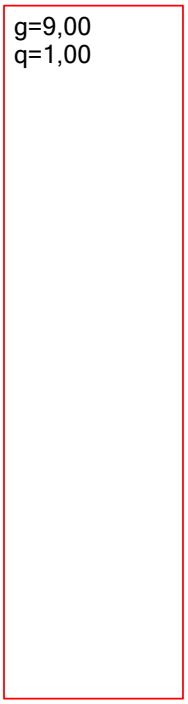
Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]	
1	765	765	0	3.18E+05	0E+00	0E+00	0.00	
2	764	766	2	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
3	767	778	1	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
4	779	779	0	2.57E+05	0E+00	0E+00	0.00	
5	1	1	0	3.434E+05	0E+00	0E+00	0.00	
6	2	5	3	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
7	7	29	2	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
8	31	31	0	3.315E+05	0E+00	0E+00	0.00	
9	274	274	0	5.127E+05	0E+00	0E+00	0.00	
10	273	275	2	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
11	276	285	1	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
12	290	292	2	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
13	286	286	0	4.78E+05	0E+00	0E+00	0.00	
14	382	382	0	4.821E+05	0E+00	0E+00	0.00	
15	381	383	2	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
16	384	390	1	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
17	391	391	0	2.368E+05	0E+00	0E+00	0.00	
18	434	434	0	2.591E+05	0E+00	0E+00	0.00	
19	435	438	1	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
20	439	439	0	4.825E+05	0E+00	0E+00	0.00	
21	4	34	30	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
22	50	258	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)

Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]
23	288	306	18	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
24	322	364	14	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
25	397	400	3	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
26	425	441	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
27	463	511	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
28	527	527	0	4.594E+05	0E+00	0E+00	0.00
29	544	547	3	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
30	575	719	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
31	733	743	10	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
32	32	272	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
33	304	320	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
34	334	362	14	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
35	380	396	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
36	423	423	0	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
37	460	461	1	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
38	477	525	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
39	541	541	0	4.568E+05	0E+00	0E+00	0.00
40	542	573	31	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
41	589	717	16	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
42	730	740	10	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
43	763	763	0	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
44	417	418	1	6.893E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
45	526	528	2	5.026E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
46	529	540	1	5.026E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)

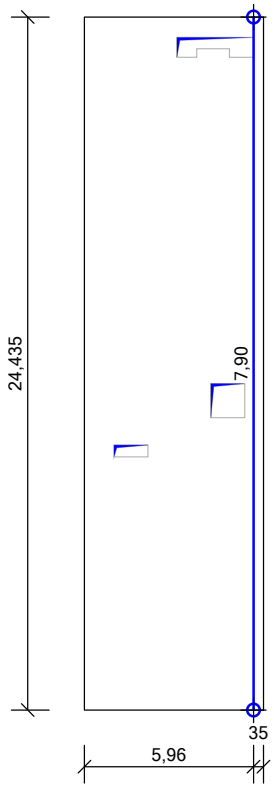
*): Liniensteifigkeiten werden intern in Punktsteifigkeiten umgerechnet.

Einwirkungen

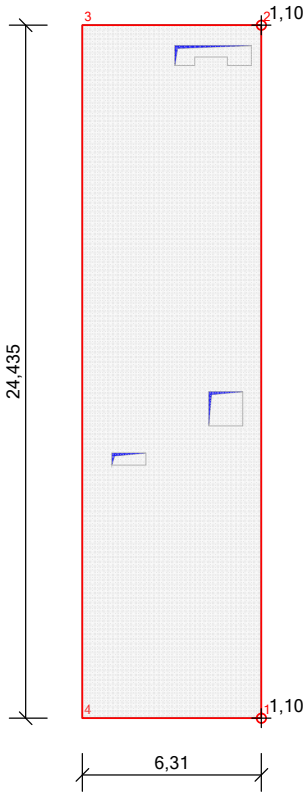
Einwirkungen Plattenfelder



Linieneinwirkungen der Kategorie: 'G' in [kN/m]



freie Flächeneinwirkungen der Kategorie: 'Q,S1' in [kN/m²]



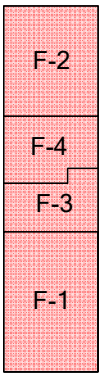
Erläuterungen zu den Einwirkungen:

qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x, y = Lastkoordinaten der Lastgrundfläche [m].

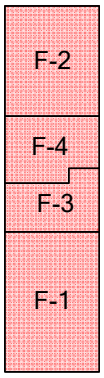
Einwirkung aus			Typ	Kat.	EWG	Abmin.
Schneeanhäufung			qZ	Q,S1	1	- 1.00
Lastkoordinaten	x [m]	y [m]	Betrag [kN/m²]			
	17.31	11.10	1.10			
	17.31	35.53	1.10			
	11.00	35.53	-			
	11.00	11.10	-			

Laststellungen der veränderlichen Einwirkungen:

Laststellung für Lastfall : 1



Laststellung für Lastfall : 2



EWG	Einwirkungsgruppe
0	Ständige Einwirkungen
1	Volllast
2	Feld1
3	Feld2
4	Feld3
5	Feld4

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG(Ginf)	EWG(Gsup)
1	Ständige Einwirkungen + Volllast		0,1
2	Ständige Einwirkungen + Feld1 + Feld2 + Feld3 + Feld4		0,2-5

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
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			Gsup + Q,S1
3	2	STR, P/T	Gsup + Q,S1
4	1	GZG, perm	G
5			G + (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	-

Schnittgrößen

Anmerkungen zur Schnittgrößenberechnung
- Die Schnittgrößenermittlung erfolgt nach der Methode der finiten Elemente (FEM)
- Die maximale finite Elementgröße wird automatisch ermittelt
- Einwirkungen
  - Es erfolgt eine automatische Kombination jeder Einwirkung mit den weiteren.
  - Kombinationsbeiwerte werden nach DIN EN 1990:2010 angesetzt.

Auflagerkräfte der Linienlager (design,STR):

Lager Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Mx [kN/m]	min.Mx [kNm/m]	max.My [kNm/m]	min.My [kNm/m]
1	44.26	-70.16	-	-	-	-
2	45.97	-63.51	-	-	-	-
3	103.66	-14.72	-	-	-	-
4	45.65	0.33	-	-	-	-
5	61.56	5.69	-	-	-	-
6	43.71	-63.51	-	-	-	-
7	8.53	-14.72	-	-	-	-
8	18.10	-12.49	-	-	-	-
9	40.12	-56.75	-	-	-	-
10	55.09	-63.41	-	-	-	-
11	19.33	-10.16	-	-	-	-
12	21.36	-7.14	-	-	-	-
13	50.26	-70.16	-	-	-	-
14	61.56	21.27	-	-	-	-
15	96.51	-12.49	-	-	-	-

Stahlbeton - Bemessung

Nachweisparameter
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Platten)
  - aus Rissmoment
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe:

Ort	Betonstahl	Betonbez	Größtkorn Richtung	Herstellart Rohdichteklasse	Ecm Zuschlag
PL-1	B500A	C25/30	16 mm 0.0 Grad	Transportbeton -	31000 N/mm² -

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
PL-1	oben	XC4, WO	10	15	40
	unten	XC1, WO	10	10	20

Bewehrungsparameter - Netzbewehrung:

Ort	d1,o,x [mm]	d1,o,y [mm]	d1,u,x [mm]	d1,u,y [mm]	alpha [GRAD]
PL-1	50	50	45	45	0.0

Durchstanznachweise nach DIN EN 1992-1-1

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-4/1E	6.4.3 (b)	Durchstanzen ohne Durchstanzbewehrung 65.1 / 495.0 Wandecke nyEd = 65.1 kN/m²; nyRd,c = 495 kN/m²; KNr = 2 VEd,red = 12 kN; asx = 3.38 cm²/m; asy = 3.38 cm²/m beta = 1.2; d = 20 cm; a = 40 cm; u1 = 110.7 cm hx = 0.24 m	0.132
	NA6.4.3 (6)	beta= 1,20 Lasterhöhungsfaktor, einfaches Verfahren	
	6.47	0,495=0,12*2,00*(100*0,002*25,0)^(1/3)+0,10*0,00>=0 ,49+0,10*0,00 nyRd,c Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung ny,Rd,c = 0.5 N/mm²; CRdc = 0.12; k = 2 rho = 0.002; fck = 25 N/mm²; k1 = 0.1 sigma.cp = 0 N/mm²; ny,min = 0.49 N/mm²	
	6.38	65,10=1,20*12,0/(1,107*0,200) ny,Ed Einwirkende Querkraft beta = 1.2; Ved,red = 12 kN; u1 = 1.11 m; d = 0.2 m	
LL-5/1A	6.4.3 (b)	Durchstanzen ohne Durchstanzbewehrung 152.4 / 495.0 Wandecke nyEd = 152.4 kN/m²; nyRd,c = 495 kN/m²; KNr = 2 VEd,red = 28.1 kN; asx = 3.38 cm²/m asy = 3.38 cm²/m; beta = 1.2; d = 20 cm; a = 40 cm u1 = 110.7 cm; hx = 0.24 m	0.308
	NA6.4.3 (6)	beta= 1,20 Lasterhöhungsfaktor, einfaches Verfahren	
	6.47	0,495=0,12*2,00*(100*0,002*25,0)^(1/3)+0,10*0,00>=0 ,49+0,10*0,00 nyRd,c Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung ny,Rd,c = 0.5 N/mm²; CRdc = 0.12; k = 2 rho = 0.002; fck = 25 N/mm²; k1 = 0.1 sigma.cp = 0 N/mm²; ny,min = 0.49 N/mm²	
	6.38	152,40=1,20*28,1/(1,107*0,200) ny,Ed Einwirkende Querkraft beta = 1.2; Ved,red = 28.11 kN; u1 = 1.11 m d = 0.2 m	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

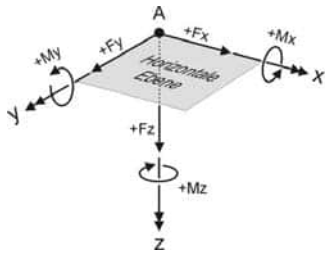
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-2 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,4	0.625
LL-2 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,15/0,3	0.500
PL-1 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,26/0,4	0.650
LL-6 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,15/0,3	0.500
LL-6 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,4	0.625
LL-7 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,3	0.833
LL-7 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,4	0.625
PL-1 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,3	0.833
LL-3 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,3	0.833
LL-3 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,12/0,4	0.300
LL-4 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,04/0,3	0.133
LL-4 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000
LL-8 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,3	0.067
LL-5 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,3	0.067
LL-5 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000
LL-9 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,3	0.833
LL-9 unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,03/0,4	0.075
LL-1 oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,12/0,3	0.400

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-1	7.8	Rissbreite	
unten		wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,4	0.625

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.) für Lininenlager:

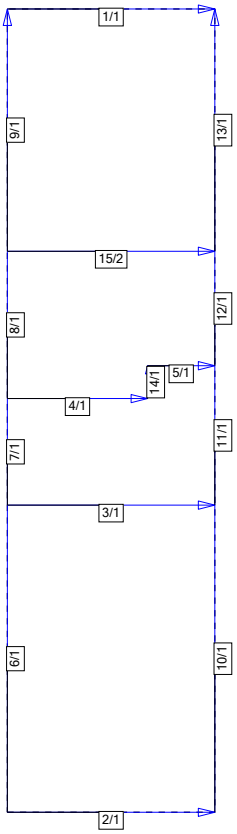
Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



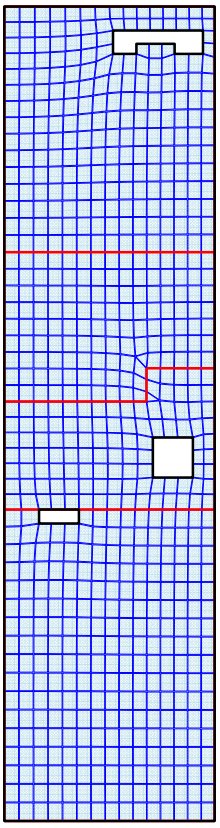
Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
1	qz	G	27.75	-43.79	12.77
		Q,S1	4.55	-7.35	2.02
		Summe,k	32.31	-51.14	14.79
2	qz	G	28.62	-39.95	16.18
		Q,S1	4.94	-6.84	2.62
		Summe,k	33.56	-46.79	18.80
3	qz	G	64.80	-9.17	39.90
		Q,S1	10.78	-1.56	6.45
		Summe,k	75.58	-10.73	46.35
4	qz	G	29.21	0.27	21.27
		Q,S1	4.26	-0.02	3.22
		Summe,k	33.47	0.25	24.50
5	qz	G	38.07	4.22	23.16
		Q,S1	6.76	0.31	3.80
		Summe,k	44.83	4.53	26.96
6	qz	G	27.80	-39.95	16.77
		Q,S1	4.12	-6.39	2.37
		Summe,k	31.92	-46.33	19.14
7	qz	G	5.64	-9.17	0.84
		Q,S1	0.61	-1.56	-0.07
		Summe,k	6.25	-10.73	0.77
8	qz	G	11.72	-7.77	4.61
		Q,S1	1.52	-1.34	0.48
		Summe,k	13.24	-9.10	5.09
9	qz	G	25.58	-35.72	13.73
		Q,S1	3.73	-5.68	1.90
		Summe,k	29.31	-41.40	15.63

Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
10	qz	G	34.94	-39.36	22.94
		Q,S1	5.28	-6.84	3.31
		Summe,k	40.22	-46.20	26.25
11	qz	G	12.70	-5.99	5.82
		Q,S1	1.47	-1.39	0.40
		Summe,k	14.17	-7.38	6.22
12	qz	G	13.85	-4.07	7.26
		Q,S1	1.77	-1.10	0.71
		Summe,k	15.62	-5.17	7.97
13	qz	G	32.11	-43.79	20.03
		Q,S1	4.62	-7.35	2.79
		Summe,k	36.73	-51.14	22.82
14	qz	G	38.07	15.75	23.61
		Q,S1	6.76	2.87	4.24
		Summe,k	44.83	18.63	27.84
15	qz	G	60.29	-7.77	42.40
		Q,S1	10.24	-1.34	6.87
		Summe,k	70.53	-9.10	49.27

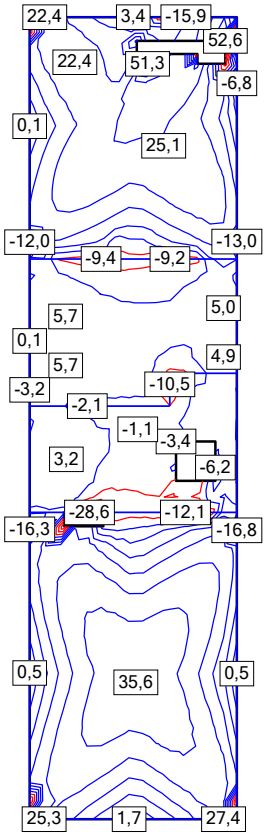
Lagerplan, [Lagernr./Gruppennr.]



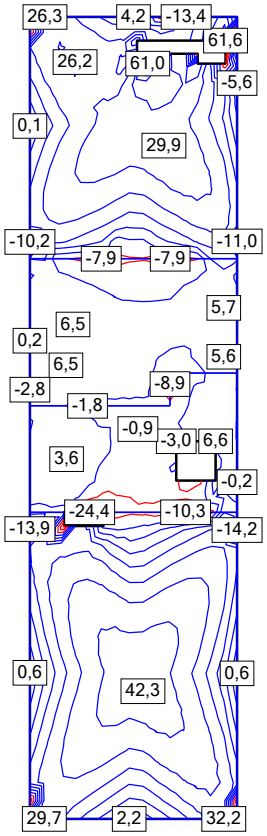
FE-Netz



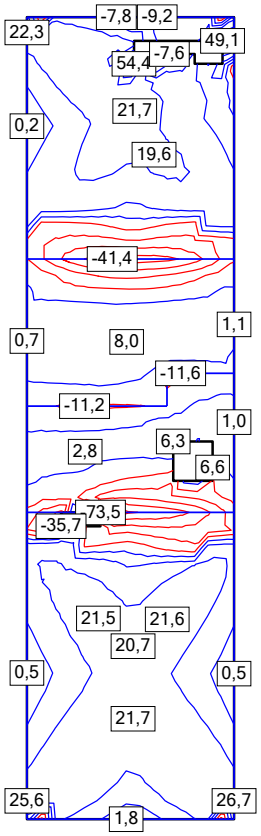
Minimalwerte - Bemessungsmomente mx,d [kNm/m]



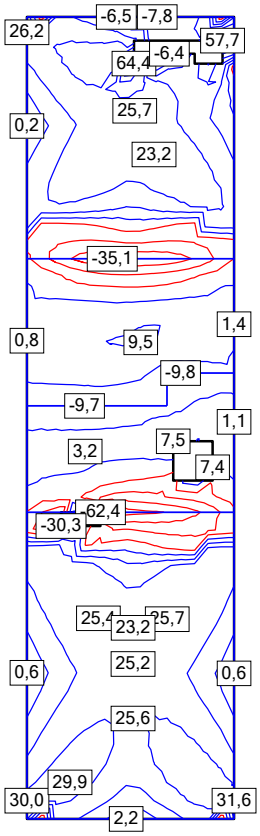
Maximalwerte - Bemessungsmomente mx,d [kNm/m]



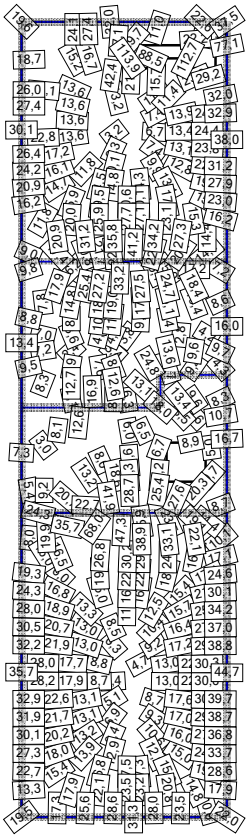
Minimalwerte - Bemessungsmomente my,d [kNm/m]



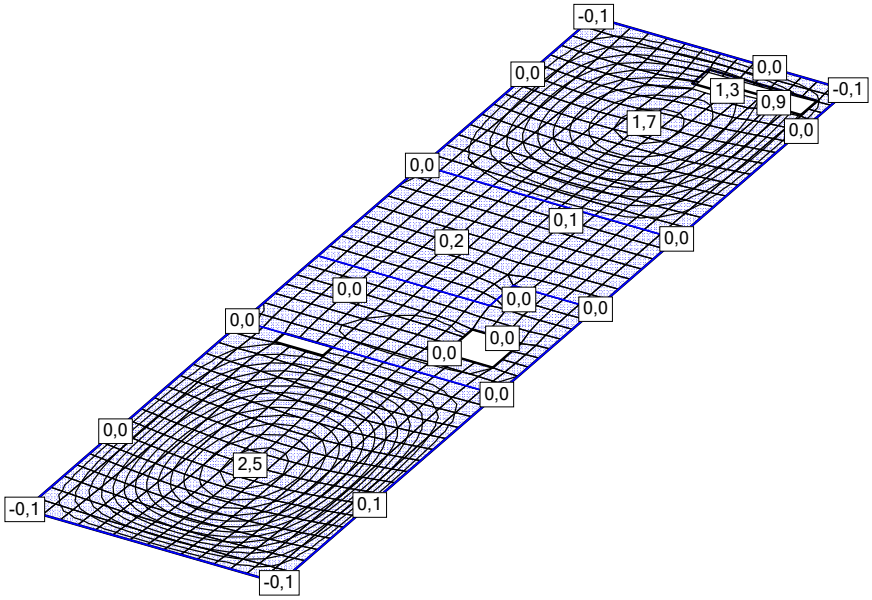
Maximalwerte - Bemessungsmomente my,d [kNm/m]



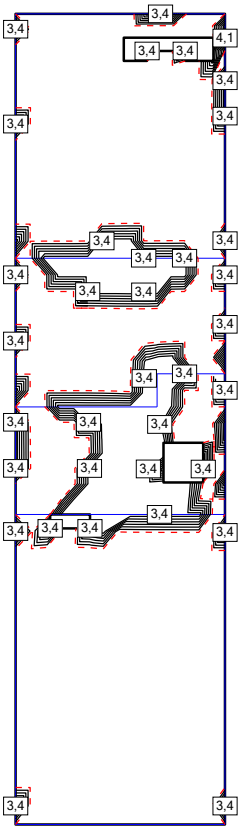
Bemessungs-Hauptquerkraft v0,d [kN/m]



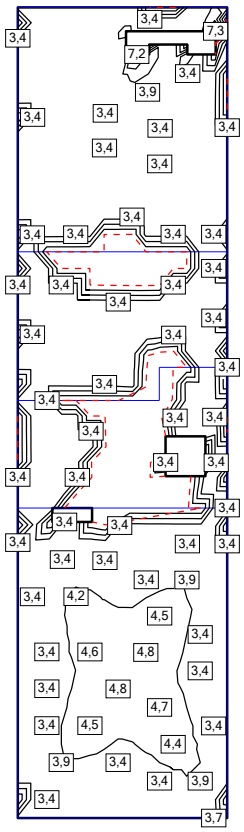
Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



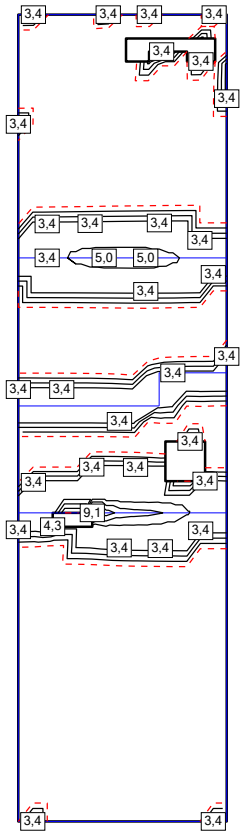
Biegebewehrung erf.asl,x (oben) step 0,5 [cm²/m]



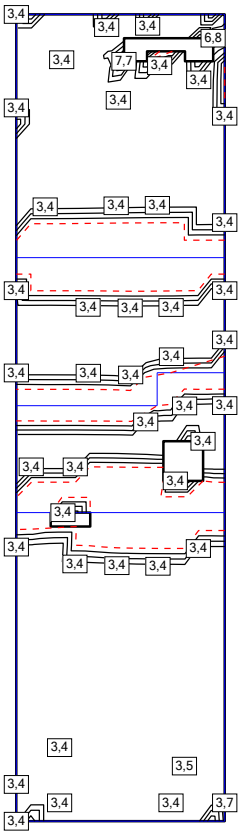
Biegebewehrung erf.asl,x (unten) step 1 [cm²/m]



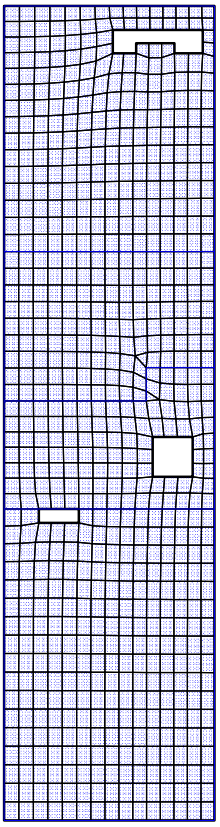
Biegebewehrung erf.asl,y (oben) step 1 [cm²/m]



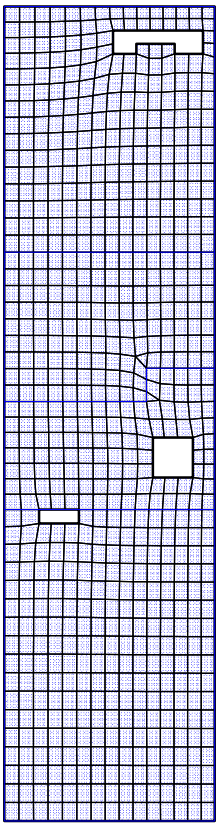
Biegebewehrung erf.asl,y (unten) step 1 [cm²/m]



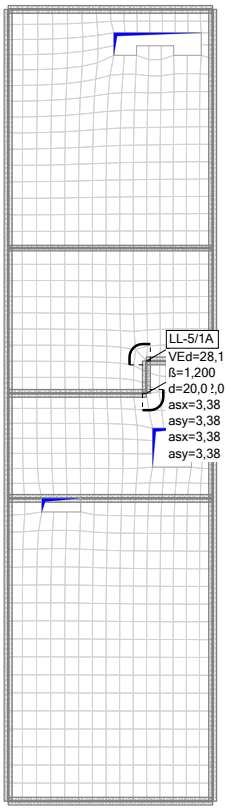
Querkraftbewehrung erf.asv,x [cm²/m]



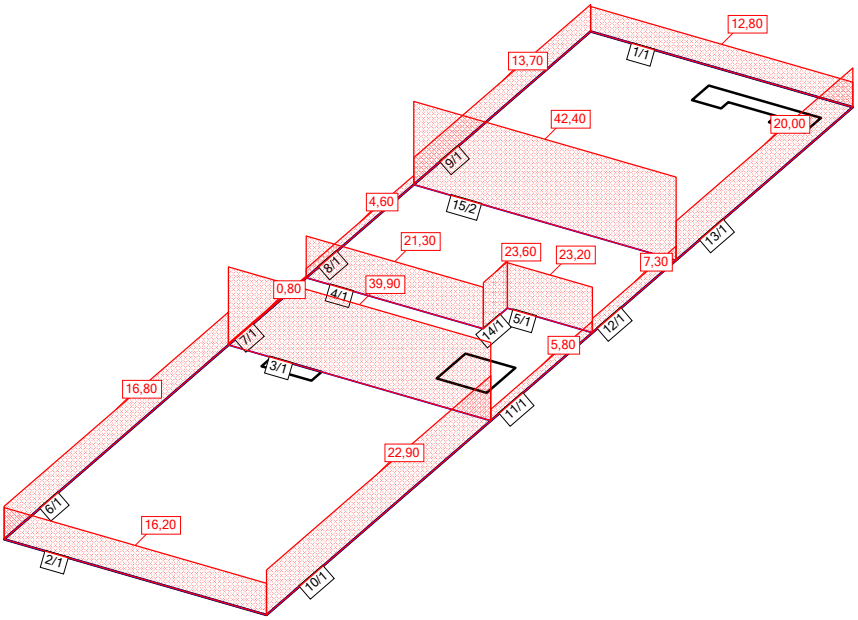
Querkraftbewehrung erf.asv,y [cm²/m]



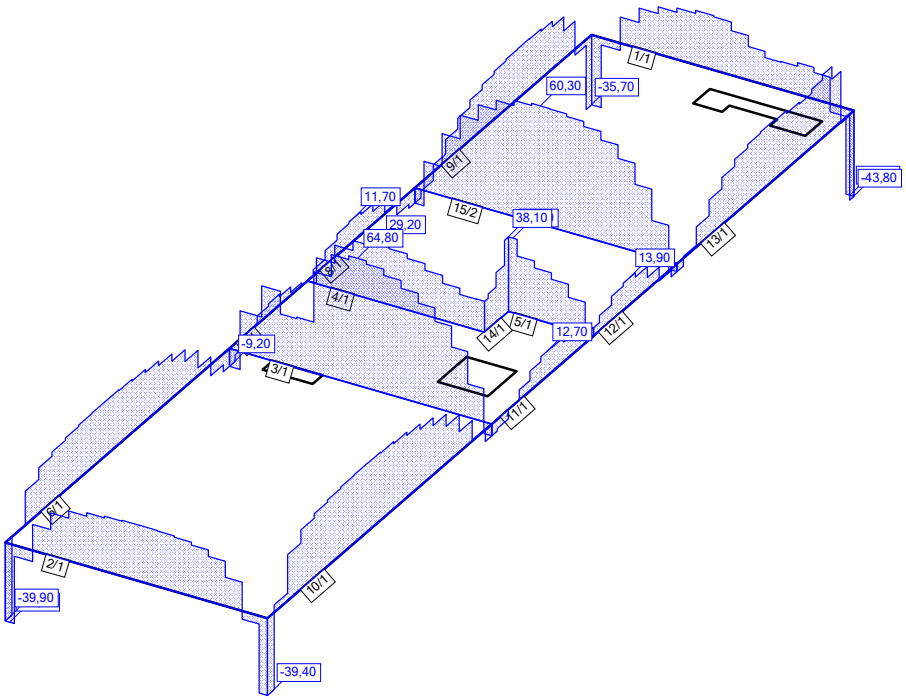
Übersicht der Durchstanzbereiche
VEd[kN], d[cm] as,x/y[cm²/m]



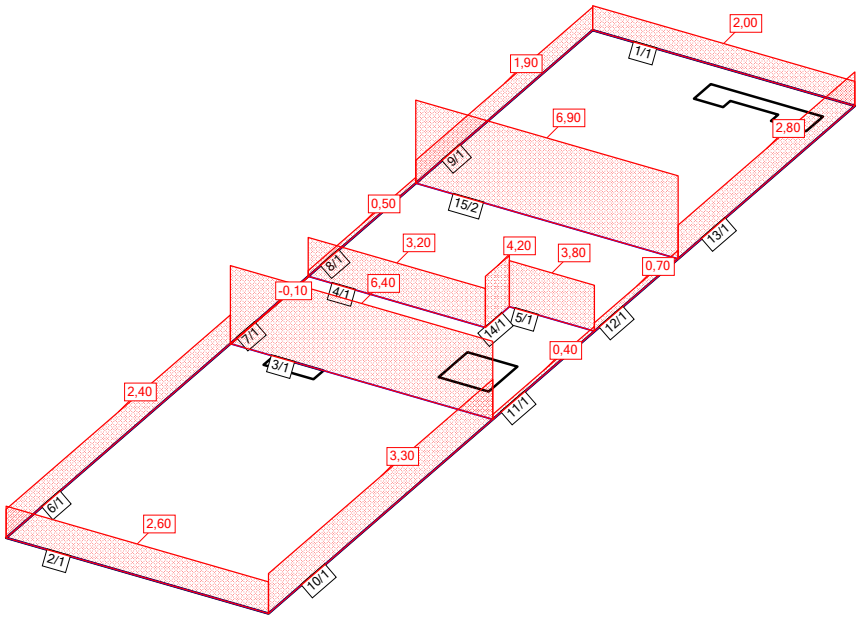
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: G
(Kräfte: kN/m im Mittel)



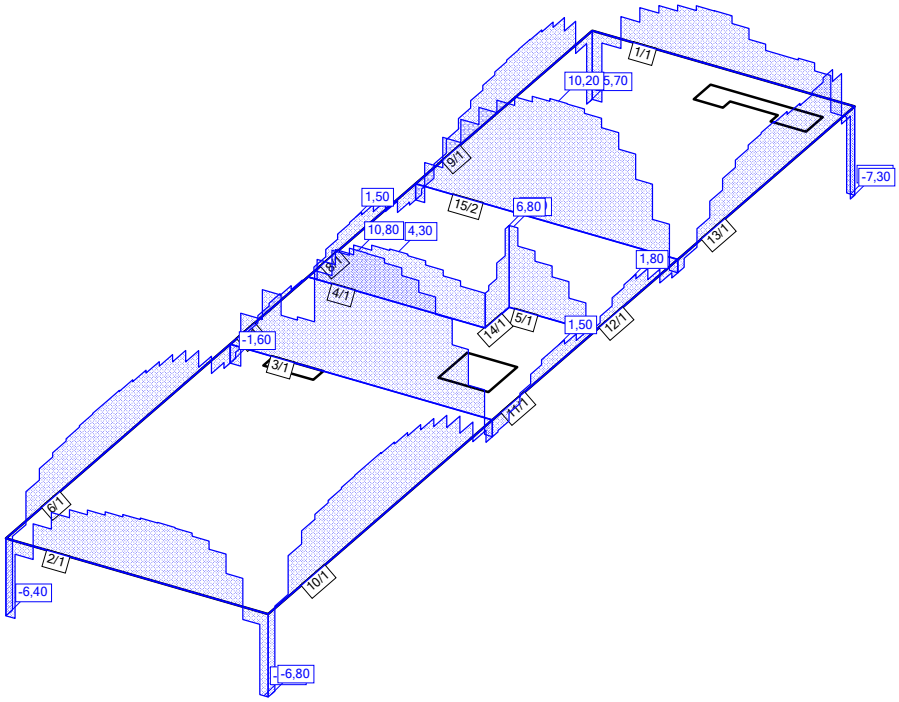
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: G
(Kräfte: kN/m)



Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,S1
(Kräfte: kN/m im Mittel)



Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,S1
(Kräfte: kN/m)



POS.118 INNENWÄNDE IM OBERGESCHOSS

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

17.5 cm bzw. 24.0 cm KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel

POS.119 STAHLBETONFENSTERSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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

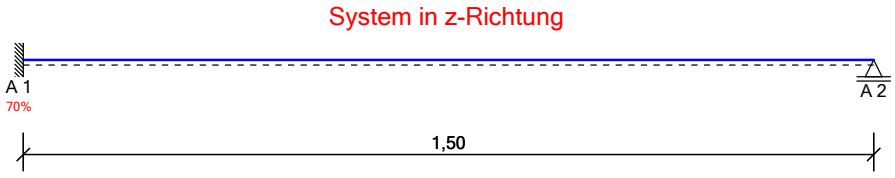
Anmerkungen:

Das Verblendmauerwerk oberhalb des Fensterbandes wird über am Stahlbetonfenstersturz befestigte Konsolanker auf einer Länge von 14.75 m abgefangen.
Der Stahlbetonfenstersturz wird oben in der Stahlbetondecke eingespannt (Oberer Bügelschenkel wird in die Stahlbetondecke geführt).
Ein Verdrehen des Fenstersturzes durch die aussermittige Lasteinleitung des oberhalb des Fensterbandes befindlichen Verblendmauerwerks (Höhe ca. 2.0m) wird somit verhindert.

Der Fenstersturz wird mit einer Stützweite L = 1.50 m und einseitiger Einspannung nachgewiesen. Die maximale Belastung ist im Endfeld (Dartraum) vorhanden.

System

Stabtragwerk



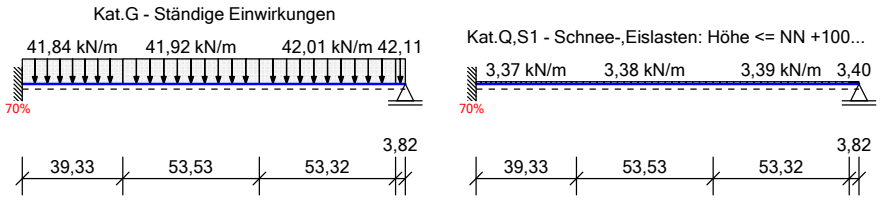
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.50

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	fest	[70%]
2	1.50	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Attika 0.24*0.80*25	qz	G	1	0.00	1.50	4.80	4.80	-
Verblender 0.115*2.00*18	qz	G	1	0.00	1.50	4.14	4.14	-
Dämmung+Verkleidung	qz	G	1	0.00	1.50	1.00	1.00	-
Pos.117 Aufl. 3 LF 1	qz	G	1	0.00	0.39	27.70	27.70	-
	qz	G	1	0.39	0.54	27.78	27.78	-
	qz	G	1	0.93	0.53	27.87	27.87	-
	qz	G	1	1.46	0.04	27.97	27.97	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.39	3.37	3.37	-
	qz	Q,S1	1	0.39	0.54	3.38	3.38	-
	qz	Q,S1	1	0.93	0.53	3.39	3.39	-
	qz	Q,S1	1	1.46	0.04	3.40	3.40	-
Eigengewicht Balken	qz	G	1	0.00	1.50	4.20	4.20	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

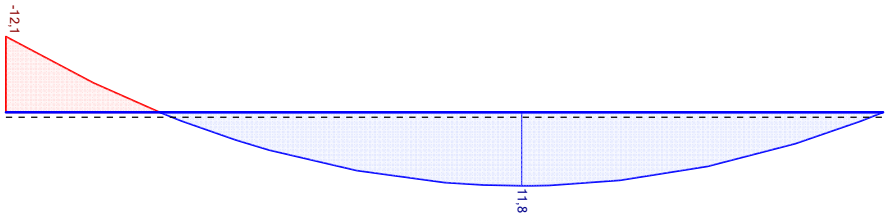
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

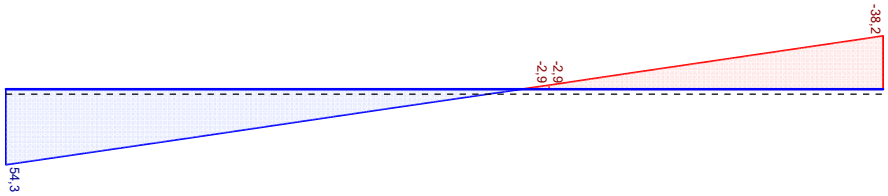
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



Stützmomente (Design):

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]
1	-12.14	-	-8.39	-8.25	-	-5.70	-	0.26

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	11.81	0.88	8.03	0.88	0.26	1.50	-	-

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	54.31	36.93	-	-	-	54.31	-	36.93
2	38.21	25.98	-	-	-38.21	-	-25.98	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

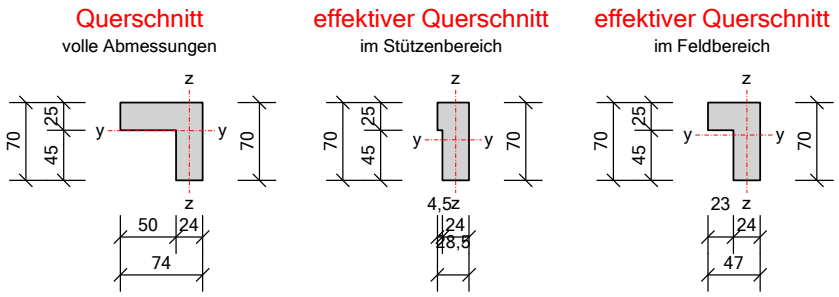
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
Feld 1	oben	XC4, WO	25	15	40
	unten	XC1, WO	12	10	22
	links	XC1, WO	12	10	22
	rechts	XC1, WO	12	10	22

Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 24.0 / 70.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 0.0 / 0.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²]	[cm²]	[mm]	[mm]
Stütze 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.30**	**54.0 =**	**54.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**36.0 =**	**36.0**
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**54.0 =**	**54.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.41**	**36.0 =**	**36.0**

Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	Bügel			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1	**0.00-**	**1.50**	**3.00**	**0.00**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Feld 1	0.10	3.00	48.2	444.8	48.2	49.2	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

			cot	erf.	Zulage			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 -**	**0.26**	**3.00**	**0.00**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.26 -	**0.26**	**1.21**	**0.57**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.26 -	**0.57**	**1.21**	**0.62**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.57 -	**0.88**	**1.23**	**0.21**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.88 -	**0.88**	**1.24**	**0.16**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.88 -	**0.91**	**1.66**	**0.01**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.91 -	**0.93**	**1.52**	**0.04**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.93 -	**1.21**	**1.23**	**0.26**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.21 -	**1.50**	**1.21**	**0.64**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

				Plattengurt			
		x1	x2	cotTheta	vEd		vRd,max	erf.asf
Ort	Seite	[m]	[m]	[-]	[kN/m²]		[kN/m²]	[cm²/m]
Feld 1	links	0.00 -	0.26	3.00	-	<	3187.50	-
	links	0.26 -	0.26	1.21	120.7	<	5214.99	0.57
	links	0.26 -	0.57	1.21	131.5	<	5215.03	0.62
	links	0.57 -	0.88	1.23	45.96	<	5197.32	0.21
	links	0.88 -	0.88	1.24	35.02	<	5195.31	0.16
	links	0.88 -	0.91	1.66	4.07	<	4694.75	0.01
	links	0.91 -	0.93	1.52	9.36	<	4877.48	0.04
	links	0.93 -	1.21	1.23	55.42	<	5199.33	0.26
	links	1.21 -	1.50	1.21	135.6	<	5215.02	0.64

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

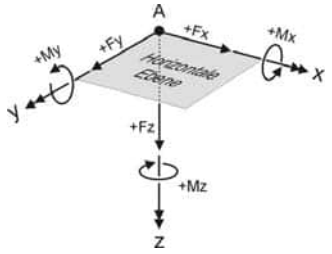
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 2.26 l = 1.5 m; d = 0.66 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.050

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,01/0,3	0.033
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,01/0,4	0.025

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,S1	Summe,k
1	FZ	36.93	2.98	39.90
	MY	-8.25	-0.67	-8.92
2	FZ	25.98	2.10	28.07
	MY	-	-	0.00

Die Längsbewehrung ist durchlaufend anzuordnen (Stöße zugfest ausbilden).
Die oberen Bügelschenkel sind >= 1.0 m tief in die Stahlbetondecke zu führen.
Stegbewehrung 3xd=12mm je Seite.

Verblendabfangung mit einem Fertigteilsturz und Konsolankern.
Die statischen Nachweise hierfür sind von der ausführenden Firma zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen!

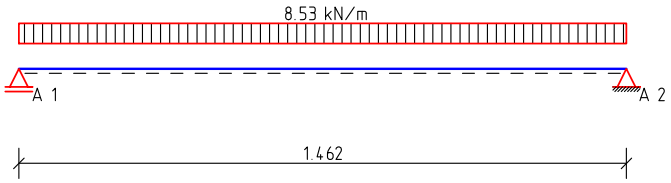
POS.120 FENSTERSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

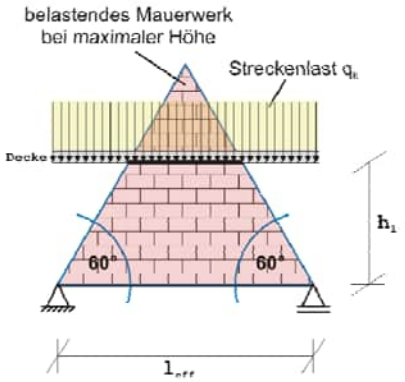
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.385/1.462 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,S



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.27 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	3.04	-
Pos.117 Auflager 3 (max.)	G	1.00	23.35	-
	Q,S1	1.00	2.80	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 11.6 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**161.5**	**11.5**	**11.2**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**161.5**	**11.5**	**11.2**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

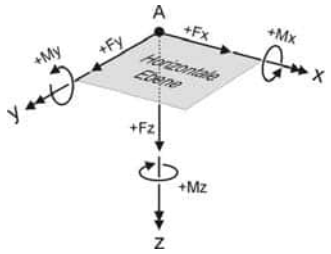
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.52 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	5.81	5.81	0.00
		Q,S1	0.43	0.43	0.43
		Summe,k	6.24	6.24	0.43
2	Fz	G	5.81	5.81	0.00
		Q,S1	0.43	0.43	0.43
		Summe,k	6.24	6.24	0.43

POS.121 STAHLBETONTÜRSTURZ

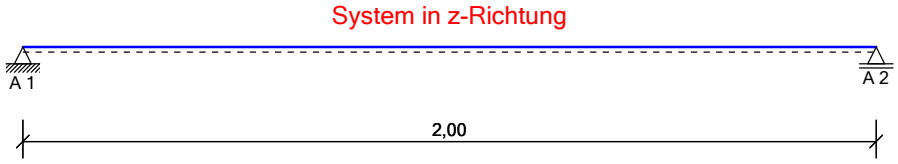
Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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

Anmerkungen:
Das Verblendmauerwerk oberhalb des Türsturzes wird über am Stahlbetontürsturz befestigte Konsolanker abgefangen.
Der Stahlbetontürsturz wird oben in der Stahlbetondecke eingespannt (Oberer Bügelschenkel wird in die Stahlbetondecke geführt).
Ein Verdrehen des Türsturzes durch die aussermittige Lasteinleitung des oberhalb des Türsturzes befindlichen Verblendmauerwerks (Höhe ca. 2.0m) wird somit verhindert.

System

Stabtragwerk



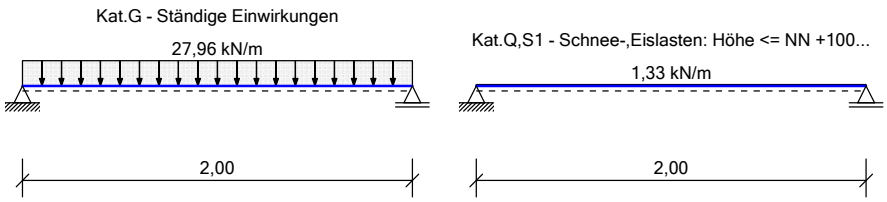
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	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	2.00	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]

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Attika 0.24*0.80*25	qz	G	1	0.00	2.00	4.80	4.80	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Verblender 0.115*2.00*18	qz	G	1	0.00	2.00	4.14	4.14	-
Dämmung+Verkleidung	qz	G	1	0.00	2.00	1.00	1.00	-
Pos.117 Aufl. 13 LF 1	qz	G	1	0.00	2.00	12.02	12.02	-
	qz	Q,S1	1	0.00	2.00	1.33	1.33	-
Eigengewicht Balken	qz	G	1	0.00	2.00	6.00	6.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

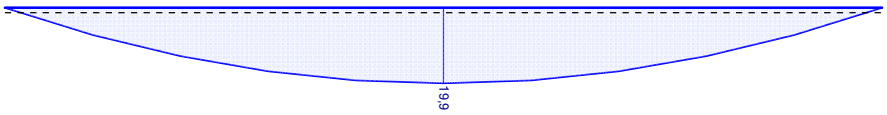
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

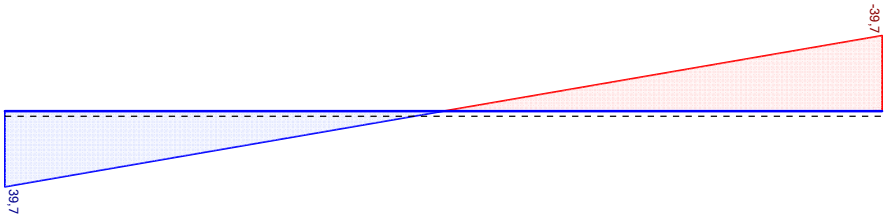
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	19.87	1.00	13.98	1.00	-	2.00	-	-

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	39.74	27.96	-	-	-	39.74	-	27.96
2	39.74	27.96	-	-	-39.74	-	-27.96	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

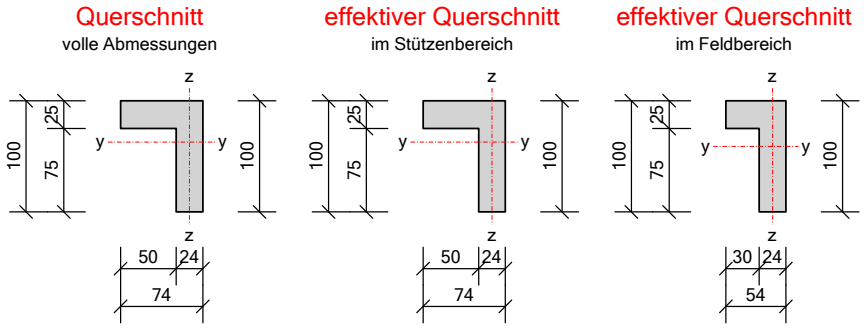
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
Feld 1	oben	XC4, WO	25	15	40
	unten	XC1, WO	12	10	22
	links	XC1, WO	12	10	22
	rechts	XC1, WO	12	10	22

Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 24.0 / 100.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 0.0 / 0.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**54.0 =**	**54.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.48**	**36.0 =**	**36.0**

Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 2.00**	**3.00**	**0.00**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.10	3.00	35.8	663.7	35.8	50.8	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Zulage S [-]	Zulage ds [mm]	Zulage sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 - 0.50**	**1.21**	**0.44**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.50 - 1.50	**1.24**	**0.15**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.50 - 2.00	**1.21**	**0.44**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

		Plattengurt					
Ort	Seite	x1 [m]	x2 [m]	cotTheta [-]	vEd [kN/m²]	vRd,max [kN/m²]	erf.asf [cm²/m]
Feld 1	links	0.00 -	0.50	1.21	93.35 <	5214.40	0.44
	links	0.50 -	1.50	1.24	32.80 <	5194.50	0.15
	links	1.50 -	2.00	1.21	93.35 <	5214.40	0.44

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

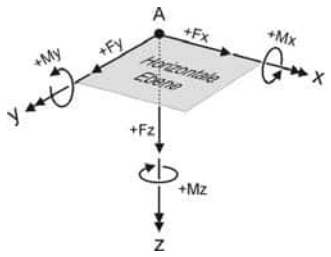
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 2.07	0.059
		l = 2 m; d = 0.96 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
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	G	Q,S1	Summe,k
1	FZ	27.96	1.33	29.29
2	FZ	27.96	1.33	29.29

Die oberen Bügelschenkel sind >= 1.0 m tief in die Stahlbetondecke zu führen.

Stegbewehrung 3xd=12mm je Seite.

Verblendabfangung mit einem Fertigteilsturz und Konsolankern.
Die statischen Nachweise hierfür sind von der ausführenden Firma zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen!

POS.122 STAHLBETONFENSTERSTURZ

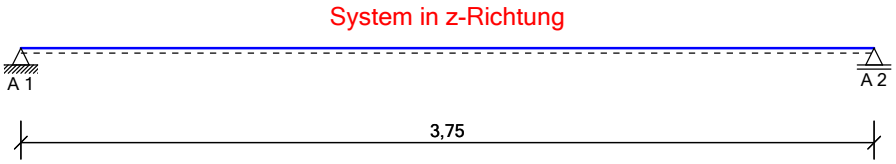
Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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

Anmerkungen:
Das Verblendmauerwerk oberhalb des Fenstersturzes wird über am Stahlbetonfenstersturz befestigte Konsolanker abgefangen.
Der Stahlbetonfenstersturz wird oben in der Stahlbetondecke eingespannt (Oberer Bügelschenkel wird in die Stahlbetondecke geführt).
Ein Verdrehen des Fenstersturzes durch die aussermittige Lasteinleitung des oberhalb des Fenstersturzes befindlichen Verblendmauerwerks (Höhe ca. 2.0m) wird somit verhindert.

System

Stabtragwerk



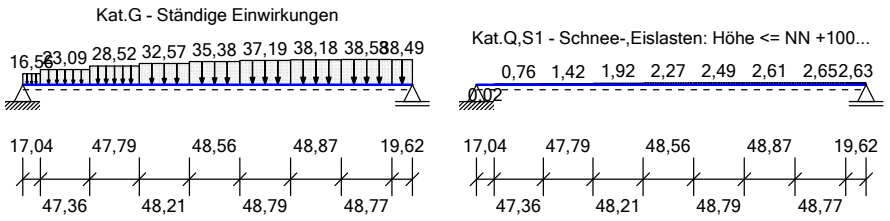
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.75

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	24.0	12.0	fest	fest	-
2	3.75	frei drehbar	30.0	15.0	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]

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Attika 0.24*0.80*25	qz	G	1	0.00	3.75	4.80	4.80	-
Verblender 0.115*2.00*18	qz	G	1	0.00	3.75	4.14	4.14	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Dämmung+Verkleidung	qz	G	1	0.00	3.75	1.00	1.00	-
Pos.117 Aufl. 13 LF 1	qz	G	1	0.00	0.17	0.62	0.62	-
	qz	G	1	0.17	0.47	7.15	7.15	-
	qz	G	1	0.64	0.48	12.58	12.58	-
	qz	G	1	1.12	0.48	16.63	16.63	-
	qz	G	1	1.60	0.49	19.44	19.44	-
	qz	G	1	2.09	0.49	21.25	21.25	-
	qz	G	1	2.58	0.49	22.24	22.24	-
	qz	G	1	3.07	0.49	22.64	22.64	-
	qz	G	1	3.55	0.20	22.55	22.55	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.17	-0.02	-0.02	-
	qz	Q,S1	1	0.17	0.47	0.76	0.76	-
	qz	Q,S1	1	0.64	0.48	1.42	1.42	-
	qz	Q,S1	1	1.12	0.48	1.92	1.92	-
	qz	Q,S1	1	1.60	0.49	2.27	2.27	-
	qz	Q,S1	1	2.09	0.49	2.49	2.49	-
	qz	Q,S1	1	2.58	0.49	2.61	2.61	-
	qz	Q,S1	1	3.07	0.49	2.65	2.65	-
	qz	Q,S1	1	3.55	0.20	2.63	2.63	-
Eigengewicht Balken	qz	G	1	0.00	3.75	6.00	6.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

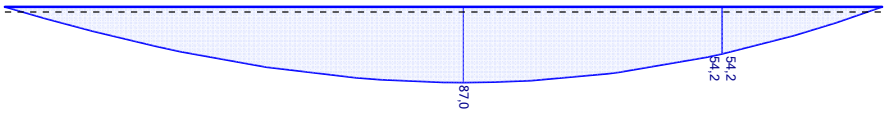
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

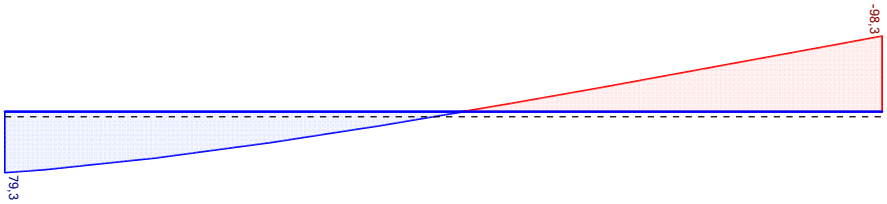
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	86.96	1.96	60.25	1.96	-	3.75	-	-

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	79.34	55.52	-	-	-	79.34	-	55.52
2	98.35	67.92	-	-	-98.35	-	-67.92	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

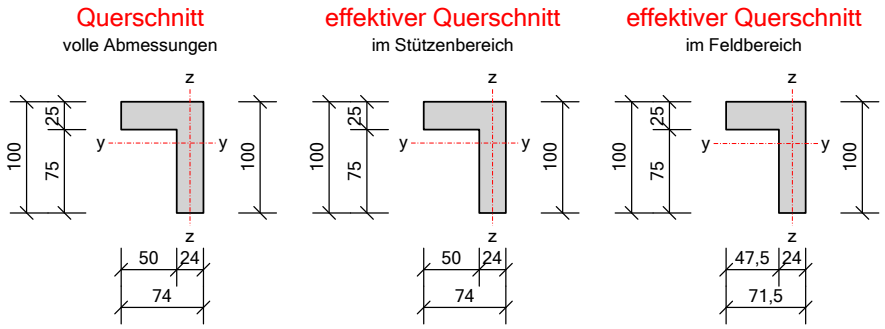
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	— Ecm —
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
Feld 1	oben	XC4, WO	25	15	40
	unten	XC1, WO	12	10	22
	links	XC1, WO	12	10	22
	rechts	XC1, WO	12	10	22

Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 24.0 / 100.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 0.0 / 0.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²]	[cm²]	[mm]	[mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**54.0 =**	**54.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**2.10**	**36.0 =**	**36.0**

Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	Bügel			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1	**0.00-**	**3.75**	**3.00**	**0.79**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Feld 1	0.12	3.00	90.0	663.7	90.0	50.8	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

			cot	erf.	Zulage			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 -**	**0.98**	**1.21**	**0.96**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.98 -	**0.98**	**1.21**	**0.73**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.98 -	**1.96**	**1.23**	**0.37**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.96 -	**1.96**	**1.23**	**0.28**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.96 -	**2.51**	**1.26**	**0.22**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	2.51 -	**2.51**	**1.24**	**0.60**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	2.51 -	**3.07**	**1.24**	**0.64**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	3.07 -	**3.41**	**1.24**	**1.03**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	3.41 -	**3.75**	**1.22**	**1.33**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

				Plattengurt				
		x1	x2	cotTheta	vEd		vRd,max	erf.asf
Ort	Seite	[m]	[m]	[-]	[kN/m²]		[kN/m²]	[cm²/m]
Feld 1	links	0.00 -	0.98	1.21	202.9	<	5214.00	0.96
	links	0.98 -	0.98	1.21	153.4	<	5214.90	0.73
	links	0.98 -	1.96	1.23	78.83	<	5196.58	0.37
	links	1.96 -	1.96	1.23	59.74	<	5198.61	0.28
	links	1.96 -	2.51	1.26	48.95	<	5169.66	0.22
	links	2.51 -	2.51	1.24	130.2	<	5190.59	0.60
	links	2.51 -	3.07	1.24	139.3	<	5188.64	0.64
	links	3.07 -	3.41	1.24	222.3	<	5189.68	1.03
	links	3.41 -	3.75	1.22	280.6	<	5211.78	1.33

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

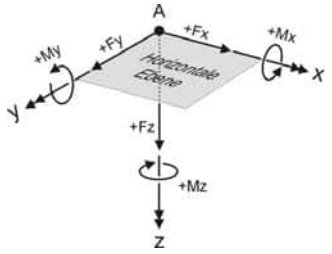
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 3.89	0.111
		l = 3.75 m; d = 0.96 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,31/0,4	0.775

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,S1	Summe,k
1	FZ	55.52	2.92	58.44
2	FZ	67.92	4.44	72.36

Die oberen Bügelschenkel sind >= 1.0 m tief in die Stahlbetondecke zu führen.
Stegbewehrung 3xd=12mm je Seite.

Verblendabfangung mit einem Fertigteilsturz und Konsolankern.
Die statischen Nachweise hierfür sind von der ausführenden Firma zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen!

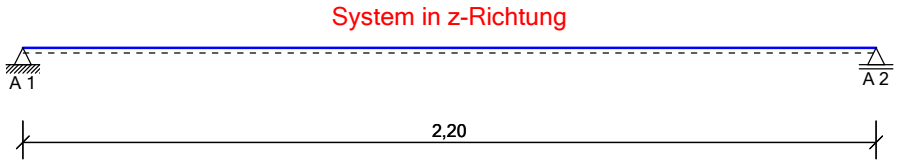
POS.123 STAHLBETONSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



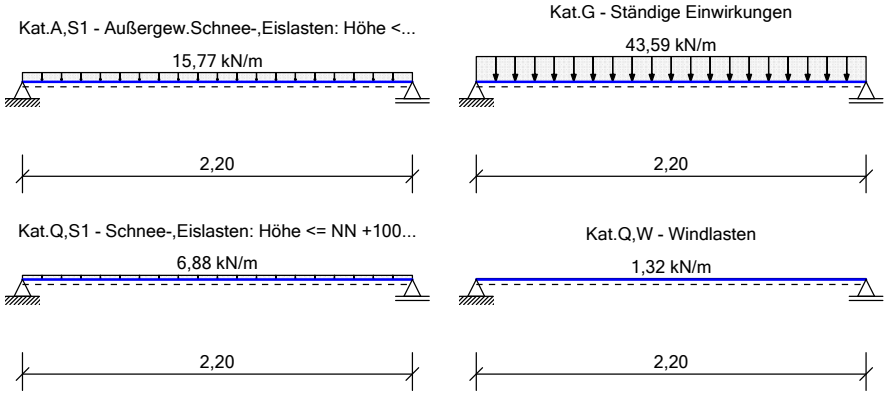
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	2.20	frei drehbar	25.0	12.5	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Wand(0,240*20+0,5)*5,00	qz	G	1	0.00	2.20	26.50	26.50	-
Pos.102.2 Aufl. 2 LF 1 / 3,98	qz	A,S1	1	0.00	2.20	15.77	15.77	-
	qz	G	1	0.00	2.20	12.01	12.01	-
	qz	Q,S1	1	0.00	2.20	6.84	6.84	-
	qz	Q,W	1	0.00	2.20	1.32	1.32	-
Pos.117 Aufl. 6 LF 1	qz	G	1	0.00	2.20	2.08	2.08	-
	qz	Q,S1	1	0.00	2.20	0.04	0.04	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.20	3.00	3.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

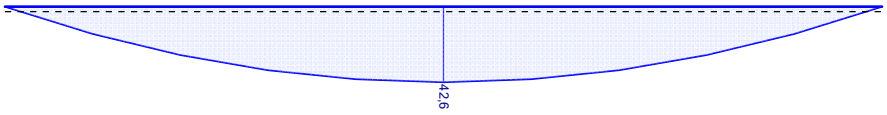
Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	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	-

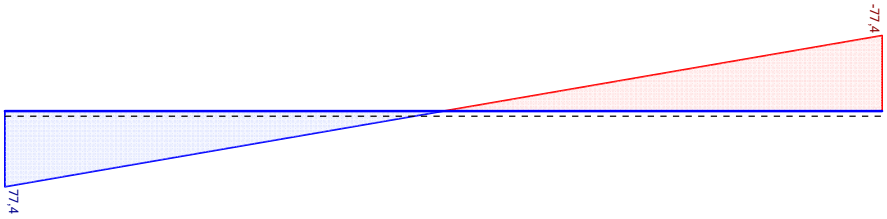
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	42.56	1.10	26.37	1.10	-	2.20	-	-

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	77.39	47.95	-	-	-	77.39	-	47.95
2	77.39	47.95	-	-	-77.39	-	-47.95	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Nachweisparameter:
- Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

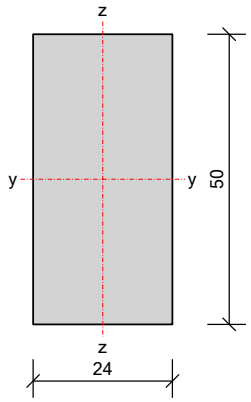
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

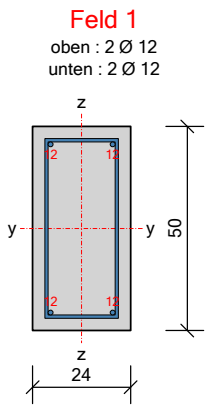
Querschnitt: Balken b/h = 24/50 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**2.22**	**44.0 =**	**44.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 2.20**	**3.00**	**1.36**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.13	3.00	68.9	296.8	68.9	41.0	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

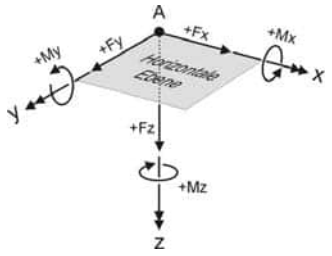
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 4.82 l = 2.2 m; d = 0.46 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.138

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,28/0,4	0.700

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FZ	17.35	47.95	7.57	1.45	56.97
2	FZ	17.35	47.95	7.57	1.45	56.97

(Die Summe,k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

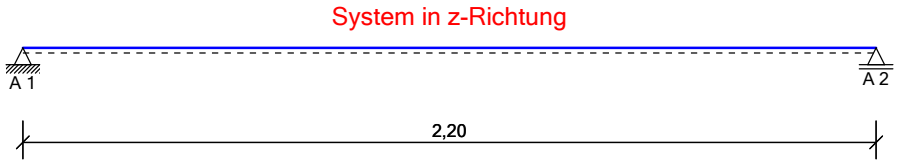
POS.124 STAHLBETONSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



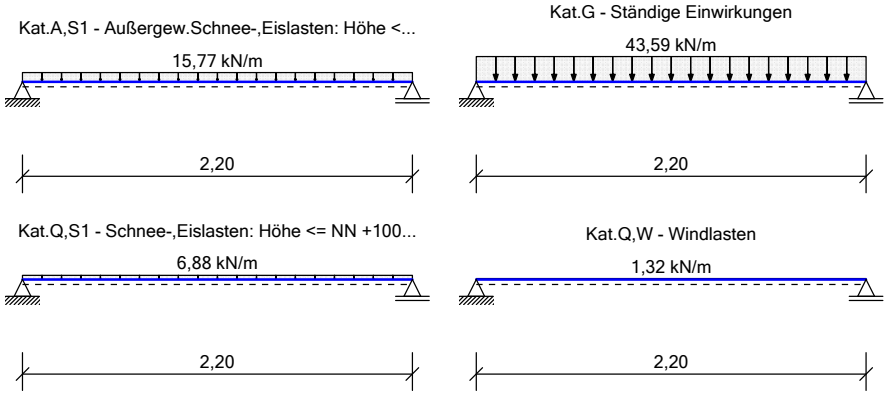
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	2.20	frei drehbar	25.0	12.5	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Wand(0,240*20+0,5)*5,00	qz	G	1	0.00	2.20	26.50	26.50	-
Pos.102.2 Aufl. 2 LF 1 / 3,98	qz	A,S1	1	0.00	2.20	15.77	15.77	-
	qz	G	1	0.00	2.20	12.01	12.01	-
	qz	Q,S1	1	0.00	2.20	6.84	6.84	-
	qz	Q,W	1	0.00	2.20	1.32	1.32	-
Pos.117 Aufl. 6 LF 1	qz	G	1	0.00	2.20	2.08	2.08	-
	qz	Q,S1	1	0.00	2.20	0.04	0.04	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.20	3.00	3.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

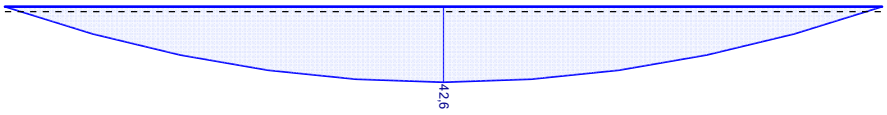
Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	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	-

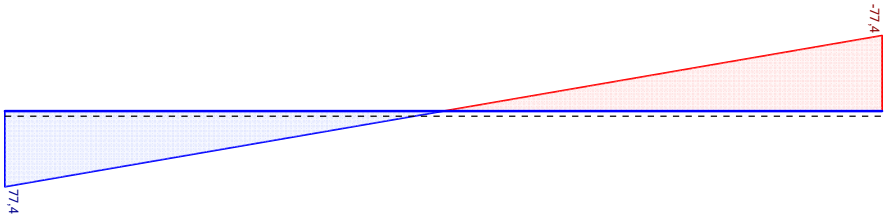
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	42.56	1.10	26.37	1.10	-	2.20	-	-

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	77.39	47.95	-	-	-	77.39	-	47.95
2	77.39	47.95	-	-	-77.39	-	-47.95	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Nachweisparameter:
- Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

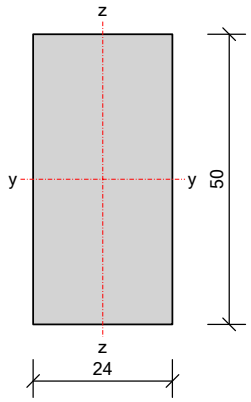
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

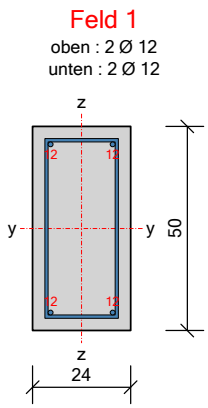
Querschnitt: Balken b/h = 24/50 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**2.22**	**44.0 =**	**44.0**



Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	—— Bügel ——			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1	**0.00-**	**2.20**	**3.00**	**1.36**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Feld 1	0.13	3.00	68.9	296.8	68.9	41.0	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

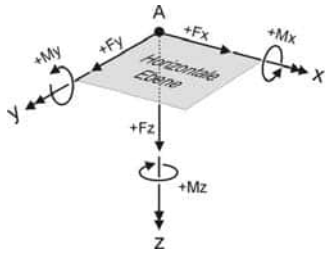
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 4.82	0.138
		l = 2.2 m; d = 0.46 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,28/0,4	0.700

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FZ	17.35	47.95	7.57	1.45	56.97
2	FZ	17.35	47.95	7.57	1.45	56.97

(Die Summe,k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

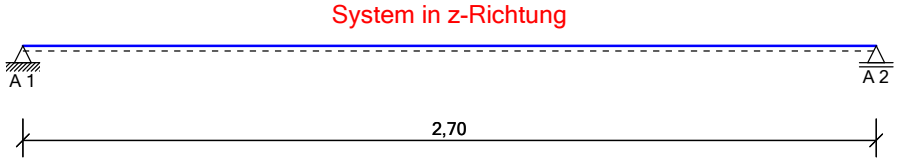
POS.125 STAHLBETONSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



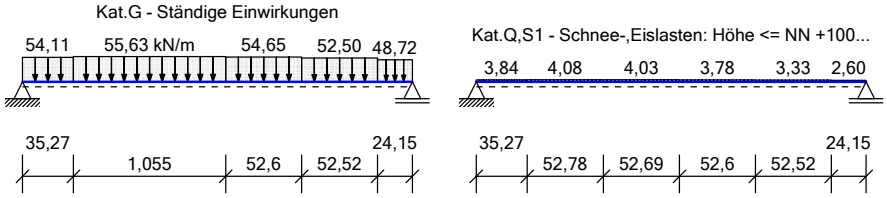
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.70

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	2.70	frei drehbar	25.0	12.5	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Wand(0,240*20+0,5)*5,00	qz	G	1	0.00	2.70	26.50	26.50	-
Pos.117 Aufl. 10 LF 1	qz	G	1	0.00	0.35	24.61	24.61	-
	qz	G	1	0.35	0.53	26.13	26.13	-
	qz	G	1	0.88	0.53	26.13	26.13	-
	qz	G	1	1.41	0.53	25.15	25.15	-
	qz	G	1	1.93	0.53	23.00	23.00	-
	qz	G	1	2.46	0.24	19.22	19.22	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.35	3.84	3.84	-
	qz	Q,S1	1	0.35	0.53	4.08	4.08	-
	qz	Q,S1	1	0.88	0.53	4.03	4.03	-
	qz	Q,S1	1	1.41	0.53	3.78	3.78	-
	qz	Q,S1	1	1.93	0.53	3.33	3.33	-
	qz	Q,S1	1	2.46	0.24	2.60	2.60	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.70	3.00	3.00	-

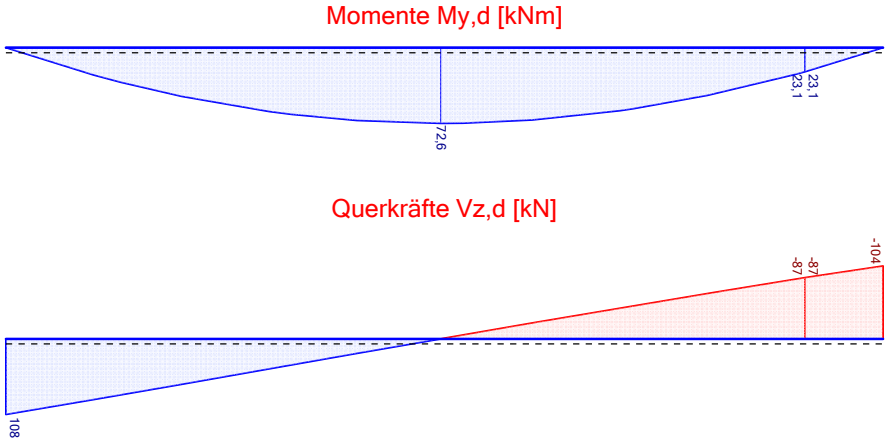
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

		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



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	72.56	1.34	49.87	1.34	-	2.70	-	-

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	107.82	74.02	-	-	-	107.82	-	74.02
2	104.05	71.82	-	-	-104.05	-	-71.82	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

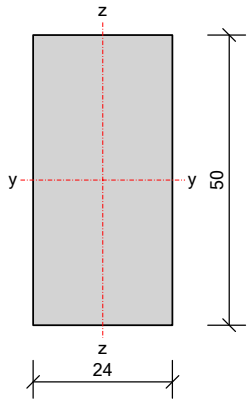
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

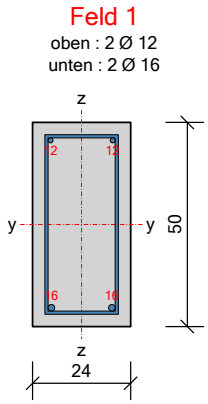
Querschnitt: Balken b/h = 24/50 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**
	unten	**2 Ø 16**	**4.02 >**	**3.90**	**46.0 =**	**46.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 2.70**	**3.00**	**1.95**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.13	3.00	98.4	295.3	98.4	40.9	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

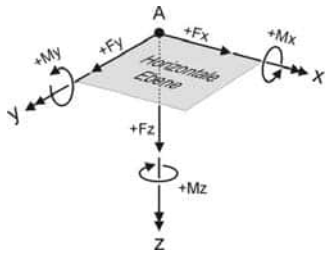
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 26.27 > vorh.l/d = 5.95	0.226
		l = 2.7 m; d = 0.45 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,36/0,4	0.900

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,S1	Summe,k
1	FZ	74.02	5.26	79.29
2	FZ	71.82	4.73	76.55

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd <= 108 kN, Auflagerlänge >= 25 cm
fd = 0.85*10.5/1.5 = 5.95 N/mm²
NRd = 0.24*0.25*5.95*10³ = 357 kN

Nachweis: NEd = 108 kN < NRd = 357 kN

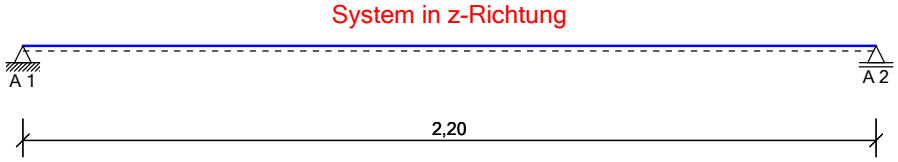
POS.126 STAHLBETONSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



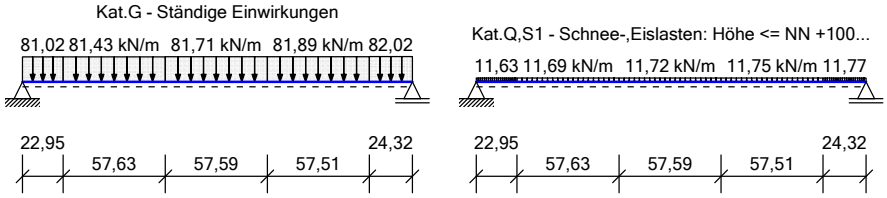
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	2.20	frei drehbar	25.0	12.5	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Pos.117 Aufl. 17 LF 1	qz	G	1	0.00	0.23	74.83	74.83	-
	qz	G	1	0.23	0.58	75.24	75.24	-
	qz	G	1	0.81	0.58	75.52	75.52	-
	qz	G	1	1.38	0.58	75.70	75.70	-
	qz	G	1	1.96	0.24	75.83	75.83	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.23	11.63	11.63	-
	qz	Q,S1	1	0.23	0.58	11.69	11.69	-
	qz	Q,S1	1	0.81	0.58	11.72	11.72	-
	qz	Q,S1	1	1.38	0.58	11.75	11.75	-
	qz	Q,S1	1	1.96	0.24	11.77	11.77	-
Wand(0,175*20+0,5)*1,00	qz	G	1	0.00	2.20	4.00	4.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.20	2.19	2.19	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

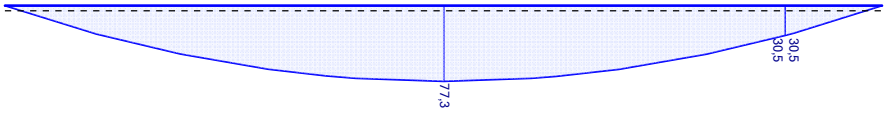
Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

		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	-

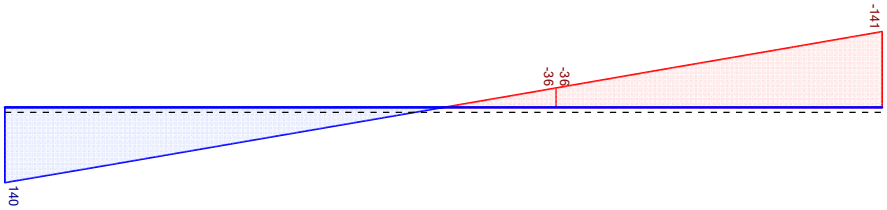
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	77.35	1.10	49.42	1.10	-	2.20	-	-

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	140.31	89.64	-	-	-	140.31	-	89.64
2	140.85	89.98	-	-	-140.85	-	-89.98	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

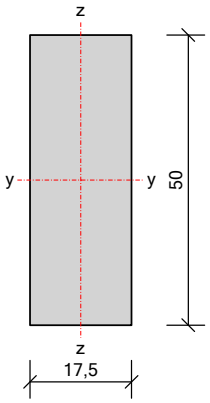
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

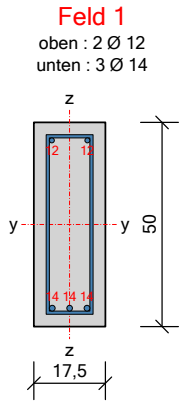
Querschnitt: Balken b/h = 17,5/50 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]		As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]		d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.00**	**44.0**	**=**	**44.0**
	unten	**3 Ø 14**	**4.62**	**>**	**4.27**	**45.0**	**=**	**45.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]		cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00-**	**2.20**	**1.93**	**3.86**	**2**	**8**	**20.0**	**-**	**-**	**-**	**5.03 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.13	1.94	125.1	293.5	125.1	32.3	-	3.84
	0.68	3.00	54.9	215.9	54.9	32.3	-	1.46 M
	2.08	1.93	125.4	293.8	125.4	32.3	-	3.86

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

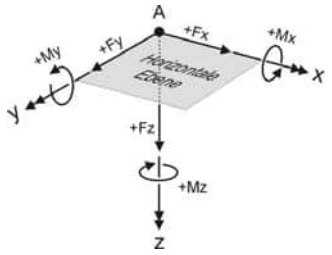
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 19.46 > vorh.l/d = 4.84	0.248
		l = 2.2 m; d = 0.46 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,19/0,4	0.475

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,S1	Summe,k
1	FZ	89.64	12.86	102.50
2	FZ	89.98	12.91	102.90

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd <= 141 kN, Auflagerlänge >= 25 cm
fd = 0.85*10.5/1.5 = 5.95 N/mm²
NRd = 0.175*0.25*5.95*10³ = 260 kN

Nachweis: NEd = 141 kN < NRd = 260 kN

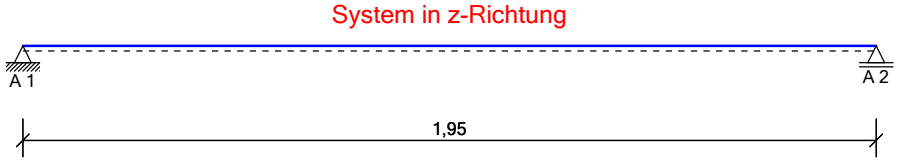
POS.127 STAHLBETONSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



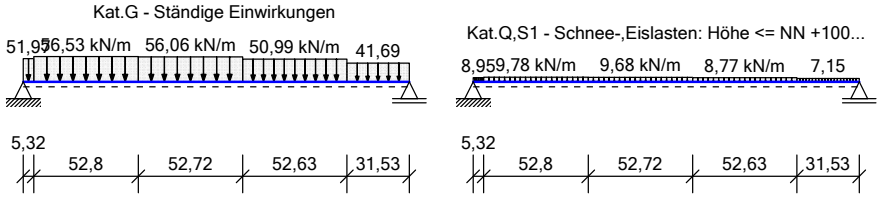
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.95

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	1.95	frei drehbar	25.0	12.5	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Wand(0,175*20+0,5)*1,00	qz	G	1	0.00	1.95	4.00	4.00	-
Pos.117 Aufl. 24 LF 1	qz	G	1	0.00	0.05	45.78	45.78	-
	qz	G	1	0.05	0.53	50.34	50.34	-
	qz	G	1	0.58	0.53	49.87	49.87	-
	qz	G	1	1.11	0.53	44.80	44.80	-
	qz	G	1	1.63	0.32	35.50	35.50	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.05	8.95	8.95	-
	qz	Q,S1	1	0.05	0.53	9.78	9.78	-
	qz	Q,S1	1	0.58	0.53	9.68	9.68	-
	qz	Q,S1	1	1.11	0.53	8.77	8.77	-
	qz	Q,S1	1	1.63	0.32	7.15	7.15	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.95	2.19	2.19	-

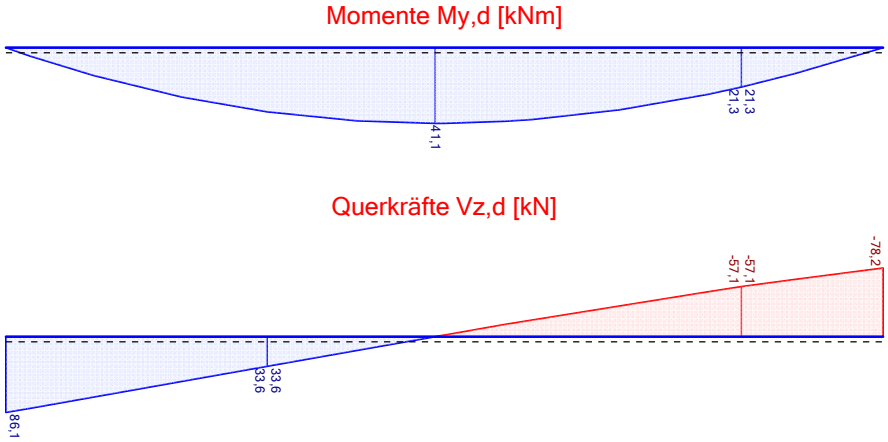
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

		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



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	41.13	0.95	25.57	0.95	-	1.95	-	-

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	86.07	53.49	-	-	-	86.07	-	53.49
2	78.25	48.65	-	-	-78.25	-	-48.65	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

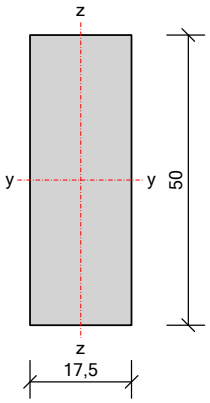
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

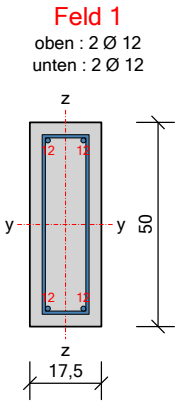
Querschnitt: Balken b/h = 17,5/50 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]		As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]		d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.00**	**44.0**	**=**	**44.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**2.17**	**44.0**	**=**	**44.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]		cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00**	**1.95**	**3.00**	**1.49**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.13	3.00	75.5	216.4	75.5	29.9	-	1.49
	0.61	3.00	69.5	216.4	69.5	29.9	-	1.46 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

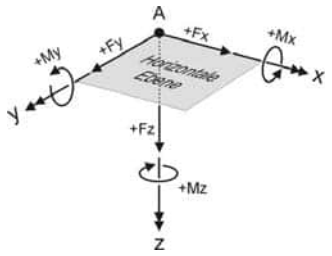
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 4.28	0.122
		l = 1.95 m; d = 0.46 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,27/0,4	0.675

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,S1	Summe,k
1	FZ	53.49	9.24	62.73
2	FZ	48.65	8.38	57.03

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd <= 86 kN, Auflagerlänge >= 25 cm
fd = 0.85*10.5/1.5 = 5.95 N/mm²
NRd = 0.175*0.25*5.95*10³ = 260 kN

Nachweis: NEd = 86 kN < NRd = 260 kN

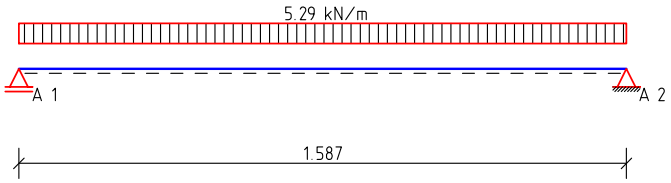
POS.128 FENSTERSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

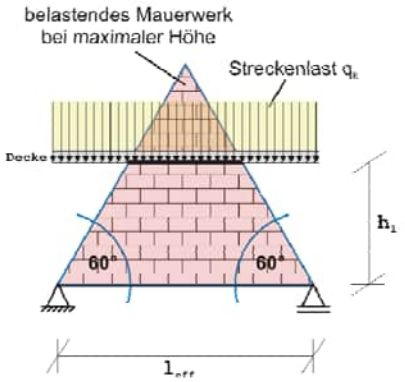
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.510/1.587 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,S



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.37 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	3.30	-
Pos.117 Auflager 11 (max.)	G	1.20	14.49	-
	Q,S1	1.20	1.19	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 7.2 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**174.0**	**11.5**	**9.8**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**174.0**	**11.5**	**9.8**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

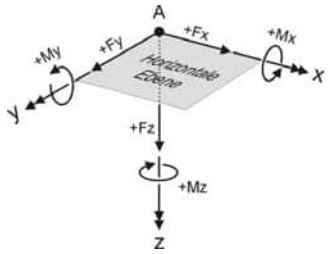
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.36 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	4.07	4.07	0.00
		Q,S1	0.12	0.12	0.12
		Summe,k	4.19	4.19	0.12
2	Fz	G	4.07	4.07	0.00
		Q,S1	0.12	0.12	0.12
		Summe,k	4.19	4.19	0.12

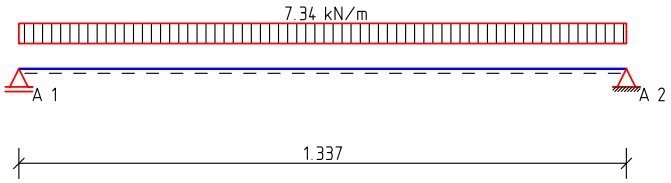
POS.129 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

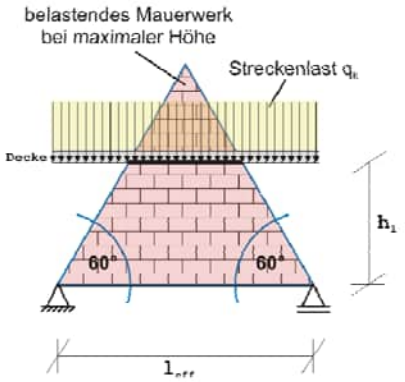
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.260/1.337 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,S



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.16 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.78	-
Pos.117.1 Auflager 11 (max.)	G	0.50	7.30	-
	Q,S1	0.50	0.72	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 10.0 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**149.0**	**11.5**	**13.0**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**149.0**	**11.5**	**13.0**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

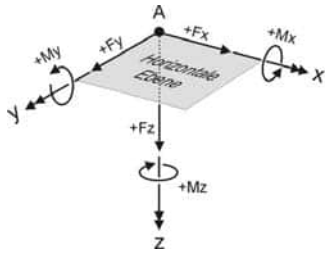
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.38 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	4.63	4.63	0.00
		Q,S1	0.27	0.27	0.27
		Summe,k	4.90	4.90	0.27
2	Fz	G	4.63	4.63	0.00
		Q,S1	0.27	0.27	0.27
		Summe,k	4.90	4.90	0.27

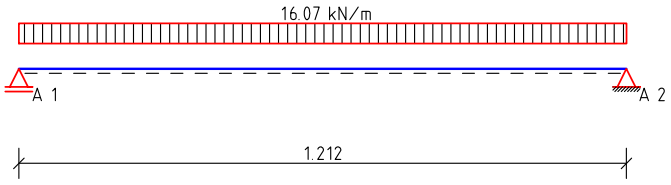
POS.130 FENSTERSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

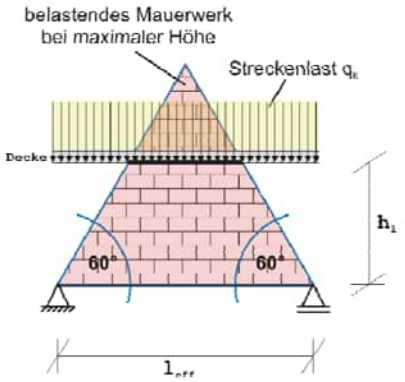
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.135/1.212 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,S



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.05 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.52	-
Pos.117.1 Auflager 6 (max.)	G	0.30	16.61	-
	Q,S1	0.30	2.36	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 21.9 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**136.5**	**11.5**	**15.5**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**136.5**	**11.5**	**15.5**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

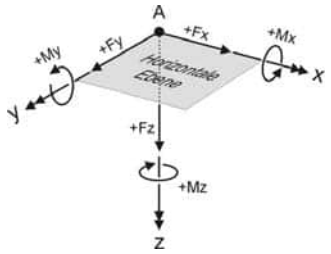
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.71 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	8.71	8.71	0.00
		Q,S1	1.02	1.02	1.02
		Summe,k	9.73	9.73	1.02
2	Fz	G	8.71	8.71	0.00
		Q,S1	1.02	1.02	1.02
		Summe,k	9.73	9.73	1.02

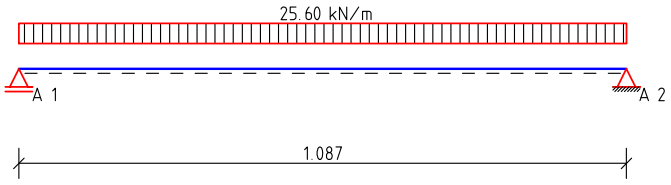
POS.131 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

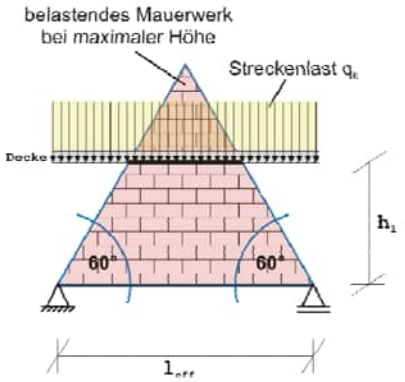
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.010/1.087 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,S



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 0.94 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.26	-
Pos.117.1 Auflager 3 (max.)	G	0.50	42.87	-
	Q,S1	0.50	6.92	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 35.0 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**124.0**	**11.5**	**19.1**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**124.0**	**11.5**	**19.1**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

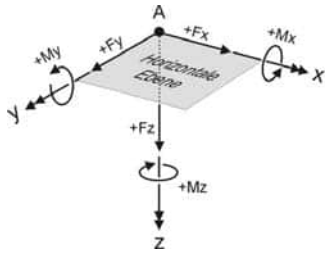
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.92 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	12.15	12.15	0.00
		Q,S1	1.76	1.76	1.76
		Summe,k	13.91	13.91	1.76
2	Fz	G	12.15	12.15	0.00
		Q,S1	1.76	1.76	1.76
		Summe,k	13.91	13.91	1.76

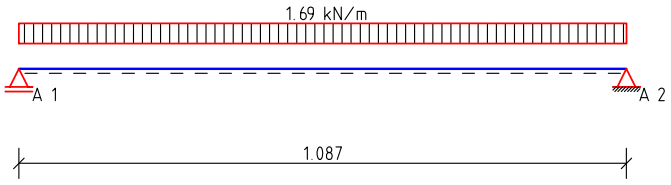
POS.132 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

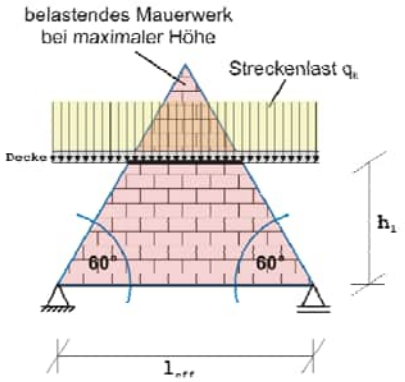
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.010/1.087 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 17.5 cm

Kategorien: G+Q,S



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 0.94 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	1.65	-
Pos.117 Auflager 15 (max.)	G	0.94	29.07	-
	Q,S1	0.94	5.00	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 2.3 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF17.5**	**17.5**	**32.1**	**124.0**	**11.5**	**27.5**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

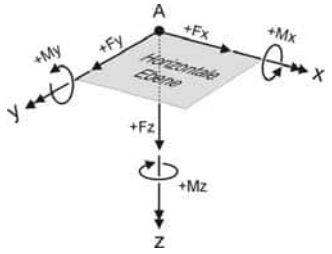
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
   Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.08 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	0.91	0.91	0.00
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	0.91	0.91	0.00
2	Fz	G	0.91	0.91	0.00
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	0.91	0.91	0.00

POS.133 AUFZUGSCHACHTWÄNDE IM OG

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

Stahlbetonwände h = 24 cm.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung:
Q335A beidseitig.
Freie Ränder mit Steckbügel d=8mm/15cm + Eckeisen d=12mm.
Außenecken biegesteif ausbilden mit horizontalen Steckbügeln d=8mm/15cm je Seite + Eckeisen d=12mm.

ERDGESCHOSS

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

POS.201 STAHLBETONDECKE ÜBER DEM EG

Programm: 110A, Vers: 01.17.020 05/2025, Lizenz: 17.00.000 RB, BB

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

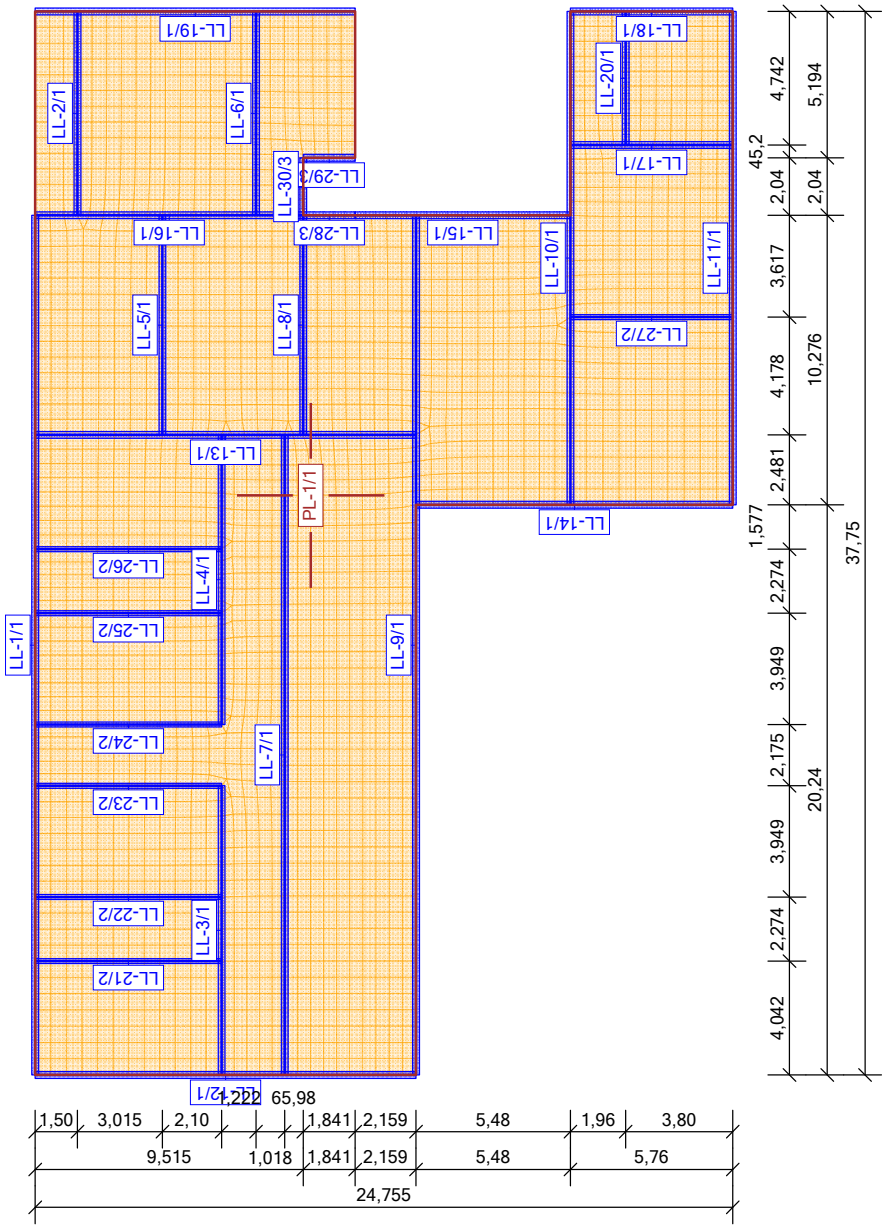
Anmerkungen:

Lastzusammenstellung:

gk = Belag und Estrich	= 1.50 kN/m²
25 cm Stb.-Decke 0.25*25.0	= 6.25 kN/m²
Unterdecke und Installationen	= 0.40 kN/m²
	gk = 8.15 kN/m²
qk = Nutzlast (Kategorie C4)	= 5.00 kN/m²

Hinweis zu den nichttragenden Innenwänden:
Ausführung als verputzte Wände aus PPW4 (Wandlast <= 5.0 kN/m Wandlänge).
——> Da durchgehend mit einer Nutzlast qk = 5.00 kN/m² gerechnet wird, kann auf einen Trennwandzuschlag in den betreffenden Bereichen verzichtet werden.

System



Plattengruppen

Nr.	Bezeichnung Material	E-Module E,x [N/mm²]	E-Module E,y [N/mm²]	Querdehn. Nue,x [-]	Querdehn. Nue,y [-]	Dicke [cm]	Wichte [kN/m³]	Schub-weich
1	C25/30	31000	31000	0.20	0.20	25.0	25.0	nein

Plattenbauteile

Platte Nr.	Gruppe / Material	h [cm]	Belastung P.u.B. kN/m²	Belastung Nutzl. kN/m²	Kat. [-]	-Bettung- C [MN/m³]	Koordinaten [m]	[m]
PL-1	1 : C25/30	25.00	1.90	5.00	Q,C4	0.0	17.61	35.68
							17.61	22.17
							37.85	22.17
							37.85	10.93
							55.36	10.93
							55.36	16.69
							48.13	16.69
							48.13	26.17
							50.17	26.17
							50.17	24.33
							55.36	24.33

Platte Nr.	Gruppe / Material	h [cm]	Belastung P.u.B. kN/m²	Belastung Nutzl. kN/m²	Kat. [-]	-Bettung- C [MN/m³]	Koordinaten [m]	Koordinaten [m]
							55.36	35.68

Lininenlagergruppen

Nr.	Materialbezeichnung	Cw,z [kN/m/m]	Cd,x [kNm/rad/m]	Cd,y
		E-Modul [N/mm²]	Dicke [cm]	Höhe [m]
1	KS (Vollsteine) - 20, NM III	486579	0	0
		8617	24.0	4.25
2	KS (Vollsteine) - 20, NM III	354797	0	0
		8617	17.5	4.25
3	Beton C25/30	1750588	0	0
		31000	24.0	4.25

Linienlager

Lager Nr.	Gruppe / Naterial	Koordinaten xa [m]	Koordinaten ya [m]	Geometrie lx [m]	Geometrie ly [m]	Geometrie l [m]
LL-1	1 : KS (Vollsteine)	17.61	35.68	30.52	0.00	30.52
LL-2	1 : KS (Vollsteine)	48.13	34.18	7.23	0.00	7.23
LL-3	1 : KS (Vollsteine)	17.61	29.07	10.27	0.00	10.27
LL-4	1 : KS (Vollsteine)	30.05	29.07	10.28	0.00	10.28
LL-5	1 : KS (Vollsteine)	40.33	31.17	7.80	0.00	7.80
LL-6	1 : KS (Vollsteine)	48.13	27.85	7.23	0.00	7.23
LL-7	1 : KS (Vollsteine)	17.61	26.83	22.72	0.00	22.72
LL-8	1 : KS (Vollsteine)	40.33	26.17	7.80	0.00	7.80
LL-9	1 : KS (Vollsteine)	17.61	22.17	30.52	0.00	30.52
LL-10	1 : KS (Vollsteine)	37.85	16.69	17.51	0.00	17.51
LL-11	1 : KS (Vollsteine)	37.85	10.93	17.51	0.00	17.51
LL-12	1 : KS (Vollsteine)	17.61	22.17	0.00	13.51	13.51
LL-13	1 : KS (Vollsteine)	40.33	22.17	0.00	13.51	13.51
LL-14	1 : KS (Vollsteine)	37.85	10.93	0.00	11.24	11.24
LL-15	1 : KS (Vollsteine)	48.13	16.69	0.00	7.64	7.64
LL-16	1 : KS (Vollsteine)	48.13	26.17	0.00	9.51	9.51
LL-17	1 : KS (Vollsteine)	50.62	10.93	0.00	5.76	5.76
LL-18	1 : KS (Vollsteine)	55.36	10.93	0.00	5.76	5.76
LL-19	1 : KS (Vollsteine)	55.36	24.33	0.00	11.36	11.36
LL-20	1 : KS (Vollsteine)	50.62	14.73	4.74	0.00	4.74
LL-21	2 : KS (Vollsteine)	21.65	29.07	0.00	6.61	6.61
LL-22	2 : KS (Vollsteine)	23.93	29.07	0.00	6.61	6.61
LL-23	2 : KS (Vollsteine)	27.88	29.07	0.00	6.61	6.61
LL-24	2 : KS (Vollsteine)	30.05	29.07	0.00	6.61	6.61
LL-25	2 : KS (Vollsteine)	34.00	29.07	0.00	6.61	6.61
LL-26	2 : KS (Vollsteine)	36.28	29.07	0.00	6.61	6.61
LL-27	2 : KS (Vollsteine)	44.51	10.93	0.00	5.76	5.76
LL-28	3 : C25/30	48.13	24.33	0.00	1.84	1.84
LL-29	3 : C25/30	50.17	24.33	0.00	1.84	1.84
LL-30	3 : C25/30	48.13	26.17	2.04	0.00	2.04

Diskretisierung - FEM

Anzahl der Plattenelemente	=	2274
Anzahl der Balkenelemente	=	0
Anzahl der Elementknoten	=	2403
Anzahl der Materialgruppen für Plattenelemente	=	1
Anzahl der Materialgruppen für Balkenelemente	=	0

Materialgruppen FEM-Plattenelemente

Nr.	E,x [kN/m²]	E,y [kN/m²]	Nue,x [-]	Nue,y [-]	h [m]	Gamma [kN/m³]	Alpha [°]	schub-weich
1	3.1E+07	3.1E+07	0.20	0.20	0.250	25.00	0.0	nein

FEM-Plattenelemente

Material-gruppe	von Element	bis Element	Schritt-weite
1	1	2274	1

FEM-Randbedingungen : Knotenfedern

Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]	
1	2333	2333	0	2.751E+05	0E+00	0E+00	0.00	
2	2332	2334	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
3	2335	2338	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
4	2339	2339	0	3.77E+05	0E+00	0E+00	0.00	
5	2340	2342	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
6	2343	2343	0	3.738E+05	0E+00	0E+00	0.00	
7	2344	2349	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
8	2350	2350	0	3.417E+05	0E+00	0E+00	0.00	
9	2351	2354	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
10	2355	2355	0	3.247E+05	0E+00	0E+00	0.00	
11	2356	2362	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
12	2363	2363	0	3.288E+05	0E+00	0E+00	0.00	
13	2364	2367	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
14	2368	2368	0	3.325E+05	0E+00	0E+00	0.00	
15	2369	2375	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
16	2376	2376	0	3.937E+05	0E+00	0E+00	0.00	
17	2377	2389	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
18	2390	2390	0	2.613E+05	0E+00	0E+00	0.00	
19	2232	2232	0	3.519E+05	0E+00	0E+00	0.00	
20	2233	2244	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
21	2245	2245	0	3.847E+05	0E+00	0E+00	0.00	
22	1486	1486	0	3.829E+05	0E+00	0E+00	0.00	
23	1485	1487	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
24	1488	1491	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
25	1492	1492	0	3.765E+05	0E+00	0E+00	0.00	
26	1493	1495	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
27	1496	1496	0	3.761E+05	0E+00	0E+00	0.00	
28	1497	1502	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
29	1503	1503	0	2.182E+05	0E+00	0E+00	0.00	
30	1508	1508	0	2.022E+05	0E+00	0E+00	0.00	
31	1509	1515	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
32	1516	1516	0	3.089E+05	0E+00	0E+00	0.00	
33	1517	1520	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
34	1521	1521	0	3.094E+05	0E+00	0E+00	0.00	
35	1522	1528	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
36	1529	1529	0	3.401E+05	0E+00	0E+00	0.00	
37	1786	1786	0	4.021E+05	0E+00	0E+00	0.00	
38	1787	1799	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
39	1800	1800	0	4.007E+05	0E+00	0E+00	0.00	
40	1335	1335	0	4.013E+05	0E+00	0E+00	0.00	
41	1336	1347	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
42	1348	1348	0	3.918E+05	0E+00	0E+00	0.00	
43	1173	1173	0	3.612E+05	0E+00	0E+00	0.00	

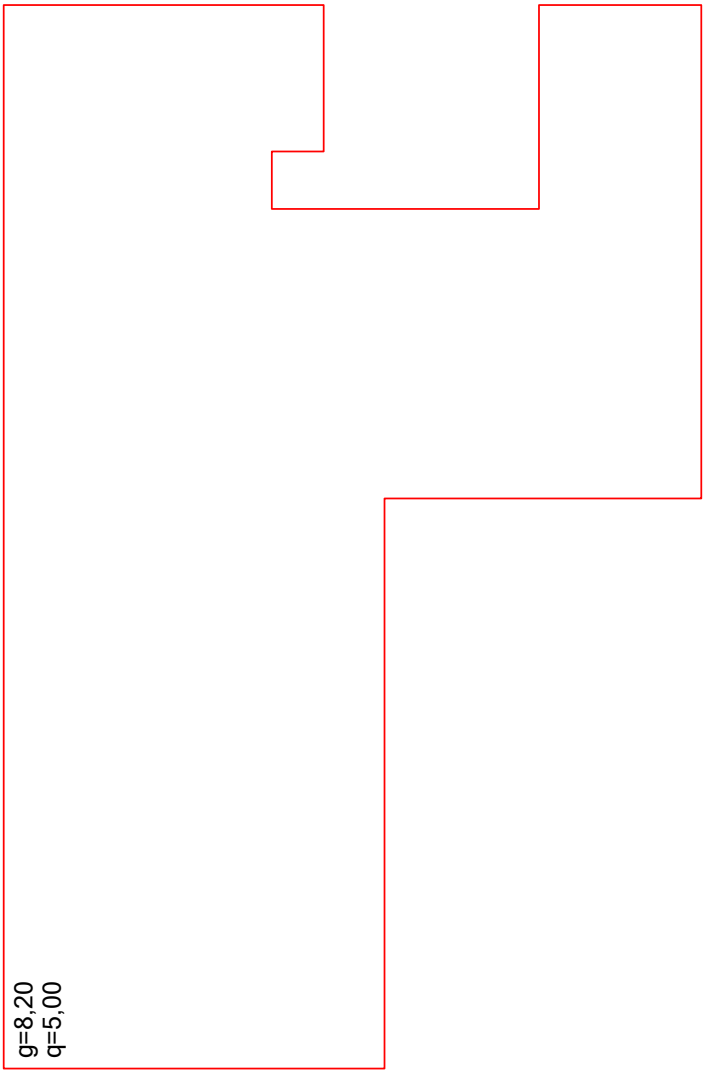
Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]
44	1172	1174	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
45	1175	1211	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
46	1212	1212	0	3.173E+05	0E+00	0E+00	0.00
47	1076	1076	0	3.449E+05	0E+00	0E+00	0.00
48	1077	1089	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
49	1090	1090	0	1.152E+06	0E+00	0E+00	0.00
50	576	576	0	2.564E+05	0E+00	0E+00	0.00
51	577	580	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
52	582	644	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
53	557	557	0	4.067E+05	0E+00	0E+00	0.00
54	556	558	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
55	559	560	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
56	561	561	0	3.432E+05	0E+00	0E+00	0.00
57	562	574	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
58	575	575	0	3.986E+05	0E+00	0E+00	0.00
59	352	352	0	4.115E+05	0E+00	0E+00	0.00
60	351	353	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
61	354	362	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
62	363	363	0	3.287E+05	0E+00	0E+00	0.00
63	364	369	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
64	370	370	0	3.844E+05	0E+00	0E+00	0.00
65	371	374	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
66	375	375	0	3.769E+05	0E+00	0E+00	0.00
67	376	383	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
68	384	384	0	2.48E+05	0E+00	0E+00	0.00
69	1	1	0	2.768E+05	0E+00	0E+00	0.00
70	2	5	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
71	7	23	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
72	25	25	0	3.593E+05	0E+00	0E+00	0.00
73	26	29	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
74	31	47	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
75	49	49	0	3.864E+05	0E+00	0E+00	0.00
76	50	53	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
77	55	65	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
78	67	67	0	2.612E+05	0E+00	0E+00	0.00
79	579	667	88	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
80	722	832	55	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
81	907	1102	65	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
82	1240	1243	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
83	1350	1418	68	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
84	1557	1560	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
85	1671	2247	72	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
86	652	706	54	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
87	761	871	55	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
88	946	1011	65	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
89	1142	1142	0	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
90	1320	1321	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
91	1389	1457	68	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
92	1641	1642	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
93	1714	1714	0	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
94	1858	2290	72	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
95	4	70	66	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
96	104	240	34	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
97	276	318	42	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
98	386	538	19	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
99	403	555	19	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)

Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]	
100	665	775	55	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
101	830	830	0	5.144E+05	0E+00	0E+00	0.00	
102	1155	1226	71	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
103	1403	1471	68	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
104	1543	1656	113	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
105	1728	1728	0	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
106	1872	2160	72	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
107	2304	2305	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
108	52	93	41	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
109	127	229	34	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
110	263	263	0	3.518E+05	0E+00	0E+00	0.00	
111	299	300	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
112	341	341	0	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
113	68	238	34	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
114	272	272	0	3.801E+05	0E+00	0E+00	0.00	
115	273	316	43	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
116	350	350	0	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
117	904	904	0	1.222E+05	0E+00	0E+00	0.00	
118	905	1100	65	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
119	1171	1239	68	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
120	1416	1484	68	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
121	1556	1669	113	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
122	1741	2173	72	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
123	2330	2331	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
124	2403	2403	0	1.216E+05	0E+00	0E+00	0.00	
125	264	271	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
126	1571	1572	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
127	1677	2253	72	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
128	1579	1580	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
129	1681	2257	72	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
130	1593	1594	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
131	1688	2264	72	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
132	1599	1600	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
133	1693	2269	72	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
134	1615	1616	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
135	1701	2277	72	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
136	1625	1626	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
137	1706	2282	72	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
138	28	81	53	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
139	115	251	34	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
140	287	329	42	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
141	885	960	75	1.751E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
142	1025	1025	0	1.751E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
143	886	886	0	4.196E+05	0E+00	0E+00	0.00	
144	889	962	73	1.751E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
145	1027	1027	0	1.751E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)
146	1092	1092	0	7.946E+05	0E+00	0E+00	0.00	
147	1156	1160	2	1.751E+06	0E+00	0E+00	0.00	*)

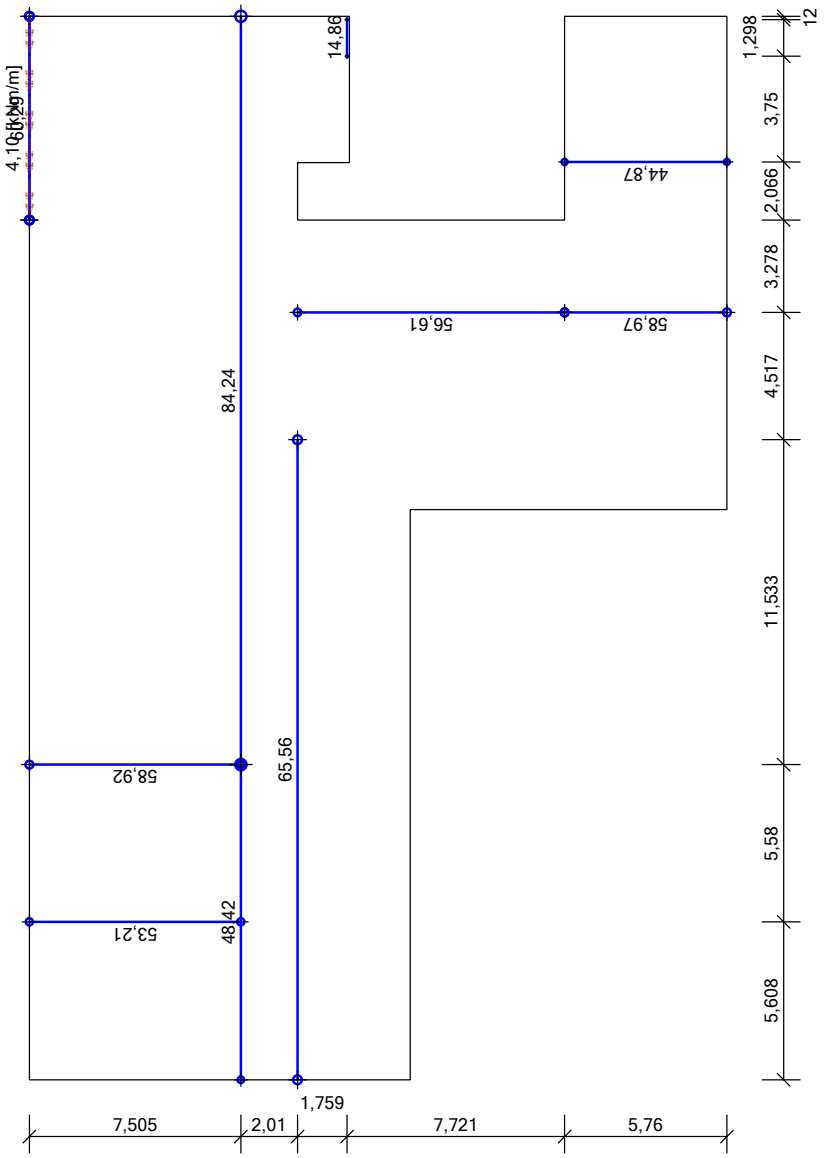
*): Liniensteifigkeiten werden intern in Punktsteifigkeiten umgerechnet.

Einwirkungen

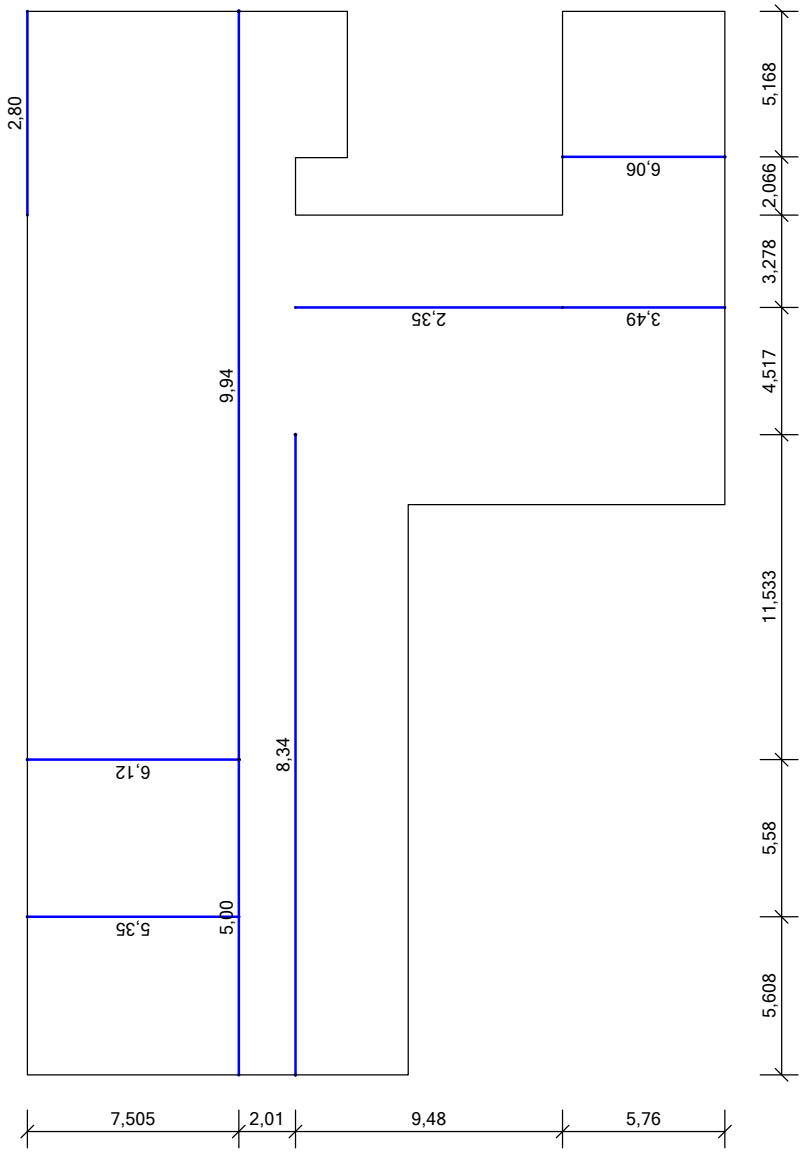
Einwirkungen Plattenfelder



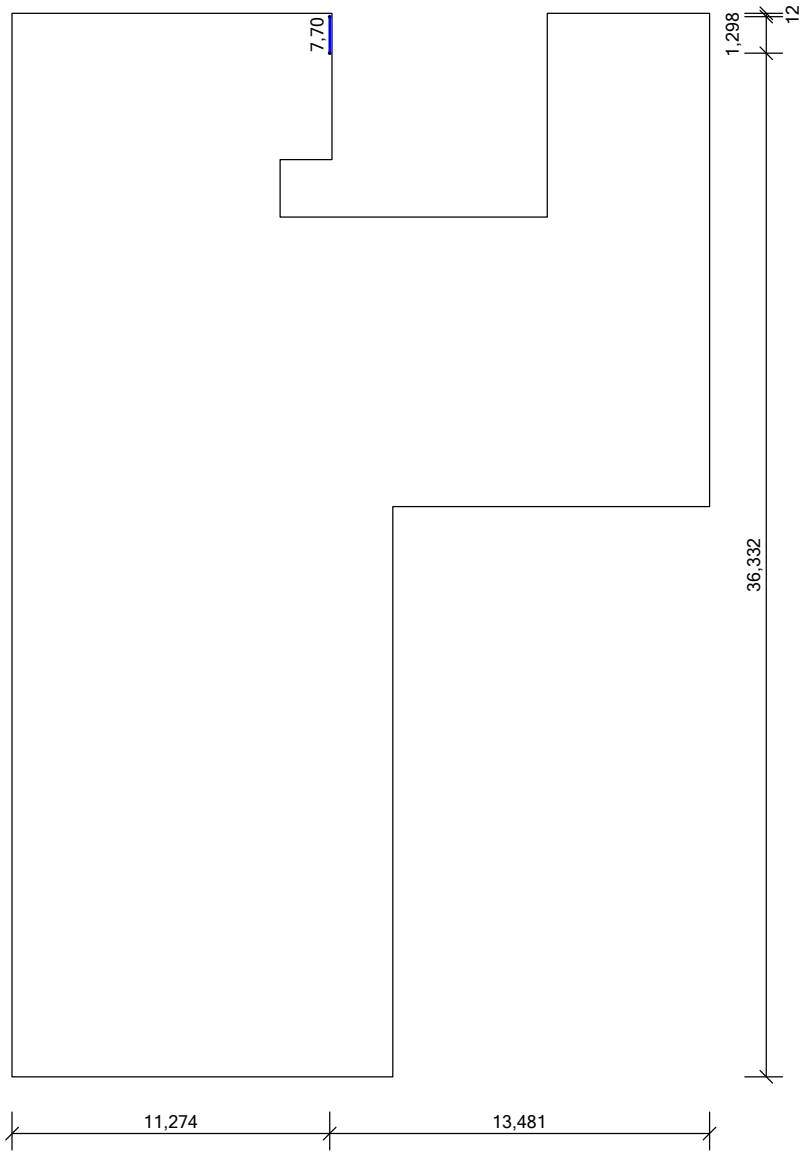
Linieneinwirkungen der Kategorie: 'G' in [kN/m]



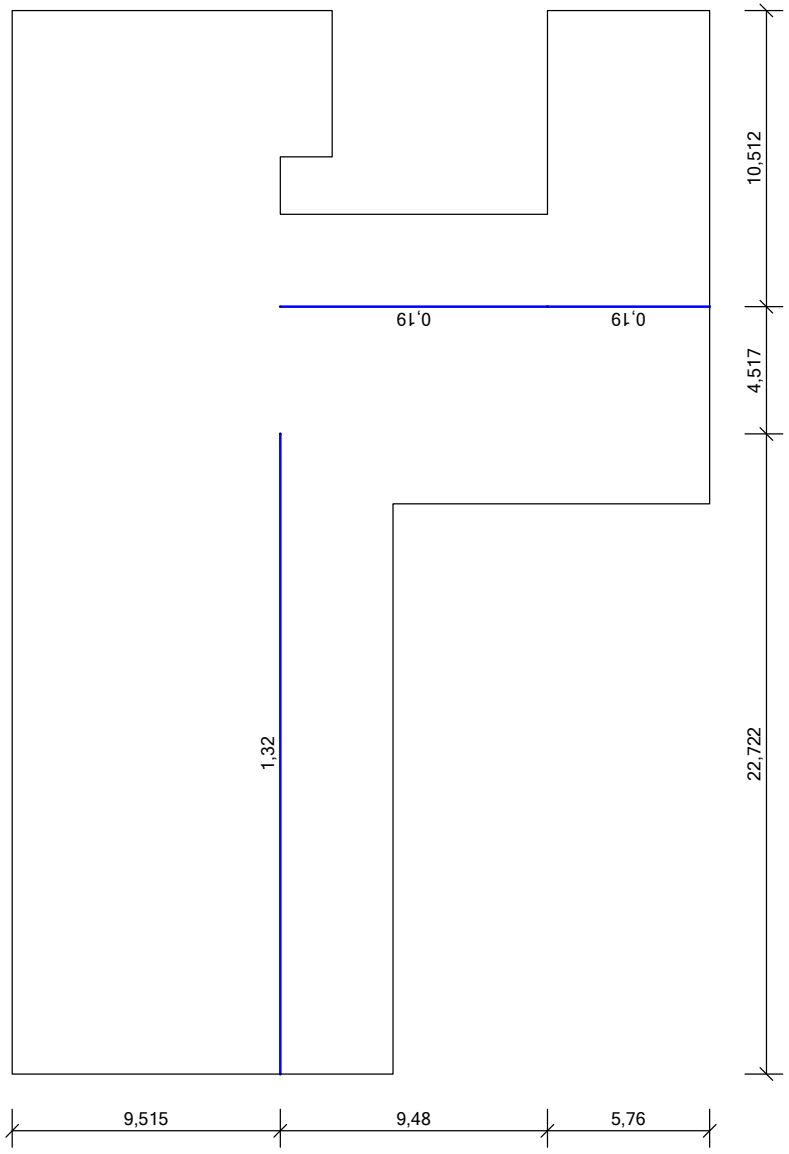
Linieneinwirkungen der Kategorie: 'Q,S1' in [kN/m]



Linieneinwirkungen der Kategorie: 'Q,T2' in [kN/m]

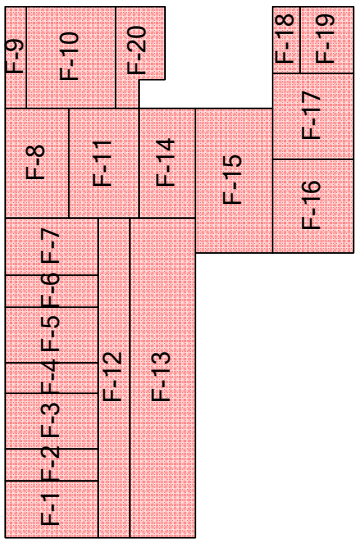


Linieneinwirkungen der Kategorie: 'Q,W' in [kN/m]

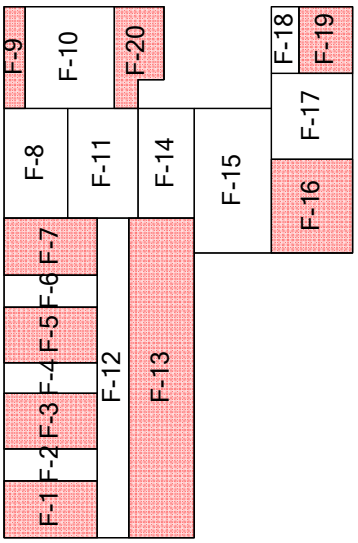


Laststellungen der veränderlichen Einwirkungen:

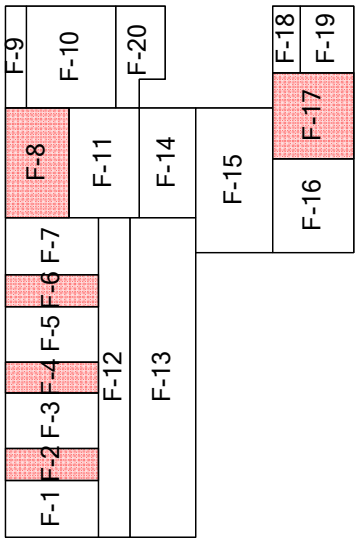
Laststellung für Lastfall : 1



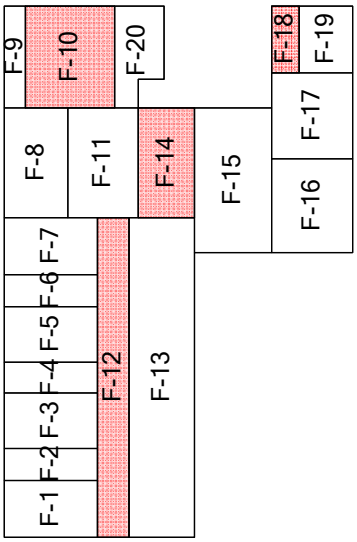
Laststellung für Lastfall : 2



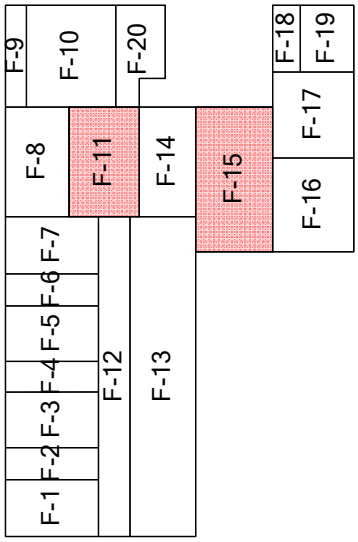
Laststellung für Lastfall : 3



Laststellung für Lastfall : 4



Laststellung für Lastfall : 5



EWG	Einwirkungsgruppe
0	Ständige Einwirkungen
1	Volllast
2	Feld1
3	Feld2
4	Feld3
5	Feld4
6	Feld5
7	Feld6
8	Feld7
9	Feld8
10	Feld9
11	Feld10
12	Feld11
13	Feld12
14	Feld13
15	Feld14
16	Feld15
17	Feld16
18	Feld17
19	Feld18
20	Feld19

EWG	Einwirkungsgruppe
21	Feld20

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG(Ginf)	EWG(Gsup)
1	Ständige Einwirkungen + Volllast		0,1
2	Ständige Einwirkungen + Feld1 + Feld3 + Feld5 + Feld7 + Feld9 + Feld13 + Feld16 + Feld19 + Feld20		0,2,4,6,8,10, 14,17,20,21
3	Ständige Einwirkungen + Feld2 + Feld4 + Feld6 + Feld8 + Feld17	0,3,5,7,9,18	0,3,5,7,9,18
4	Ständige Einwirkungen + Feld10 + Feld12 + Feld14 + Feld18	0,11,13,15,19	0,11,13,15,19
5	Ständige Einwirkungen + Feld11 + Feld15	0,12,16	0,12,16

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)			

Kombinationen

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

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
24			Ginf + Q,W
25			Gsup + Q,W + (Q,C+Q,S1)
26			Ginf + Q,W + (Q,C+Q,S1)
27	4	STR, P/T	Gsup + Q,C
28			Ginf + Q,C
29			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,W)
30			Ginf + Q,C + (Q,S1+Q,W)
31			Gsup + Q,S1
32			Ginf + Q,S1
33			Gsup + Q,S1 + (Q,C+Q,W)
34			Ginf + Q,S1 + (Q,C+Q,W)
35			Gsup + Q,W
36			Ginf + Q,W
37			Gsup + Q,W + (Q,C+Q,S1)
38			Ginf + Q,W + (Q,C+Q,S1)
39	5	STR, P/T	Gsup + Q,C
40			Ginf + Q,C
41			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,W)
42			Ginf + Q,C + (Q,S1+Q,W)
43			Gsup + Q,S1
44			Ginf + Q,S1
45			Gsup + Q,S1 + (Q,C+Q,W)
46			Ginf + Q,S1 + (Q,C+Q,W)
47			Gsup + Q,W
48			Ginf + Q,W
49			Gsup + Q,W + (Q,C+Q,S1)
50			Ginf + Q,W + (Q,C+Q,S1)
51	1	GZG, perm	G
52			G + (Q,C+Q,S1+Q,W)
53	2	GZG, perm	G + (Q,C+Q,S1+Q,W)
54	3	GZG, perm	G + (Q,C+Q,S1+Q,W)
55	4	GZG, perm	G + (Q,C+Q,S1+Q,W)
56	5	GZG, perm	G + (Q,C+Q,S1+Q,W)

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	-

Schnittgrößen

Anmerkungen zur Schnittgrößenberechnung

- Die Schnittgrößenermittlung erfolgt nach der Methode der finiten Elemente (FEM)
- Die maximale finite Elementgröße wird automatisch ermittelt
- Einwirkungen
  - Es erfolgt eine automatische Kombination jeder Einwirkung mit den weiteren.
  - Kombinationsbeiwerte werden nach DIN EN 1990:2010 angesetzt.

Auflagerkräfte der Linienlager (design,STR):

Lager Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Mx [kN/m]	min.Mx [kNm/m]	max.My [kNm/m]	min.My [kNm/m]
1	30.38	-16.89	-	-	-	-
2	43.85	-0.80	-	-	-	-
3	19.74	0.03	-	-	-	-
4	57.43	2.75	-	-	-	-
5	23.38	-0.84	-	-	-	-
6	9.26	-1.59	-	-	-	-
7	26.84	-1.99	-	-	-	-
8	257.02	-15.63	-	-	-	-
9	205.62	-56.02	-	-	-	-
10	86.98	4.45	-	-	-	-
11	105.33	31.21	-	-	-	-
12	153.36	26.23	-	-	-	-
13	168.77	44.35	-	-	-	-
14	87.44	44.35	-	-	-	-
15	143.80	23.74	-	-	-	-
16	154.47	3.95	-	-	-	-
17	232.41	10.50	-	-	-	-
18	254.58	4.14	-	-	-	-
19	233.60	2.85	-	-	-	-
20	58.14	-42.74	-	-	-	-
21	78.20	23.65	-	-	-	-
22	231.08	-14.88	-	-	-	-
23	155.80	-11.70	-	-	-	-
24	190.57	15.72	-	-	-	-
25	50.19	4.61	-	-	-	-
26	15.55	-5.35	-	-	-	-
27	41.52	-33.78	-	-	-	-
28	42.03	2.13	-	-	-	-
29	27.71	-11.54	-	-	-	-
30	59.13	-42.74	-	-	-	-
31	39.34	-2.58	-	-	-	-
32	32.22	-16.89	-	-	-	-
33	66.37	-16.30	-	-	-	-
34	79.73	30.02	-	-	-	-
35	221.82	48.77	-	-	-	-
36	143.80	4.54	-	-	-	-
37	73.61	-1.99	-	-	-	-
38	41.75	-33.78	-	-	-	-
39	58.14	-15.30	-	-	-	-
40	50.19	-20.53	-	-	-	-
41	18.40	-16.26	-	-	-	-
42	167.07	2.85	-	-	-	-
43	210.37	3.95	-	-	-	-
44	38.21	-40.17	-	-	-	-
45	257.02	-10.02	-	-	-	-
46	156.38	2.13	-	-	-	-
47	114.74	4.61	-	-	-	-
48	27.81	-11.54	-	-	-	-

Lager Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Mx [kN/m]	min.Mx [kNm/m]	max.My [kNm/m]	min.My [kNm/m]
49	10.10	0.17	-	-	-	-
50	146.74	-6.47	-	-	-	-
51	48.10	-61.20	-	-	-	-
52	432.40	-56.02	-	-	-	-
53	114.74	-3.15	-	-	-	-
54	96.46	-0.80	-	-	-	-
55	113.96	9.31	-	-	-	-
56	153.36	6.01	-	-	-	-
57	168.77	2.75	-	-	-	-
58	74.02	1.40	-	-	-	-
59	77.44	0.83	-	-	-	-
60	184.21	6.98	-	-	-	-
61	18.40	-30.40	-	-	-	-
62	125.50	0.97	-	-	-	-
63	125.50	-33.09	-	-	-	-

Stahlbeton - Bemessung

Nachweisparameter
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Platten)
  - aus Rissmoment

Baustoffe:

Ort	Betonstahl	Betonbez	Größtkorn Richtung	Herstellart Rohdichteklasse	Ecm Zuschlag
PL-1	B500A	C25/30	16 mm 0.0 Grad	Transportbeton -	31000 N/mm² -

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Bewehrungsparameter - Netzbewehrung:

Ort	d1,o,x [mm]	d1,o,y [mm]	d1,u,x [mm]	d1,u,y [mm]	alpha [GRAD]
PL-1	40	40	45	45	0.0

Durchstanznachweise nach DIN EN 1992-1-1

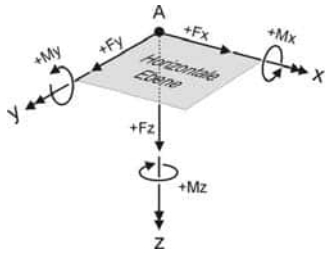
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-3/1E	6.4.3 (b)	Durchstanzen ohne Durchstanzbewehrung 365.5 / 486.1 Wandecke nyEd = 365.5 kN/m²; nyRd,c = 486.1 kN/m²; KNr = 33 VEd,red = 72.8 kN; asx = 3.38 cm²/m asy = 3.38 cm²/m; beta = 1.2; d = 21 cm; a = 42 cm u1 = 113.8 cm; hx = 0.24 m	0.752
	NA6.4.3 (6)	beta= 1,20 Lasterhöhungsfaktor, einfaches Verfahren	

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
	6.47	0,486=0,12*1,98*(100*0,002*25,0)^(1/3)+0,10*0,00>=0 ,49+0,10*0,00 nyRd,c Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung ny,Rd,c = 0.49 N/mm²; CRdc = 0.12; k = 1.976 rho = 0.002; fck = 25 N/mm²; k1 = 0.1 sigma.cp = 0 N/mm²; ny,min = 0.49 N/mm²	
	6.38	365,50=1,20*72,8/(1,138*0,210) ny,Ed Einwirkende Querkraft beta = 1.2; Ved,red = 72.78 kN; u1 = 1.14 m d = 0.21 m	
LL-4/1A	6.4.3	Durchstanzen ohne Durchstanzbewehrung	
	(b)	404.5 / 486.1	0.832
		Wandecke nyEd = 404.5 kN/m²; nyRd,c = 486.1 kN/m²; KNr = 33 VEd,red = 80.5 kN; asx = 3.38 cm²/m asy = 3.38 cm²/m; beta = 1.2; d = 21 cm; a = 42 cm u1 = 113.8 cm; hx = 0.24 m	
	NA6.4.3	beta= 1,20	
	(6)	Lasterhöhungsfaktor, einfaches Verfahren	
	6.47	0,486=0,12*1,98*(100*0,002*25,0)^(1/3)+0,10*0,00>=0 ,49+0,10*0,00 nyRd,c Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung ny,Rd,c = 0.49 N/mm²; CRdc = 0.12; k = 1.976 rho = 0.002; fck = 25 N/mm²; k1 = 0.1 sigma.cp = 0 N/mm²; ny,min = 0.49 N/mm²	
	6.38	404,50=1,20*80,5/(1,138*0,210) ny,Ed Einwirkende Querkraft beta = 1.2; Ved,red = 80.55 kN; u1 = 1.14 m d = 0.21 m	
LL-29/3E	6.4.3	Durchstanzen ohne Durchstanzbewehrung	
	(b)	290.6 / 486.1	0.598
		Wandecke nyEd = 290.6 kN/m²; nyRd,c = 486.1 kN/m²; KNr = 9 VEd,red = 57.9 kN; asx = 7.34 cm²/m asy = 3.38 cm²/m; beta = 1.2; d = 21 cm; a = 42 cm u1 = 113.8 cm; hx = 0.24 m	
	NA6.4.3	beta= 1,20	
	(6)	Lasterhöhungsfaktor, einfaches Verfahren	
	6.47	0,486=0,12*1,98*(100*0,002*25,0)^(1/3)+0,10*0,00>=0 ,49+0,10*0,00 nyRd,c Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung ny,Rd,c = 0.49 N/mm²; CRdc = 0.12; k = 1.976 rho = 0.002; fck = 25 N/mm²; k1 = 0.1 sigma.cp = 0 N/mm²; ny,min = 0.49 N/mm²	
	6.38	290,60=1,20*57,9/(1,138*0,210) ny,Ed Einwirkende Querkraft beta = 1.2; Ved,red = 57.87 kN; u1 = 1.14 m d = 0.21 m	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.) für Lininenlager:

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



Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
1	qz	G	12.55	-6.89	6.05
		Q,C4	8.68	-4.88	4.78
		Q,S1	0.15	-0.38	-0.17
		Summe,k	21.38	-12.15	10.66
2	qz	G	27.14	0.16	16.87
		Q,C4	0.91	0.29	0.60
		Q,S1	2.64	-0.01	1.62
		Summe,k	30.69	0.44	19.09
3	qz	G	9.31	0.77	4.51
		Q,C4	6.81	0.65	4.34
		Q,S1	0.85	-0.55	-0.25
		Summe,k	16.96	0.87	8.59
4	qz	G	35.68	2.75	21.27
		Q,C4	0.93	0.58	0.74
		Q,S1	3.57	0.19	2.11
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	40.18	3.53	24.11
5	qz	G	8.96	-0.11	5.03
		Q,C4	6.97	0.65	4.32
		Q,S1	0.19	-0.49	-0.20
		Summe,k	16.13	0.05	9.16
6	qz	G	2.35	1.01	1.72
		Q,C4	1.24	0.66	0.93
		Q,S1	0.07	-0.01	0.04
		Summe,k	3.66	1.66	2.69
7	qz	G	11.23	-0.22	6.57
		Q,C4	6.57	-1.07	3.64
		Q,S1	0.22	-0.01	0.09
		Summe,k	18.02	-1.30	10.30
8	qz	G	174.27	-9.78	12.69
		Q,C4	9.11	-2.32	5.78
		Q,S1	7.95	-0.74	0.05
		Q,T2	0.04	-0.01	0.00
		Summe,k	191.37	-12.86	18.51
9	qz	G	124.19	-38.85	82.12
		Q,C4	23.35	-1.05	16.25
		Q,S1	4.12	-1.65	2.69

Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
		Q,T2	0.01	-0.05	-0.02
		Summe,k	151.67	-41.60	101.04
10	qz	G	46.90	4.45	35.71
		Q,C4	14.76	0.20	9.76
		Q,S1	2.48	0.43	1.88
		Q,W	-0.01	-0.20	-0.13
		Summe,k	64.13	4.88	47.21
11	qz	G	67.55	31.21	54.96
		Q,C4	3.02	2.31	2.45
		Q,S1	6.21	2.48	4.93
		Q,W	-0.19	-0.23	-0.22
		Summe,k	76.59	35.76	62.12
12	qz	G	97.01	28.19	40.92
		Q,C4	9.93	2.74	7.34
		Q,S1	9.31	0.96	2.74
		Q,W	-0.21	-0.37	-0.25
		Summe,k	116.05	31.51	50.73
13	qz	G	106.18	44.35	61.40
		Q,C4	10.10	2.91	7.38
		Q,S1	10.88	4.54	5.67
		Q,W	-0.20	-0.37	-0.25
		Summe,k	126.96	51.43	74.20
14	qz	G	52.52	44.35	50.61
		Q,C4	3.71	2.76	3.10
		Q,S1	5.49	4.59	5.28
		Q,W	-0.18	-0.23	-0.22
		Summe,k	61.54	51.48	58.78
15	qz	G	88.20	31.69	51.29
		Q,C4	11.44	3.71	8.44
		Q,S1	8.28	2.29	4.36
		Q,W	-0.04	-0.19	-0.12
		Summe,k	107.88	37.50	63.96
16	qz	G	81.61	5.85	50.39
		Q,C4	27.29	4.68	17.53
		Q,S1	4.49	-1.32	2.48
		Q,T2	0.07	-0.08	0.01
		Q,W	0.01	-	0.00
		Summe,k	113.46	9.13	70.41
17	qz	G	130.34	13.56	95.08
		Q,C4	32.03	-3.80	19.37
		Q,S1	10.62	2.26	7.82
		Q,T2	1.00	-0.50	0.23
		Q,W	-	-0.01	0.00
		Summe,k	173.99	11.52	122.48
18	qz	G	153.70	4.97	125.30
		Q,C4	23.55	-0.77	20.43
		Q,S1	13.98	0.81	11.30
		Q,W	1.44	0.12	1.32
		Summe,k	192.67	5.13	158.35

Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
19	qz	G	143.01	3.89	78.47
		Q,C4	22.34	2.71	15.82
		Q,S1	9.14	0.06	5.14
		Q,T2	0.02	-	0.01
		Q,W	0.57	-0.12	0.05
		Summe,k	175.08	6.55	99.48
20	qz	G	26.37	-21.98	17.87
		Q,C4	11.64	-7.67	9.09
		Q,S1	1.02	-1.19	0.42
		Q,W	0.21	-0.22	0.09
		Summe,k	39.24	-31.06	27.47
21	qz	G	36.83	26.37	33.01
		Q,C4	18.49	11.64	16.85
		Q,S1	1.06	0.07	0.67
		Q,W	0.21	-0.06	0.09
		Summe,k	56.60	38.02	50.62
22	qz	G	140.71	-9.52	67.17
		Q,C4	25.45	-1.24	20.74
		Q,S1	3.39	-0.48	0.90
		Q,T2	-	-	0.00
		Q,W	0.37	-0.07	0.11
		Summe,k	169.93	-11.31	88.92
23	qz	G	93.17	-5.27	49.47
		Q,C4	31.20	-3.06	23.34
		Q,S1	3.12	-0.08	0.49
		Q,W	0.23	-0.01	0.04
		Summe,k	127.72	-8.41	73.34
24	qz	G	116.54	19.88	77.84
		Q,C4	24.19	11.60	20.30
		Q,S1	4.07	0.67	2.32
		Q,W	0.29	-0.02	0.14
		Summe,k	145.08	32.13	100.61
25	qz	G	20.19	7.22	15.93
		Q,C4	11.60	-0.42	4.31
		Q,S1	2.52	0.57	1.44
		Q,W	-	-0.02	-0.01
		Summe,k	34.31	7.36	21.68
26	qz	G	7.22	-1.03	3.29
		Q,C4	3.83	-0.42	2.26
		Q,S1	1.09	-0.39	-0.04
		Summe,k	12.15	-1.85	5.51
27	qz	G	17.33	-13.36	9.97
		Q,C4	11.16	-8.68	6.20
		Q,S1	0.72	-0.18	-0.02
		Q,W	0.04	-0.01	0.00
		Summe,k	29.25	-22.23	16.15
28	qz	G	22.25	4.81	18.75
		Q,C4	9.82	-2.44	4.99
		Q,S1	2.52	0.29	1.00

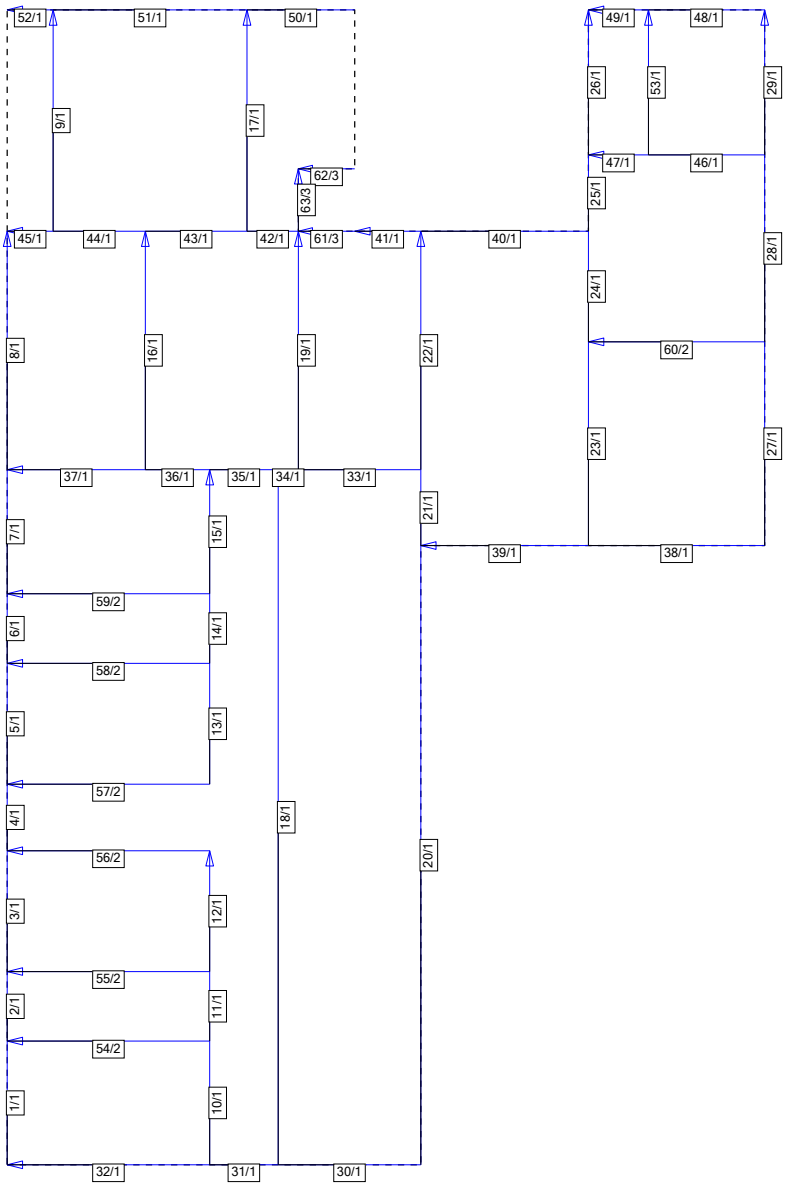
Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
		Q,W	0.08	-	0.02
		Summe,k	34.67	2.66	24.76
29	qz	G	11.69	-4.60	5.63
		Q,C4	7.59	-2.97	3.98
		Q,S1	1.08	-0.42	-0.09
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	20.35	-7.98	9.52
30	qz	G	35.26	-21.98	19.06
		Q,C4	10.23	-7.67	5.40
		Q,S1	3.78	-1.19	1.35
		Q,W	0.66	-0.22	0.24
		Summe,k	49.94	-31.06	26.05
31	qz	G	22.97	2.44	11.66
		Q,C4	0.20	-0.91	-0.29
		Q,S1	2.25	0.30	1.19
		Q,W	0.12	-0.15	-0.08
		Summe,k	25.54	1.68	12.49
32	qz	G	13.54	-6.89	8.65
		Q,C4	9.10	-4.88	6.12
		Q,S1	0.43	-0.35	-0.12
		Q,W	0.02	-0.01	0.00
		Summe,k	23.09	-12.13	14.65
33	qz	G	30.78	1.19	16.50
		Q,C4	16.32	5.01	10.44
		Q,S1	2.65	-0.51	0.20
		Q,W	0.63	-0.06	0.27
		Summe,k	50.38	5.64	27.42
34	qz	G	49.01	30.78	38.00
		Q,C4	6.60	5.59	5.92
		Q,S1	4.83	2.65	3.58
		Q,W	0.57	0.19	0.39
		Summe,k	61.01	39.22	47.89
35	qz	G	139.48	49.01	106.54
		Q,C4	11.67	5.85	9.92
		Q,S1	14.31	4.83	10.76
		Q,W	0.19	-0.10	-0.04
		Summe,k	165.66	59.59	127.17
36	qz	G	88.20	5.85	36.83
		Q,C4	11.67	10.38	11.10
		Q,S1	8.28	-1.32	2.24
		Q,W	0.01	-0.04	0.00
		Summe,k	108.16	14.88	50.17
37	qz	G	30.25	-0.22	18.60
		Q,C4	22.64	-1.07	16.13
		Q,S1	0.20	-1.74	-0.94
		Q,W	0.01	-	0.00
		Summe,k	53.11	-3.03	33.79
38	qz	G	17.45	-13.36	8.44
		Q,C4	11.12	-8.68	5.48

Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
		Q,S1	0.07	-0.05	-0.02
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	28.64	-22.09	13.90
39	qz	G	26.37	-7.44	5.82
		Q,C4	11.64	-3.06	4.07
		Q,S1	1.02	-0.59	-0.09
		Q,W	0.21	-0.12	-0.02
		Summe,k	39.24	-11.20	9.78
40	qz	G	24.39	-10.64	9.00
		Q,C4	11.60	-1.24	4.68
		Q,S1	0.67	-0.66	0.07
		Q,W	0.03	-0.03	0.00
		Summe,k	36.70	-12.57	13.76
41	qz	G	3.72	-9.52	-3.02
		Q,C4	5.70	-1.24	1.97
		Q,S1	-0.16	-0.76	-0.38
		Q,T2	-	-	0.00
		Q,W	0.01	-0.03	-0.01
		Summe,k	9.26	-11.55	-1.44
42	qz	G	104.85	3.89	48.52
		Q,C4	9.15	2.71	5.24
		Q,S1	10.62	0.06	4.78
		Q,T2	0.01	-0.01	0.00
		Q,W	-0.01	-0.01	-0.01
		Summe,k	124.62	6.64	58.53
43	qz	G	131.10	6.09	80.08
		Q,C4	19.59	9.15	16.85
		Q,S1	12.91	-1.10	6.68
		Q,T2	0.01	-0.09	-0.06
		Q,W	-	-0.01	0.00
		Summe,k	163.60	14.04	103.54
44	qz	G	6.09	-25.62	-14.69
		Q,C4	19.23	10.90	17.10
		Q,S1	-1.10	-3.14	-2.53
		Q,T2	0.01	-0.08	-0.04
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	24.23	-17.94	-0.16
45	qz	G	174.27	-5.53	74.57
		Q,C4	10.90	-2.32	5.16
		Q,S1	7.95	-1.44	2.79
		Q,T2	0.04	0.01	0.03
		Summe,k	193.16	-9.28	82.54
46	qz	G	85.67	4.81	66.73
		Q,C4	24.07	-1.60	17.77
		Q,S1	6.14	1.08	5.01
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	115.88	4.29	89.52
47	qz	G	64.78	7.22	43.72
		Q,C4	15.55	-0.42	9.47
		Q,S1	5.30	1.09	3.82

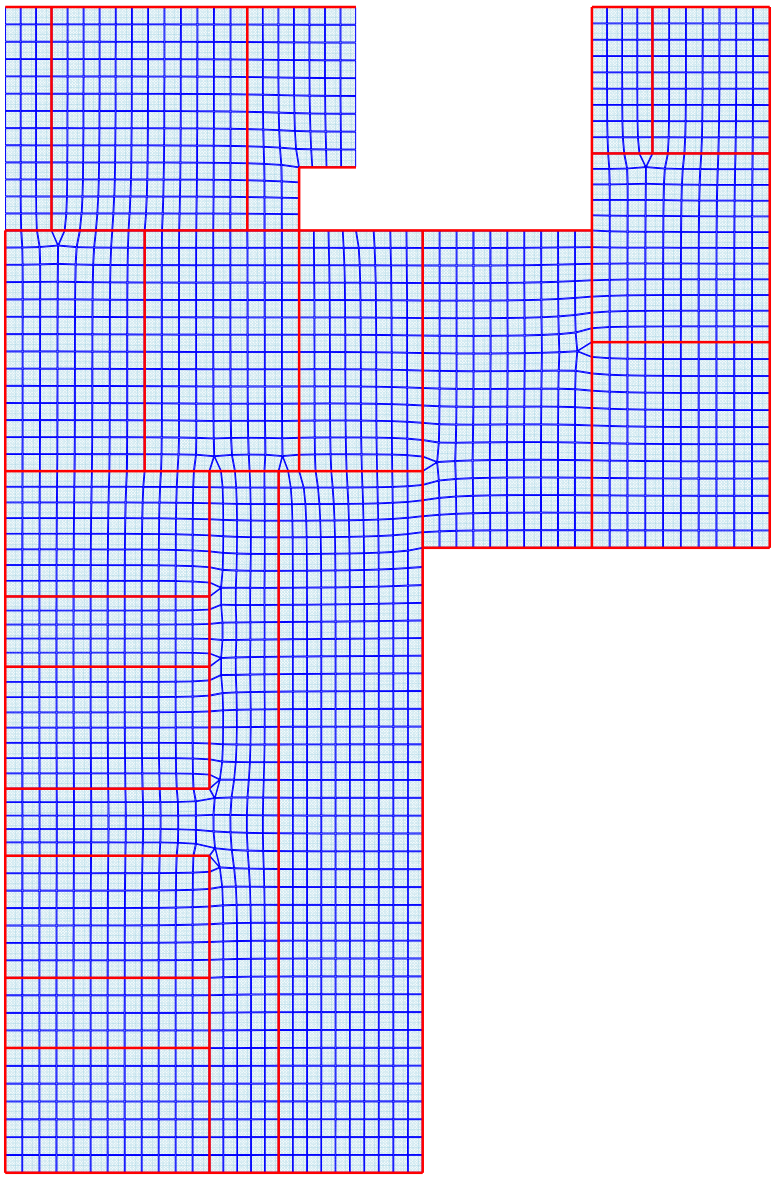
Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	85.62	7.89	57.01
48	qz	G	11.77	-4.60	6.95
		Q,C4	7.45	-2.97	4.35
		Q,S1	0.08	-0.05	-0.01
		Summe,k	19.29	-7.62	11.29
49	qz	G	3.66	0.20	2.48
		Q,C4	2.14	0.26	1.46
		Q,S1	0.04	0.01	0.03
		Summe,k	5.84	0.46	3.97
50	qz	G	64.17	-0.55	13.98
		Q,C4	21.75	-3.80	5.03
		Q,S1	2.26	-0.40	0.04
		Q,T2	16.42	-0.59	2.25
		Summe,k	104.60	-5.34	21.29
51	qz	G	30.04	-41.62	3.14
		Q,C4	10.97	-3.80	5.61
		Q,S1	3.84	-1.95	0.34
		Q,T2	0.01	-0.50	-0.14
		Summe,k	44.86	-47.87	8.96
52	qz	G	293.60	-38.85	73.08
		Q,C4	-0.30	-1.05	-0.69
		Q,S1	12.55	-1.65	3.20
		Q,T2	0.08	0.01	0.04
		Summe,k	305.93	-41.54	75.62
53	qz	G	64.78	1.51	18.17
		Q,C4	15.55	0.85	10.70
		Q,S1	5.30	-0.86	0.09
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	85.62	1.49	28.96
54	qz	G	49.80	0.16	36.31
		Q,C4	18.51	0.29	13.41
		Q,S1	2.48	-0.01	1.44
		Q,W	0.04	-0.19	0.00
		Summe,k	70.83	0.25	51.16
55	qz	G	64.12	9.31	50.06
		Q,C4	16.39	0.66	12.19
		Q,S1	3.91	0.85	3.02
		Q,W	0.06	-0.21	0.01
		Summe,k	84.47	10.61	65.29
56	qz	G	97.01	6.01	54.64
		Q,C4	16.47	0.65	12.48
		Q,S1	9.31	0.53	3.57
		Q,W	0.04	-0.37	-0.01
		Summe,k	122.83	6.82	70.68
57	qz	G	106.18	2.75	48.82
		Q,C4	16.45	0.65	12.46
		Q,S1	10.88	0.19	2.97
		Q,W	0.04	-0.37	-0.01

Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
		Summe,k	133.54	3.22	64.23
58	qz	G	44.35	1.40	17.40
		Q,C4	16.89	0.66	12.51
		Q,S1	4.59	-1.51	-0.33
		Q,W	0.06	-0.20	0.01
		Summe,k	65.89	0.35	29.58
59	qz	G	46.86	1.01	19.14
		Q,C4	16.35	0.75	12.16
		Q,S1	4.74	-1.29	-0.09
		Q,W	0.04	-0.18	0.00
		Summe,k	68.00	0.31	31.21
60	qz	G	102.73	8.93	68.07
		Q,C4	28.49	-2.44	16.79
		Q,S1	3.52	0.72	2.53
		Q,W	0.23	0.04	0.13
		Summe,k	134.96	7.24	87.52
61	qz	G	3.89	-18.58	-6.58
		Q,C4	5.90	0.82	3.39
		Q,S1	0.06	-2.19	-1.44
		Q,T2	0.01	-	0.00
		Q,W	0.01	-0.01	0.00
		Summe,k	9.87	-19.97	-4.63
62	qz	G	47.11	5.79	19.42
		Q,C4	26.79	5.25	11.49
		Q,S1	-0.27	-0.52	-0.37
		Q,T2	3.97	-0.13	0.99
		Summe,k	77.60	10.39	31.53
63	qz	G	45.51	-20.79	-7.63
		Q,C4	19.95	-5.27	-0.02
		Q,S1	0.06	-1.95	-0.99
		Q,T2	2.17	-0.99	-0.14
		Q,W	-	-0.01	0.00
		Summe,k	67.70	-29.00	-8.78

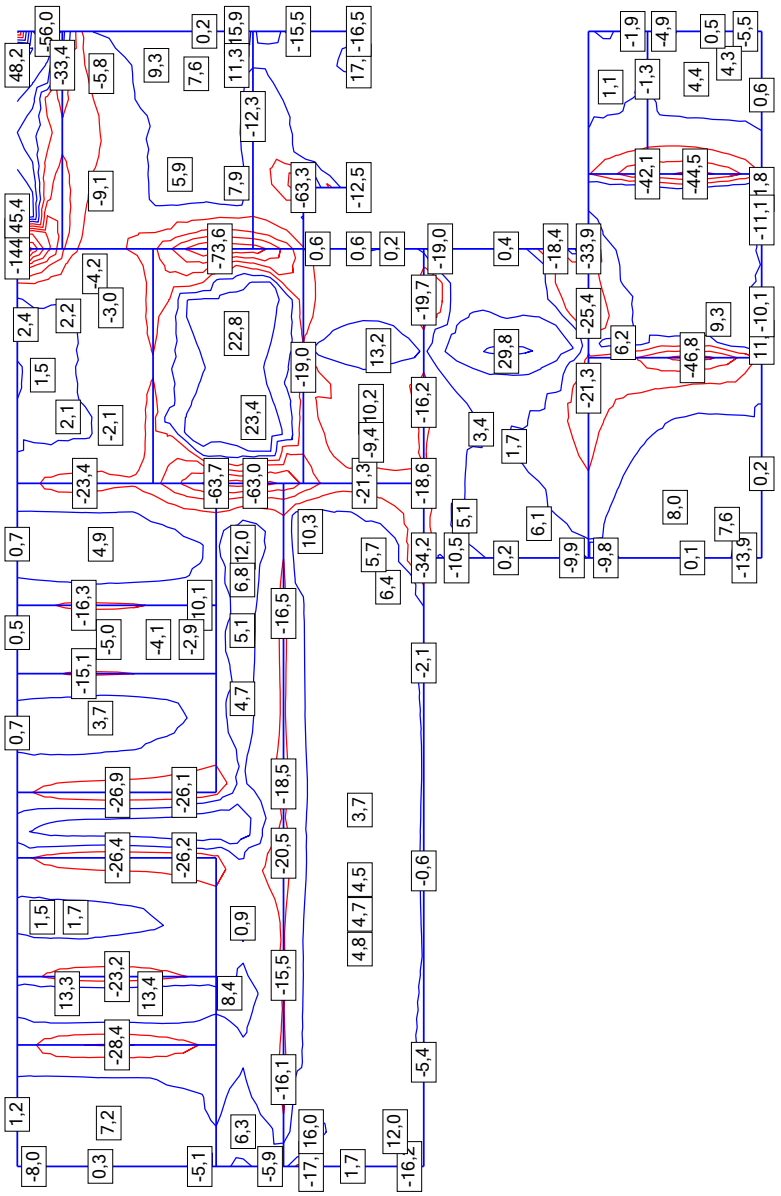
Lagerplan, [Lagernr./Gruppennr.]



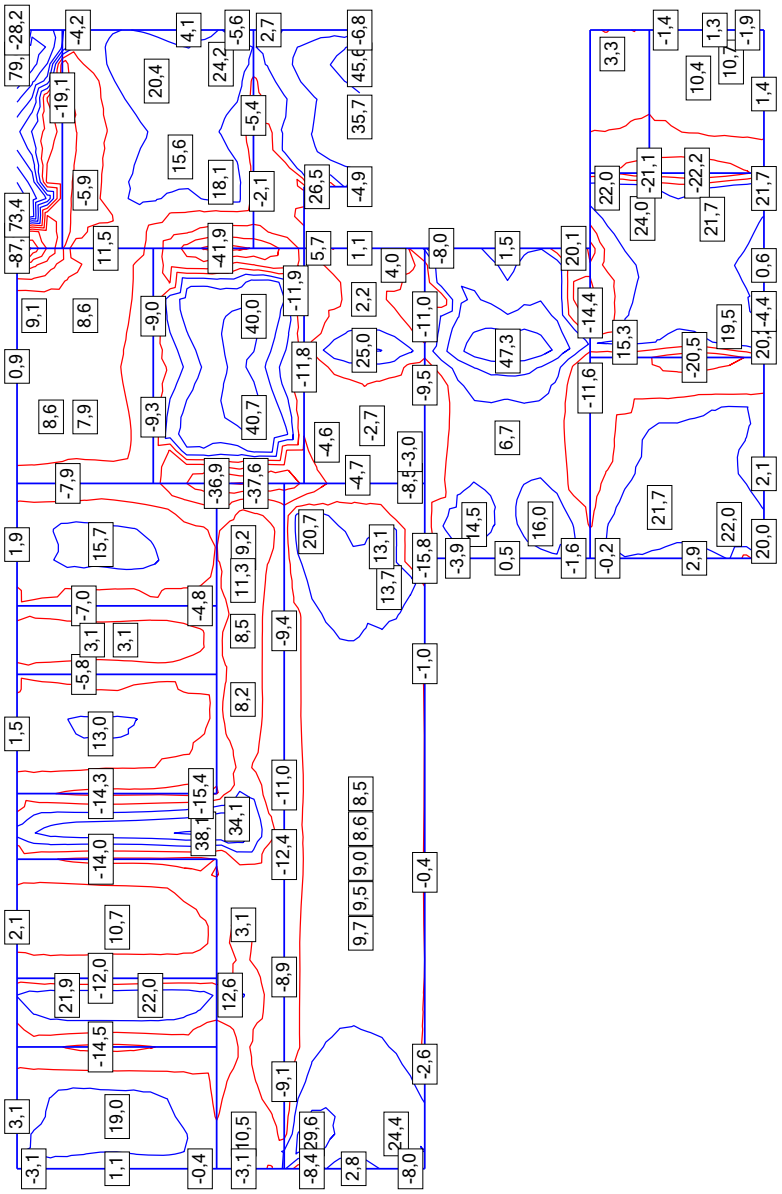
FE-Netz



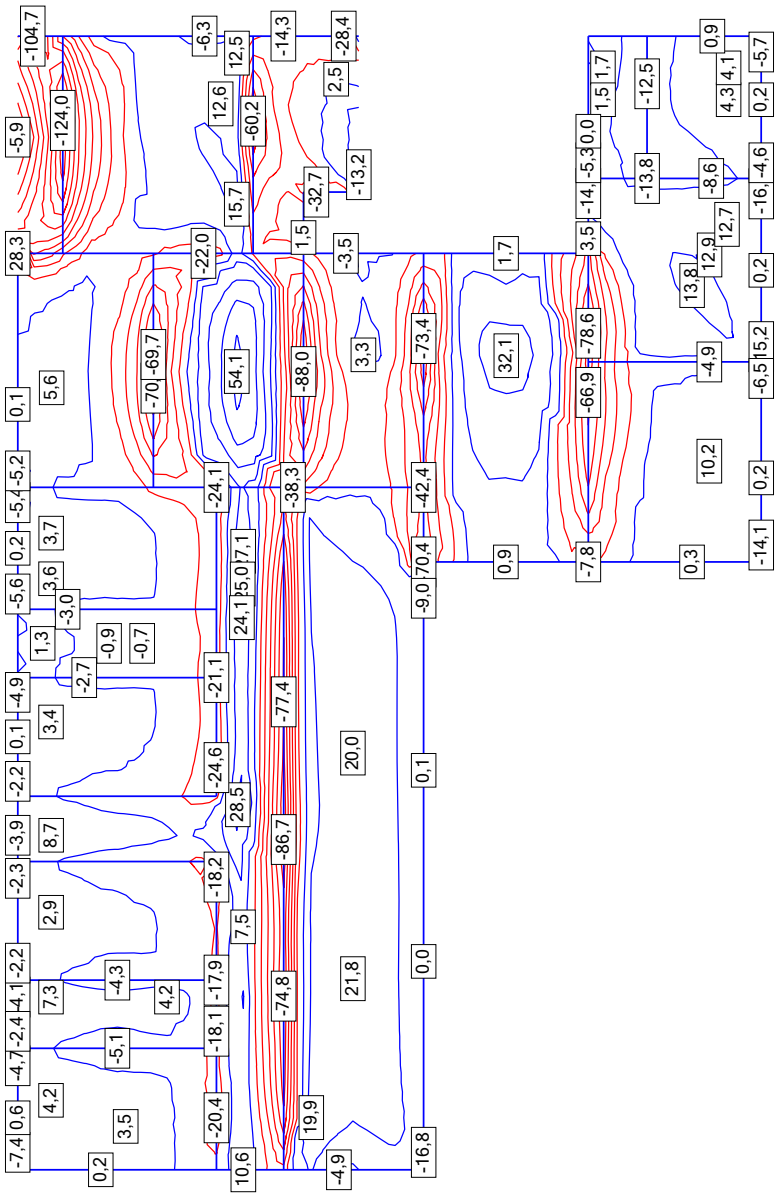
Minimalwerte - Bemessungsmomente mx,d [kNm/m]



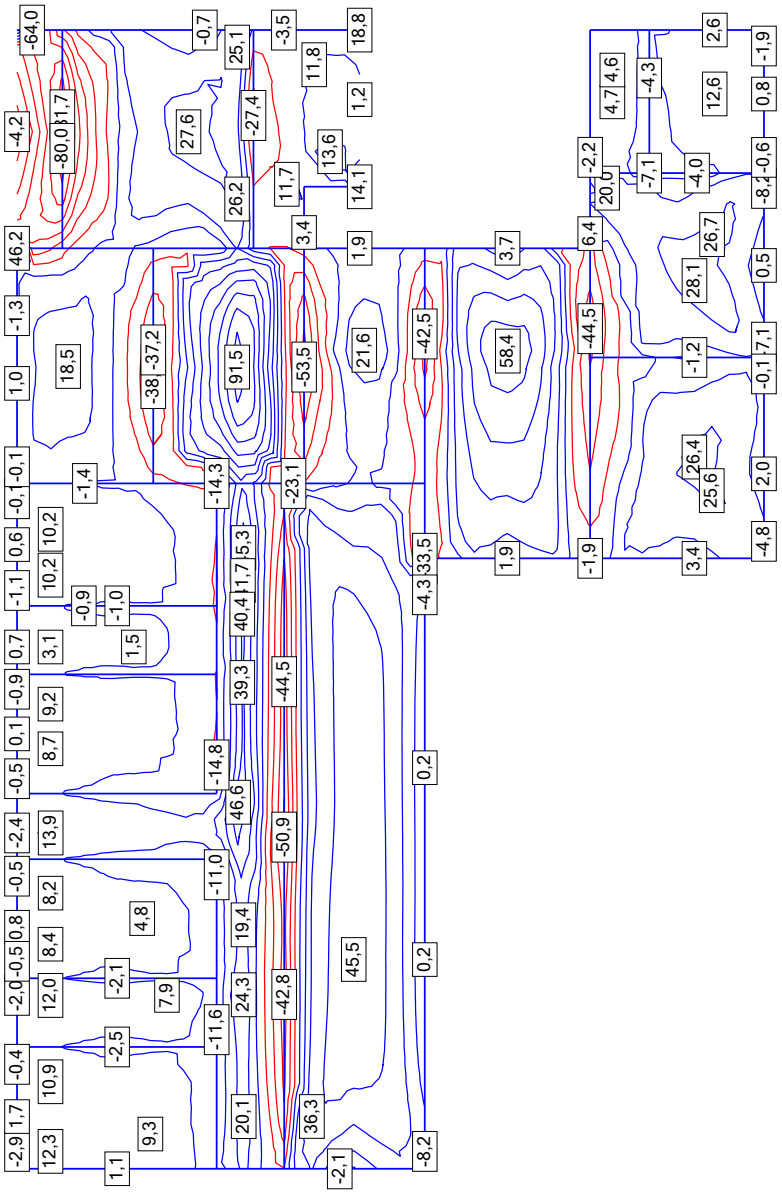
Maximalwerte - Bemessungsmomente mx,d [kNm/m]



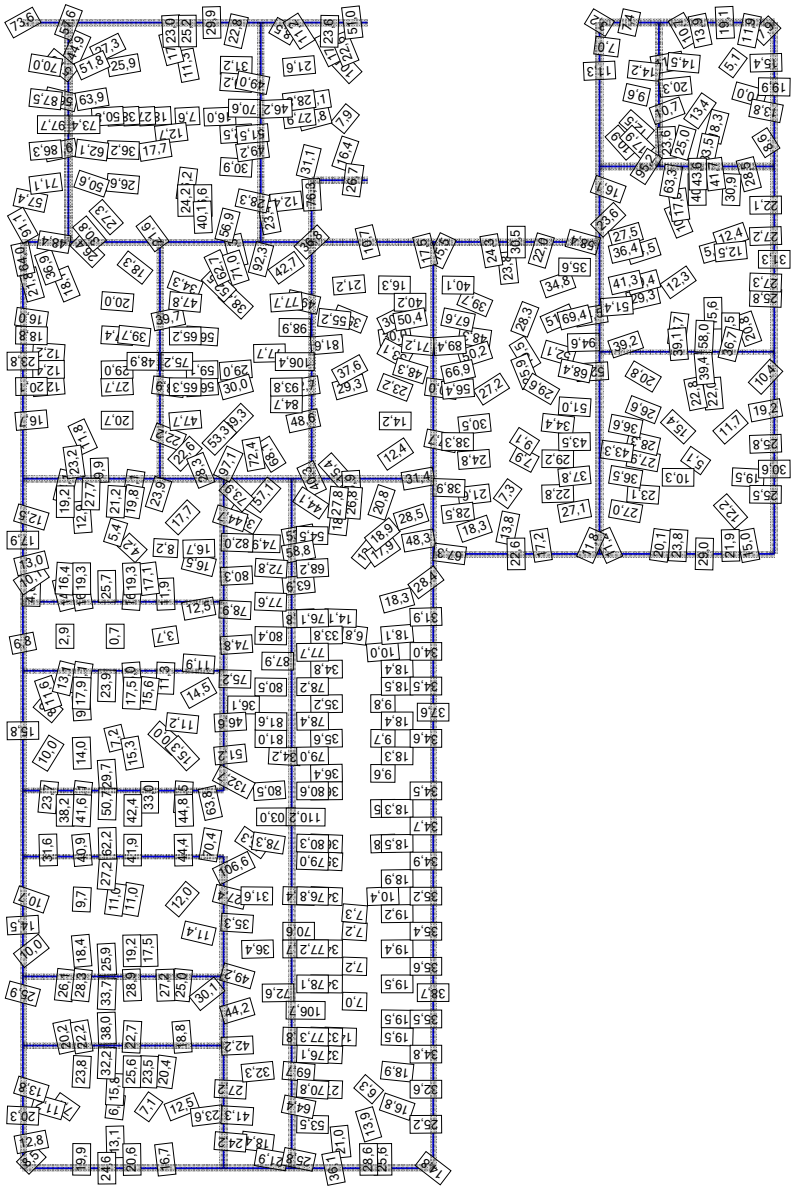
Minimalwerte - Bemessungsmomente my,d [kNm/m]



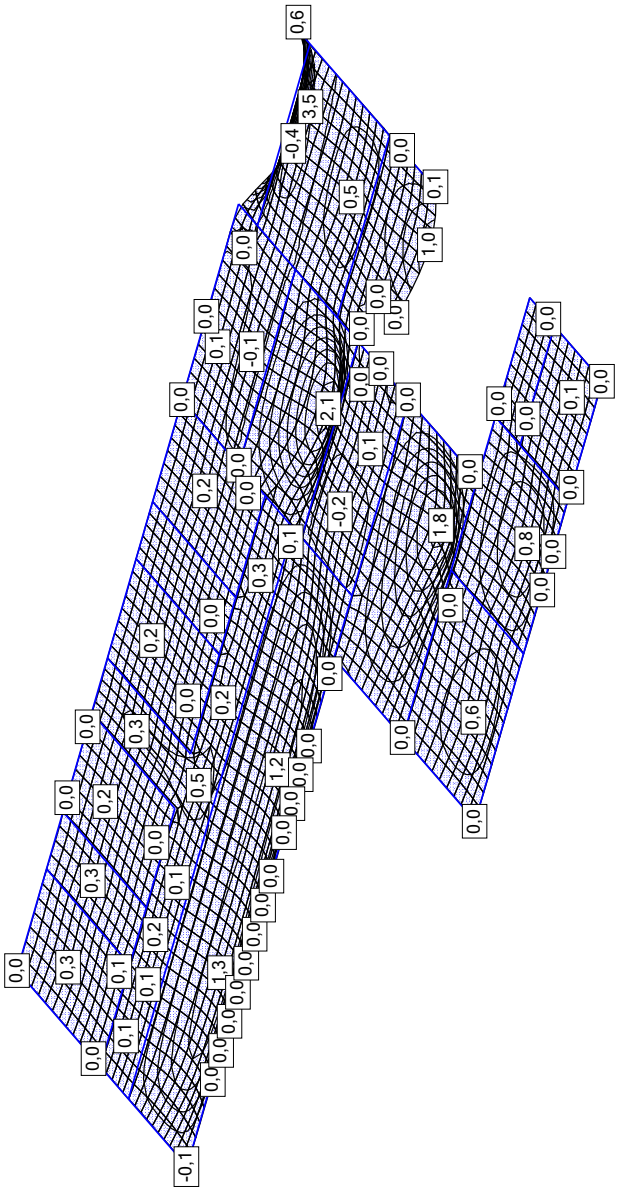
Maximalwerte - Bemessungsmomente my,d [kNm/m]



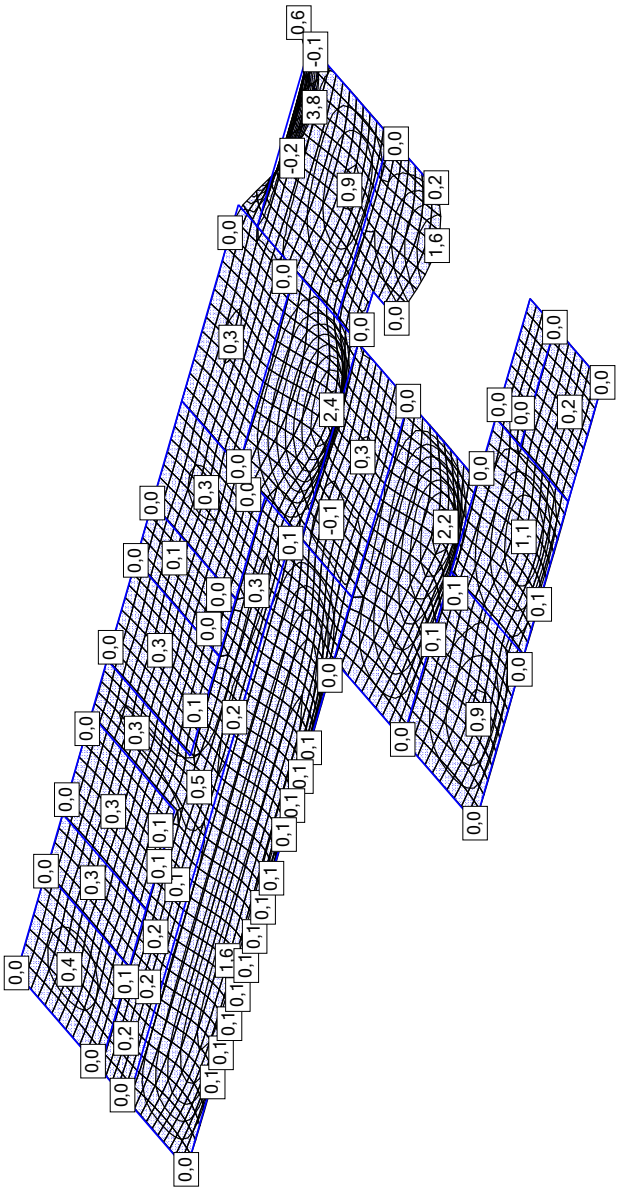
Bemessungs-Hauptquerkraft v0,d [kN/m]



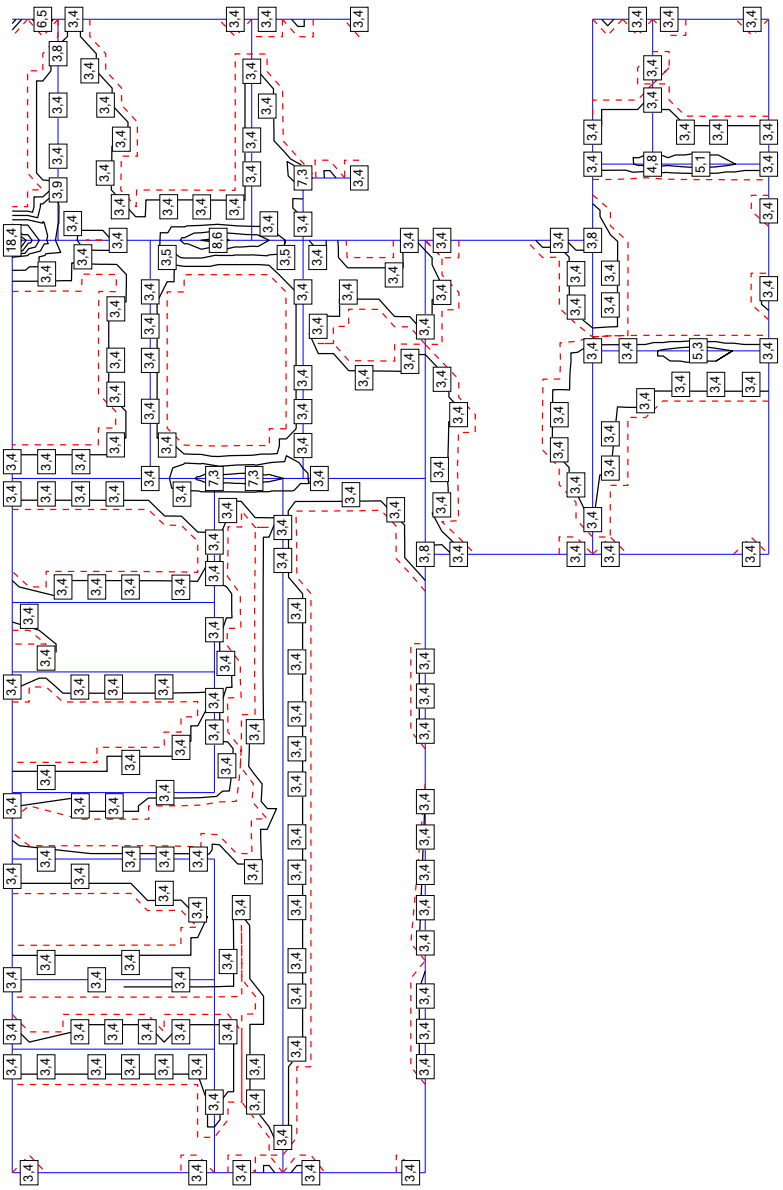
Minimalwerte - Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



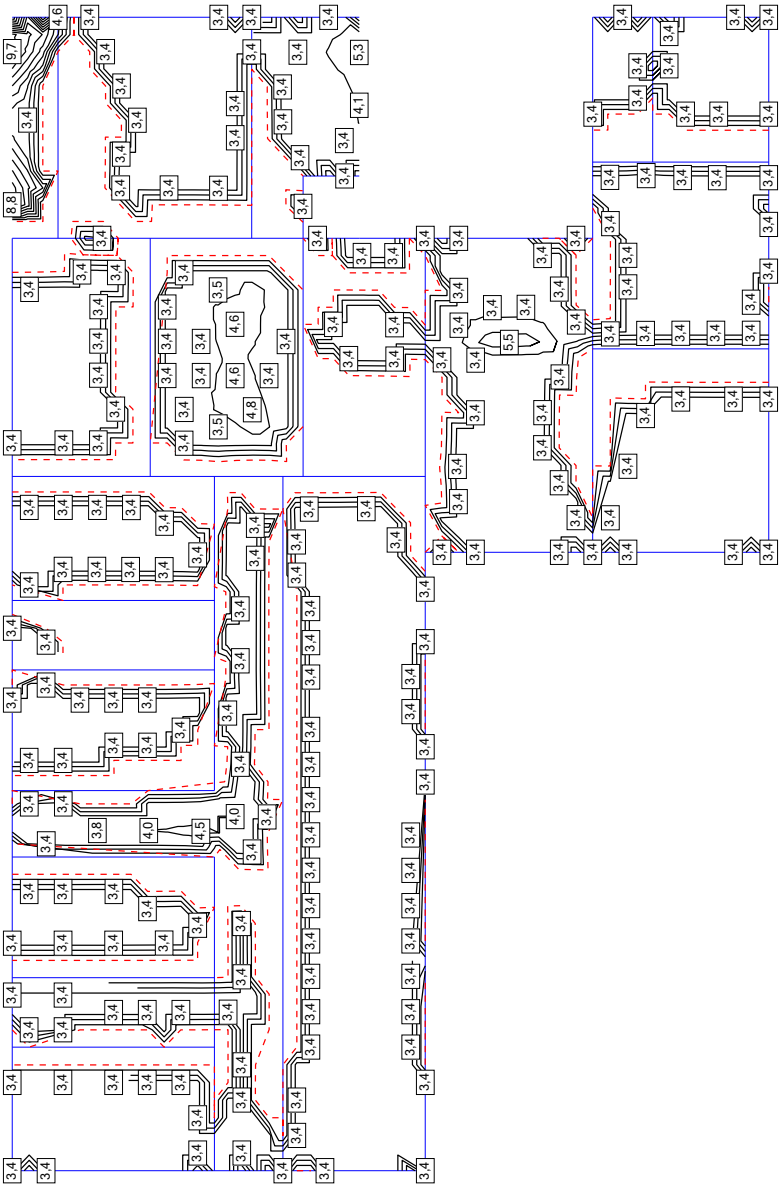
Maximalwerte - Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



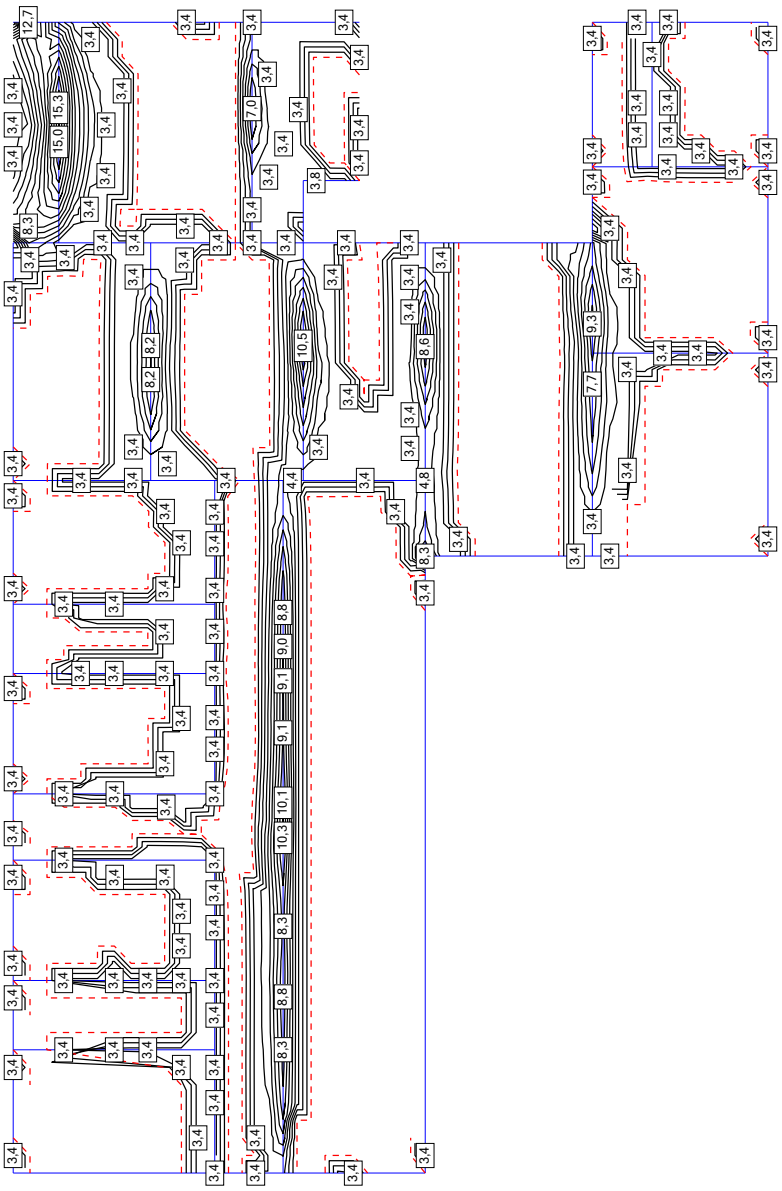
Biegebewehrung erf.asl,x (oben) step 2 [cm²/m]



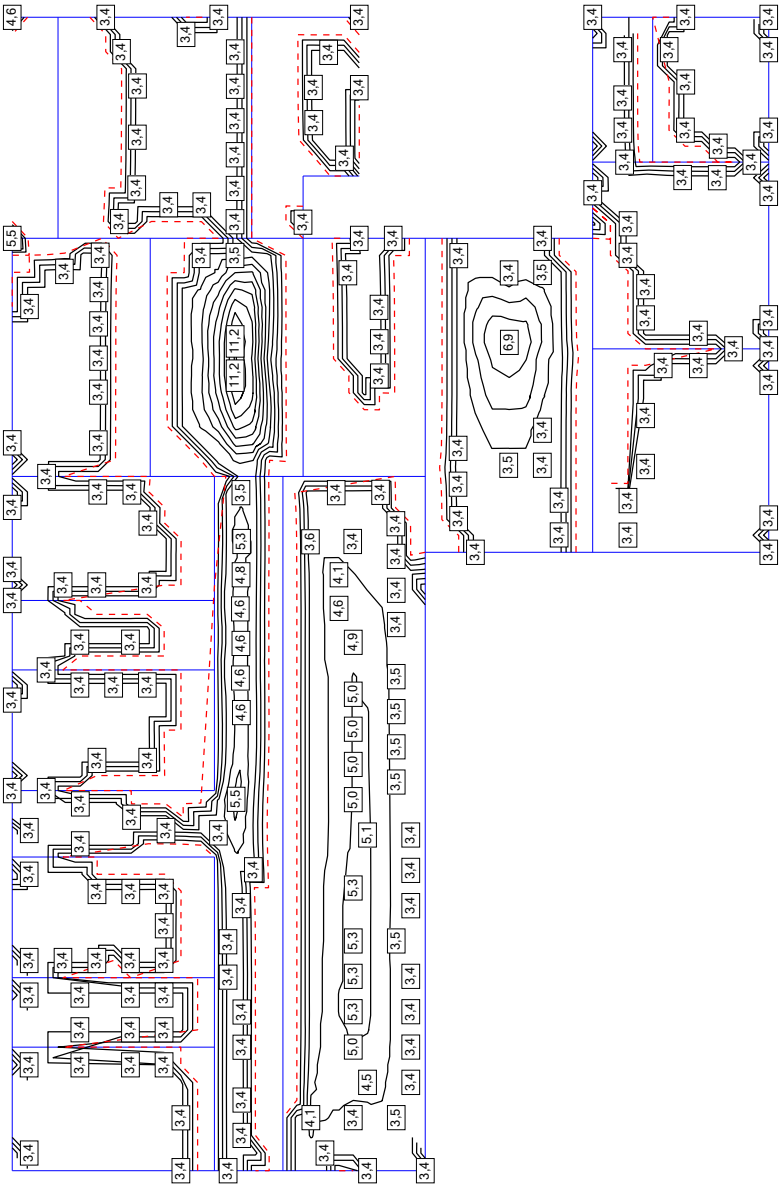
Biegebewehrung erf.asl,x (unten) step 1 [cm²/m]



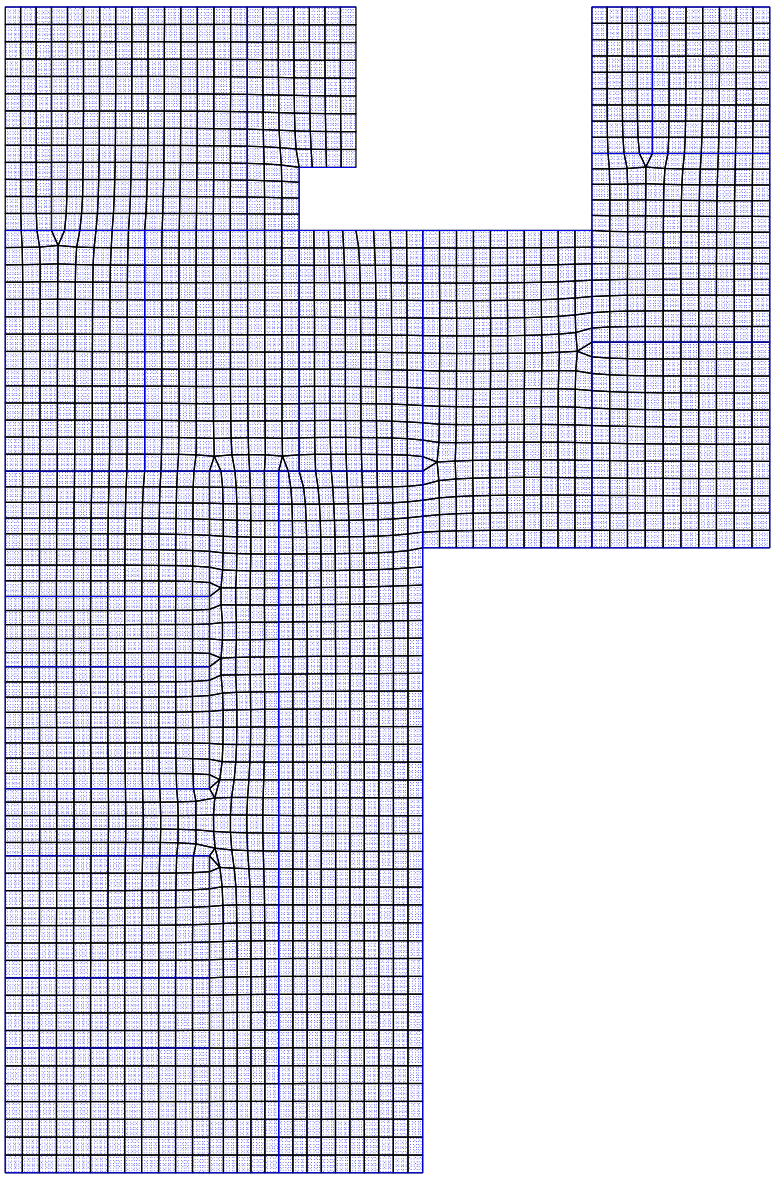
Biegebewehrung erf.asl,y (oben) step 1 [cm²/m]



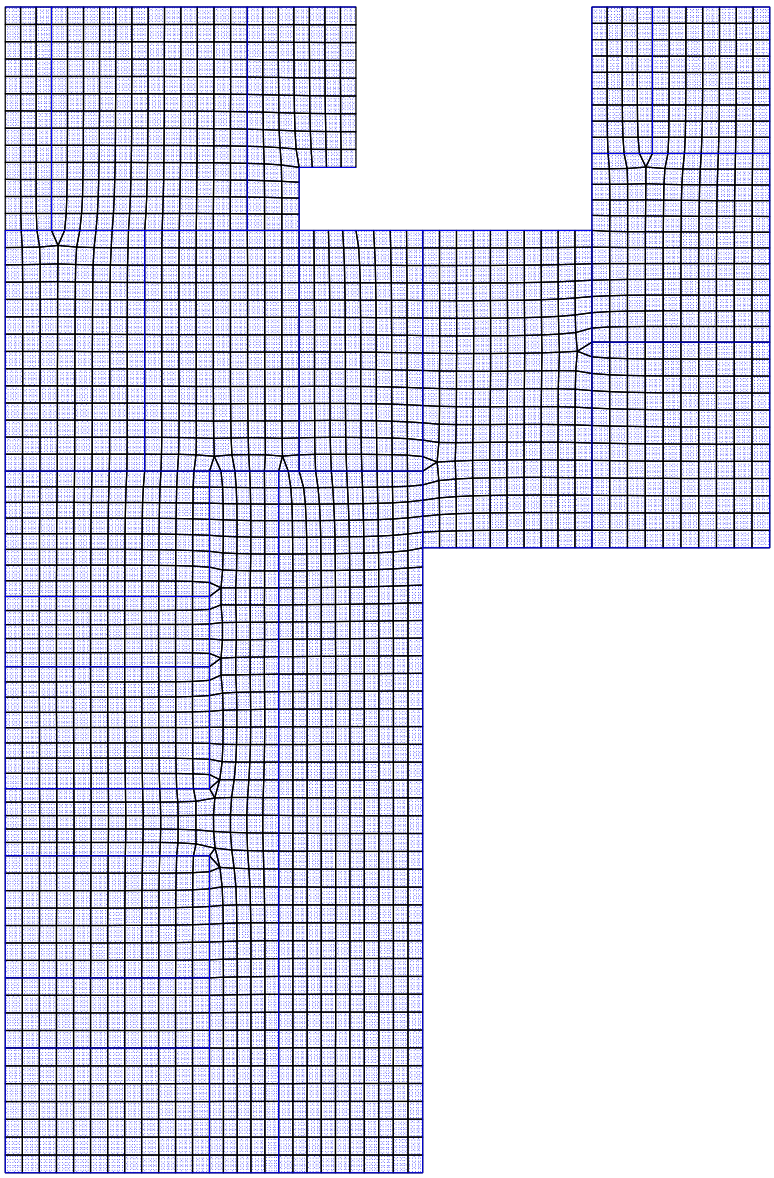
Biegebewehrung erf.asl,y (unten) step 1 [cm²/m]



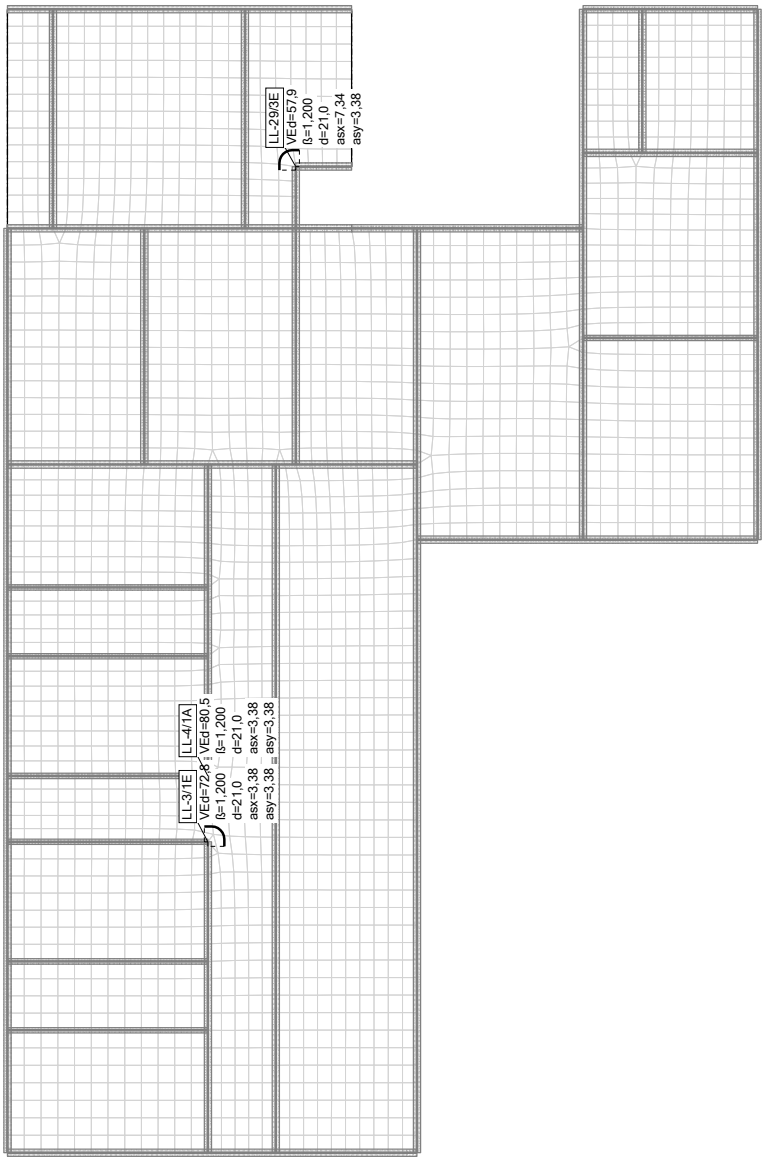
Querkraftbewehrung erf.asv,x [cm²/m]



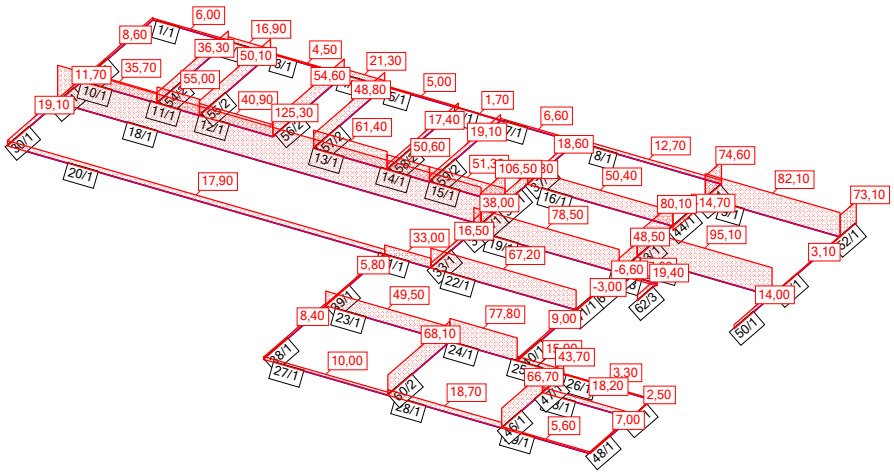
Querkraftbewehrung erf.asv,y [cm²/m]



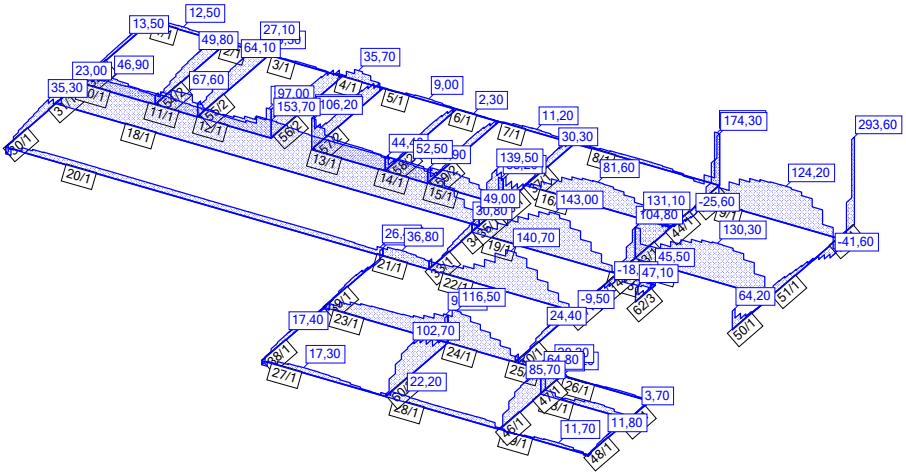
Übersicht der Durchstanzbereiche
VEd[kN], d[cm] as,x/y[cm²/m]



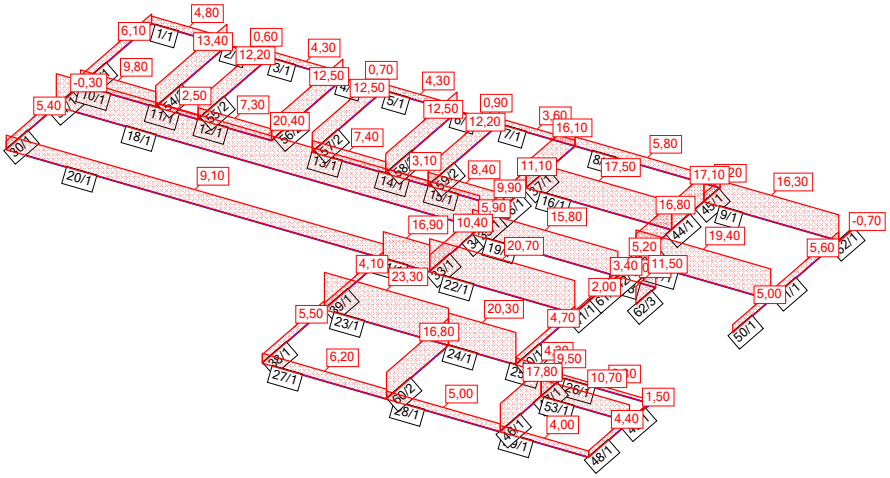
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: G
(Kräfte: kN/m im Mittel)



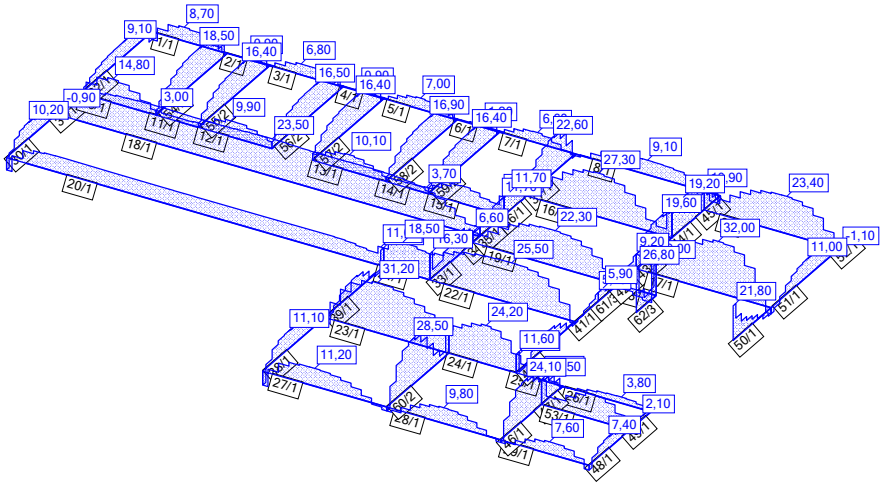
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: G
(Kräfte: kN/m)



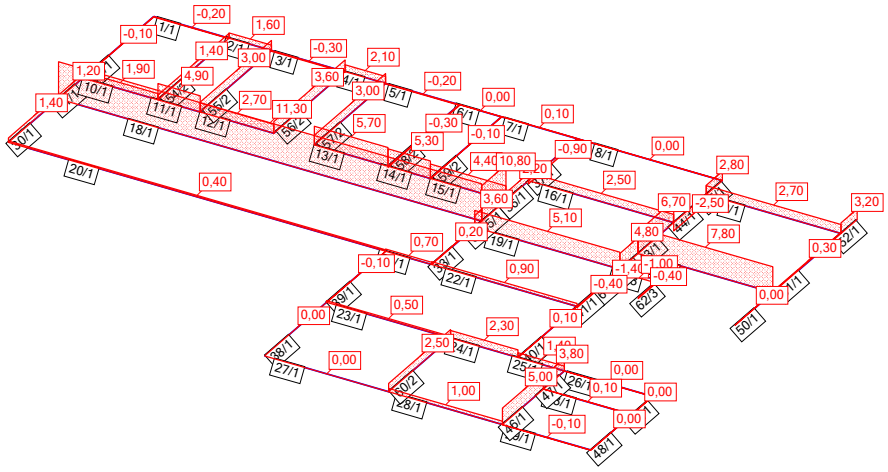
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,C4
(Kräfte: kN/m im Mittel)



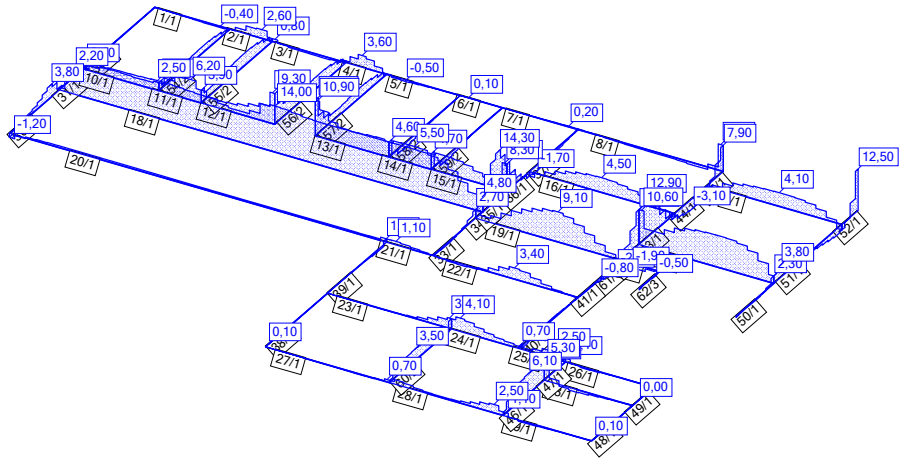
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,C4
(Kräfte: kN/m)



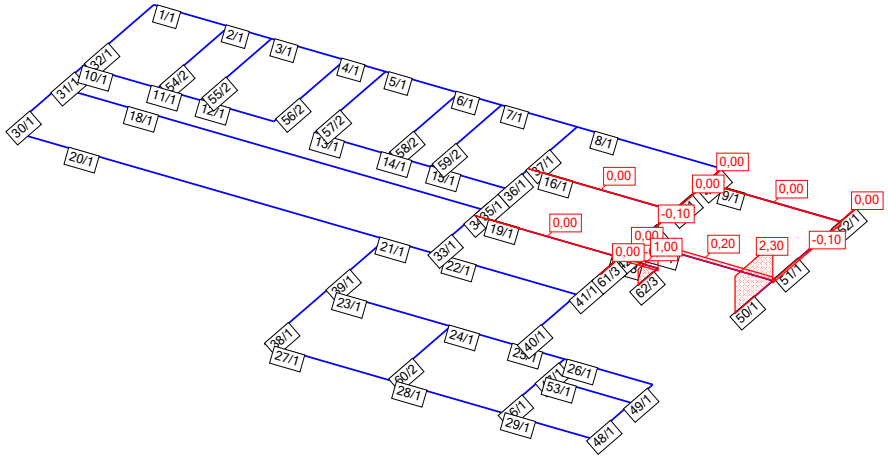
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,S1
(Kräfte: kN/m im Mittel)



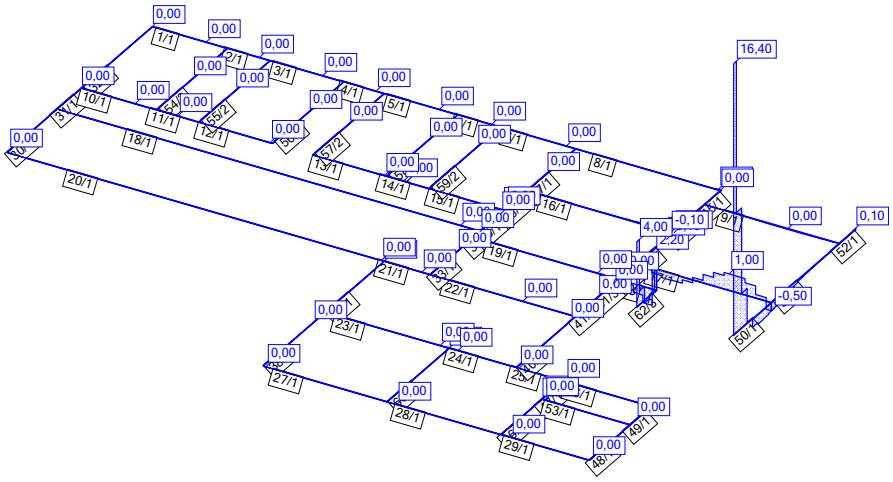
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,S1
(Kräfte: kN/m)



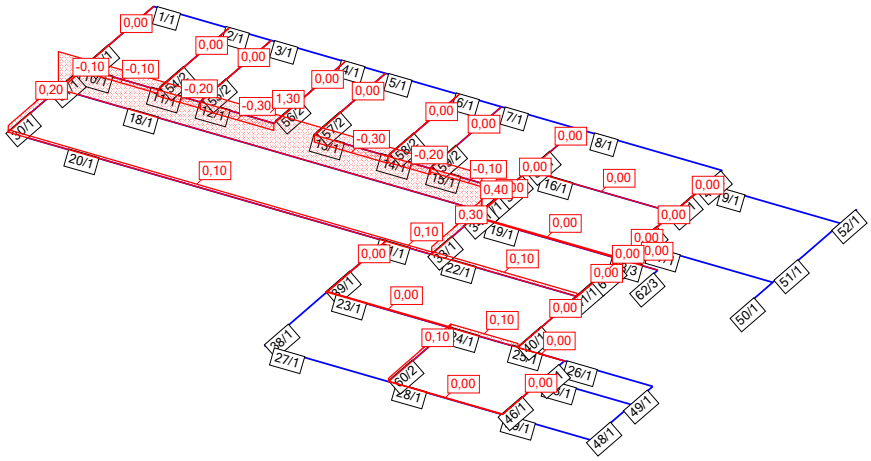
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,T2
(Kräfte: kN/m im Mittel)



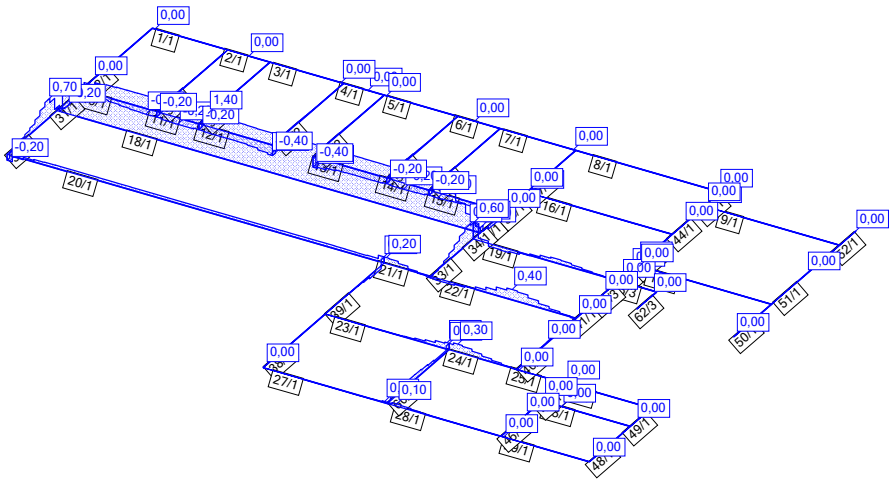
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,T2
(Kräfte: kN/m)



Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,W
(Kräfte: kN/m im Mittel)



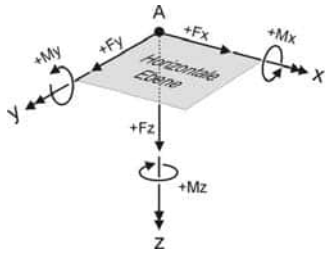
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,W
(Kräfte: kN/m)



LINIENLASTEN AUF DER EG-DECKE

Programm: 061I, Vers: 01.00.004 03/2025

Die Kraftrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen



Lastzusammenstellung 1: "Linienlast L1"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.102.2 Aufl. 2 LF 1 / 3,98	G	12.01	kN/m	1.00
Pos.102.2 Aufl. 2 LF 1 / 3,98	Q,S1	6.84	kN/m	1.00
Pos.102.2 Aufl. 2 LF 1 / 3,98	Q,W	1.32	kN/m	1.00
Wand(0,240*20+0,5)*7,65	G	40.55	kN/m	1.00
Pos.117 max.	G	13.00	kN/m	1.00
Pos.117 max.	Q,S1	1.50	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	65.56
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	8.34
Q,W	Windlasten	1.32

Lastzusammenstellung 2: "Linienlast L2"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.117 Aufl. 21 LF 1	G	38.61	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 21 LF 1	Q,S1	5.35	kN/m	1.00
Wand(0,175*20+0,5)*3,65	G	14.60	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	53.21
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	5.35

Lastzusammenstellung 3: "Linienlast L3"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.117 Aufl. 22 LF 1	G	44.32	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 22 LF 1	Q,S1	6.12	kN/m	1.00
Wand(0,175*20+0,5)*3,65	G	14.60	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	58.92
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	6.12

Lastzusammenstellung 4: "Linienlast L4"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.117 Aufl. 15 LF 1	G	29.07	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 15 LF 1	Q,S1	5.00	kN/m	1.00
Wand(0,240*20+0,5)*3,65	G	19.35	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	48.42
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	5.00

Lastzusammenstellung 5: "Linienlast L5"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.117 Aufl. 17 LF 1	G	64.89	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 17 LF 1	Q,S1	9.94	kN/m	1.00
Wand(0,240*20+0,5)*3,65	G	19.35	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	84.24
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	9.94

Lastzusammenstellung 6: "Linienlast L6"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.101 Aufl. 8 LF 1	G	1.57	kN/m	1.00
Pos.101 Aufl. 8 LF 1	Q,S1	1.16	kN/m	1.00
Pos.101 Aufl. 8 LF 1	Q,W	0.19	kN/m	1.00
Wand(0,240*20+0,5)*7,65	G	40.55	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 11 LF 1	G	14.49	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 11 LF 1	Q,S1	1.19	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	56.61
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	2.35
Q,W	Windlasten	0.19

Lastzusammenstellung 7: "Linienlast L7"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.101 Aufl. 8 LF 1	G	1.57	kN/m	1.00
Pos.101 Aufl. 8 LF 1	Q,S1	1.16	kN/m	1.00
Pos.101 Aufl. 8 LF 1	Q,W	0.19	kN/m	1.00
Wand(0,240*20+0,5)*7,65	G	40.55	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 10 LF 1	G	16.85	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 10 LF 1	Q,S1	2.33	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	58.97
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	3.49
Q,W	Windlasten	0.19

Lastzusammenstellung 8: "Linienlast L8"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.117 Aufl. 24 LF 1	G	30.27	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 24 LF 1	Q,S1	6.06	kN/m	1.00
Wand(0,175*20+0,5)*3,65	G	14.60	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	44.87
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	6.06

Lastzusammenstellung 9: "Linienlast L9"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Verblender 0.115*5.50*18	G	11.60	kN/m	1.00
Wand(0,240*20+0,5)*3,65	G	19.35	kN/m	1.00
Unterzug 0.24*1.00*25	G	6.00	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 3 LF 1	G	23.35	kN/m	1.00
Pos.117 Aufl. 3 LF 1	Q,S1	2.80	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	60.29
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	2.80

Lastzusammenstellung 10: "LinienlastL10"
Streckenlast

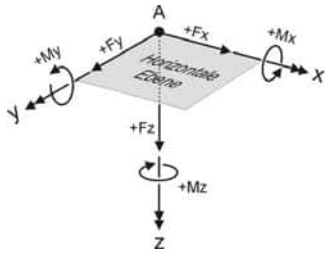
Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.205 Aufl. 2 LF 1	G	14.86	kN/m	1.00
Pos.205 Aufl. 2 LF 1	Q,T2	7.70	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	14.86
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen	7.70

LINIENLASTEN AUF DER EG-DECKE

Programm: 061I, Vers: 01.00.004 03/2025

Die Kraftrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen



Lastzusammenstellung 1: "Linienlast L11"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.117.1 Aufl. 15 LF 1	G	42.12	kN/m	1.00
Pos.117.1 Aufl. 15 LF 1	Q,S1	6.79	kN/m	1.00
Wand(0,175*20+0,5)*3,00	G	12.00	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	54.12
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	6.79

Lastzusammenstellung 2: "Linienlast L12"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.117.1 Aufl. 5 LF 1	G	23.15	kN/m	1.00
Pos.117.1 Aufl. 5 LF 1	Q,S1	3.77	kN/m	1.00
Wand(0,240*20+0,5)*3,00	G	15.90	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	39.05
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	3.77

Lastzusammenstellung 3: "Linienlast L13"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.117.1 Aufl. 14 LF 1	G	25.21	kN/m	1.00
Pos.117.1 Aufl. 14 LF 1	Q,S1	4.53	kN/m	1.00
Wand(0,240*20+0,5)*3,00	G	15.90	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	41.11
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	4.53

Lastzusammenstellung 4: "Linienlast L14"
Streckenlast

Bezeichnung	Kategorie	Wert	Einheit	Faktor
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	G	12.19	kN/m	1.00
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	Q,T2	6.08	kN/m	1.00

Kat.	Bezeichnung	Summe [kN/m]
G	Ständige Einwirkungen	12.19
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen	6.08

POS.202 SPANNBETON-FERTIGDECKE

Programm: 070A, Vers: 01.08.015 03/2022

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

Anmerkungen:

Lastzusammenstellung:

gk = Belag und Estrich	=	1.50 kN/m²
Ca. 30 cm Spannbeton-Fertigdecke	=	5.00 kN/m²
Unterdecke und Installationen	=	0.50 kN/m²
	gk =	7.00 kN/m²

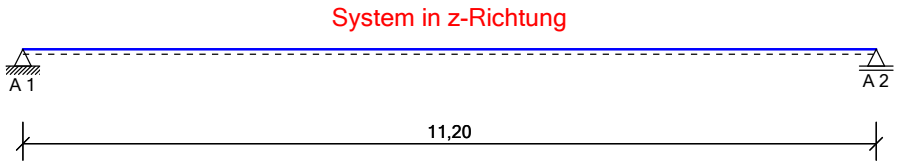
qk = Nutzlast (Kategorie C4) = 5.00 kN/m²

Hinweis:
Die nachfolgende Berechnung dient der Ermittlung der für die weitere statische Berechnung erforderlichen Auflagerkräfte.
Von der ausführenden Firma sind die Berechnungen und Bemessungen für die Spannbeton-Fertigdecke zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen!
Bei diesen Berechnungen darf das oben angenommene Eigengewicht der Spannbeton-Fertigdecke von 5.00 kN/m² nicht überschritten werden.

Die Spannbeton-Fertigdecke ist als tragende Deckenscheibe mit einer Deckenscheibenlänge von ca. 20 m bzw. 11 m auszubilden!
Hierbei ist eine Horizontallast = 2.5 kN/m aus Winddruck in Scheibenebene anzusetzen.
Von der ausführenden Firma sind die Berechnungen und Bemessungen für die tragende Deckenscheibe zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen!

System

Flächentragwerk



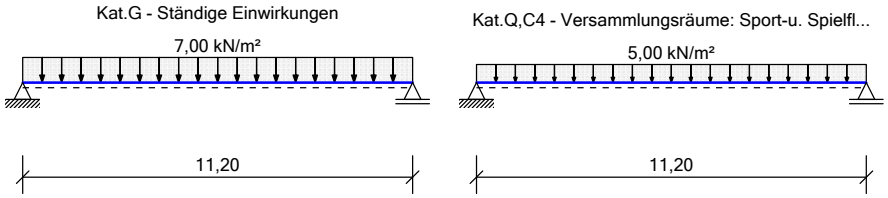
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	11.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	fest	-
2	11.20	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen
qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²] Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Decke	qz	G	1	0.00	11.20	7.00	7.00	-
Nutzlast Sport- u. Spielflächen	qz	Q,C4	1	0.00	11.20	5.00	5.00	-

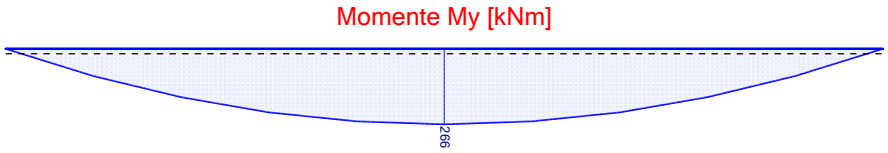
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

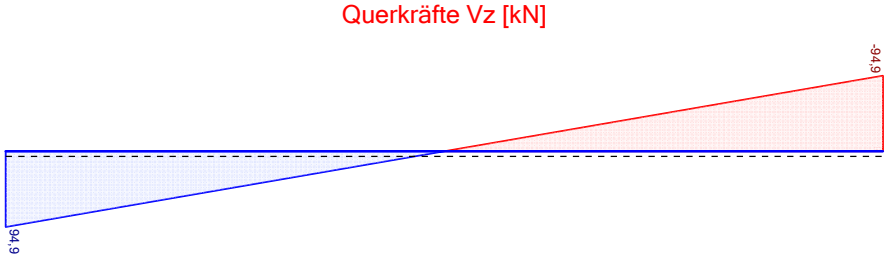
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60

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	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung





Feldmomente (Design):

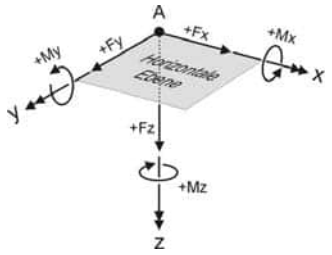
Feld Nr.	max.Mf [kNm/m]	x [m]	min.Mf [kNm/m]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN/m]	min.Nx [kN/m]
1	265.78	5.60	109.76	5.60	-	11.20	-	-

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	94.92	39.20	-	-	-	94.92	-	39.20
2	94.92	39.20	-	-	-94.92	-	-39.20	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	39.20	39.20	39.20
		Q,C4	28.00	-	28.00
		Summe,k	67.20	39.20	67.20
2	qz	G	39.20	39.20	39.20
		Q,C4	28.00	-	28.00
		Summe,k	67.20	39.20	67.20

POS.203 STAHLBETONDECKE ÜBER DEM EG

Programm: 110A, Vers: 01.17.020 05/2025, Lizenz: 17.00.000 RB, BB

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

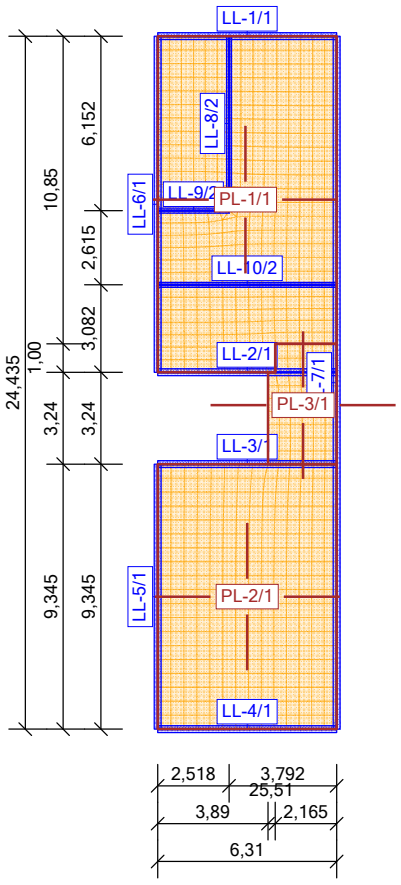
Anmerkungen:

Lastzusammenstellung:

gk = Belag und Estrich	=	1.50 kN/m²
22 cm Stb.-Decke 0.22*25.0	=	5.50 kN/m²
Unterdecke und Installationen	=	0.40 kN/m²
	gk =	7.40 kN/m²
qk = Nutzlast Treppenhaus	=	5.00 kN/m²
qk = Nutzlast Büro- und Personalräume	=	2.00 kN/m²
Zuschlag für nichttr. Innenwände	=	1.20 kN/m²
	qk =	3.20 kN/m²

Hinweis zu den nichttragenden Innenwänden:
Ausführung als verputzte Wände aus PPW4 (Wandlast <= 5.0 kN/m Wandlänge).

System



Plattengruppen

Nr.	Bezeichnung Material	E-Module E,x [N/mm²]	E-Module E,y [N/mm²]	Querdehn. Nue,x [-]	Querdehn. Nue,y [-]	Dicke [cm]	Wichte [kN/m³]	Schub-weich
1	C25/30	31000	31000	0.20	0.20	22.0	25.0	nein

Plattenbauteile

Platte Nr.	Gruppe / Material	h [cm]	Belastung P.u.B. kN/m²	Belastung Nutzl. kN/m²	Kat. [-]	-Bettung- C [MN/m³]	Koordinaten [m]	Koordinaten [m]
PL-1	1 : C25/30	22.00	1.90	3.20	Q,B1	0.0	11.30	23.68
							15.45	23.68
							15.45	24.68
							17.61	24.68
							17.61	35.53
							11.30	35.53
PL-2	1 : C25/30	22.00	1.90	3.20	Q,B1	0.0	11.30	11.09
							17.61	11.09
							17.61	20.44
							11.30	20.44
PL-3	1 : C25/30	22.00	1.90	5.00	Q,T2	0.0	15.19	20.44
							17.61	20.44
							17.61	24.68
							15.45	24.68
							15.45	23.68
							15.19	23.68

Lininenlagergruppen

Nr.	Materialbezeichnung	Cw,z [kN/m/m] E-Modul [N/mm²]	Cd,x [kNm/rad/m] Dicke [cm]	Cd,y [kNm/rad/m] Höhe [m]
1	KS (Vollsteine) - 20, NM III	486579	0	0
		8617	24.0	4.25
2	KS (Vollsteine) - 20, NM III	354797	0	0
		8617	17.5	4.25

Linienlager

Lager Nr.	Gruppe / Naterial	Koordinaten xa [m]	Koordinaten ya [m]	Geometrie lx [m]	Geometrie ly [m]	Geometrie l [m]
LL-1	1 : KS (Vollsteine)	11.30	35.53	6.31	0.00	6.31
LL-2	1 : KS (Vollsteine)	11.30	23.68	6.31	0.00	6.31
LL-3	1 : KS (Vollsteine)	11.30	20.44	6.31	0.00	6.31
LL-4	1 : KS (Vollsteine)	11.30	11.09	6.31	0.00	6.31
LL-5	1 : KS (Vollsteine)	11.30	11.09	0.00	9.34	9.34
LL-6	1 : KS (Vollsteine)	11.30	23.68	0.00	11.85	11.85
LL-7	1 : KS (Vollsteine)	17.61	11.09	0.00	24.43	24.43
LL-8	2 : KS (Vollsteine)	13.82	29.38	0.00	6.15	6.15
LL-9	2 : KS (Vollsteine)	11.30	29.38	2.52	0.00	2.52
LL-10	2 : KS (Vollsteine)	11.30	26.76	6.31	0.00	6.31

Diskretisierung - FEM

Anzahl der Plattenelemente	=	678
Anzahl der Balkenelemente	=	0
Anzahl der Elementknoten	=	752
Anzahl der Materialgruppen für Plattenelemente	=	1
Anzahl der Materialgruppen für Balkenelemente	=	0

Materialgruppen FEM-Plattenelemente

Nr.	E,x [kN/m²]	E,y [kN/m²]	Nue,x [-]	Nue,y [-]	h [m]	Gamma [kN/m³]	Alpha [°]	schub-weich
1	3.1E+07	3.1E+07	0.20	0.20	0.220	25.00	0.0	nein

FEM-Plattenelemente

Material-gruppe	von Element	bis Element	Schritt-weite
1	1	678	1

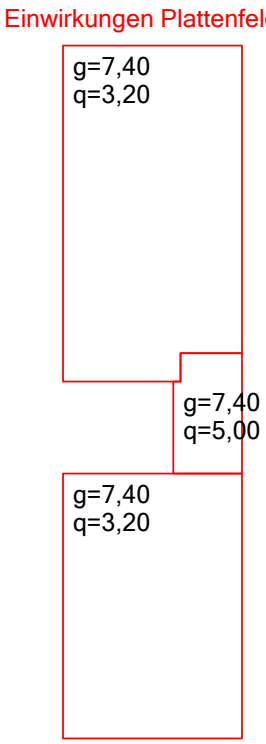
FEM-Randbedingungen : Knotenfedern

Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]	
1	386	386	0	2.192E+05	0E+00	0E+00	0.00	
2	385	387	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
3	388	390	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
4	391	391	0	2.905E+05	0E+00	0E+00	0.00	
5	392	399	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
6	400	400	0	2.219E+05	0E+00	0E+00	0.00	
7	1	1	0	2.216E+05	0E+00	0E+00	0.00	
8	2	5	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
9	7	19	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
10	743	746	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
11	747	747	0	3.376E+05	0E+00	0E+00	0.00	
12	687	687	0	2.341E+05	0E+00	0E+00	0.00	
13	686	688	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
14	689	699	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
15	700	700	0	3.331E+05	0E+00	0E+00	0.00	
16	401	401	0	2.324E+05	0E+00	0E+00	0.00	
17	402	405	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
18	407	427	2	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
19	429	429	0	2.268E+05	0E+00	0E+00	0.00	
20	404	432	28	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
21	447	672	15	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
22	4	22	18	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
23	32	52	20	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
24	67	82	15	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
25	97	97	0	2.955E+05	0E+00	0E+00	0.00	
26	113	116	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
27	142	172	15	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
28	187	187	0	2.957E+05	0E+00	0E+00	0.00	
29	202	205	3	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
30	226	370	16	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
31	430	685	15	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
32	707	742	7	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
33	49	50	1	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
34	65	95	15	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
35	752	752	0	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
36	111	111	0	2.967E+05	0E+00	0E+00	0.00	
37	112	140	28	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
38	155	185	15	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
39	201	224	23	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
40	240	384	16	4.866E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
41	192	192	0	1.398E+05	0E+00	0E+00	0.00	
42	214	215	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
43	231	375	16	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
44	186	188	2	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)
45	189	191	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00	*)

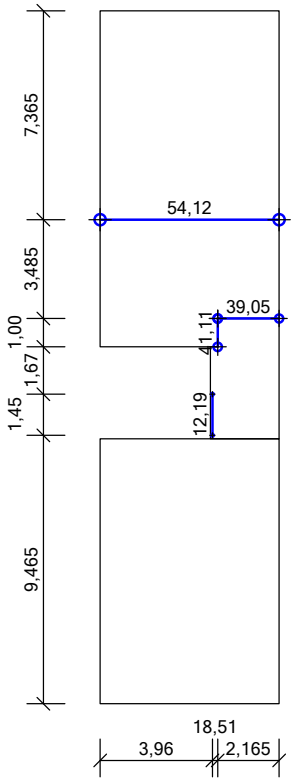
Nr.	Anf.-knoten	End-knoten	Schritt-weite	Lagerung / Federn Cw,z [kN/m] [kN/m/m]*)	Cd,x [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Cd,y [kNm/rad] [kNm/rad/m]*)	Alpha [°]
46	96	98	2	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)
47	99	109	1	3.548E+05	0E+00	0E+00	0.00 *)

*): Liniensteifigkeiten werden intern in Punktsteifigkeiten umgerechnet.

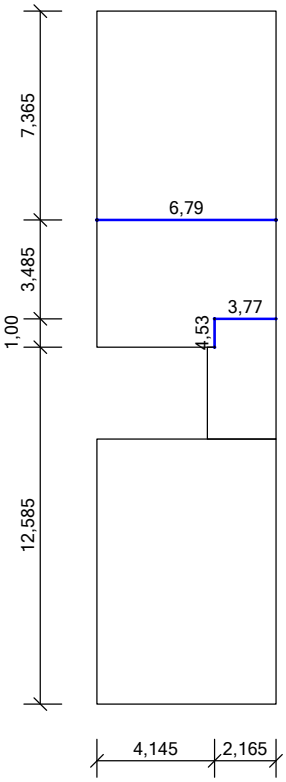
Einwirkungen



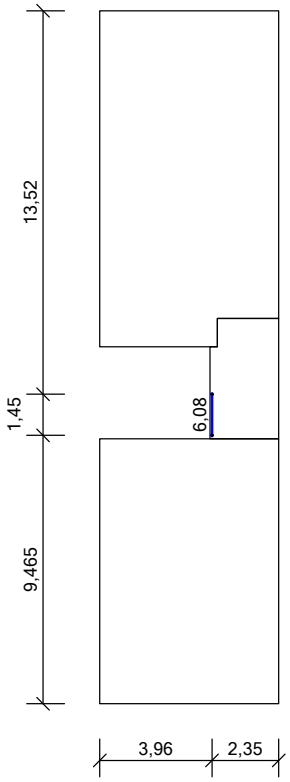
Linieneinwirkungen der Kategorie: 'G' in [kN/m]



Linieneinwirkungen der Kategorie: 'Q,S1' in [kN/m]

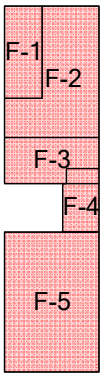


Linieneinwirkungen der Kategorie: 'Q,T2' in [kN/m]

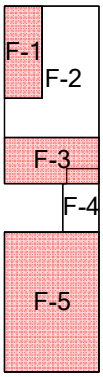


Laststellungen der veränderlichen Einwirkungen:

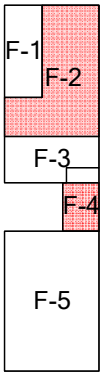
Laststellung für Lastfall : 1



Laststellung für Lastfall : 2



Laststellung für Lastfall : 3



EWG	Einwirkungsgruppe
0	Ständige Einwirkungen
1	Volllast
2	Feld1

EWG	Einwirkungsgruppe
3	Feld2
4	Feld3
5	Feld4
6	Feld5

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG(Ginf)	EWG(Gsup)
1	Ständige Einwirkungen + Volllast		0,1
2	Ständige Einwirkungen + Feld1 + Feld3 + Feld5		0,2,4,6
3	Ständige Einwirkungen + Feld2 + Feld4	0,3,5	0,3,5

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,B	Büro, Arbeitsflächen	0.70	0.50	0.30
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,B)			

Kombinationen

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

Schnittgrößen

Anmerkungen zur Schnittgrößenberechnung
- Die Schnittgrößenermittlung erfolgt nach der Methode der finiten Elemente (FEM)
- Die maximale finite Elementgröße wird automatisch ermittelt
- Einwirkungen
  - Es erfolgt eine automatische Kombination jeder Einwirkung mit den weiteren.
  - Kombinationsbeiwerte werden nach DIN EN 1990:2010 angesetzt.

Auflagerkräfte der Linienlager (design,STR):

Lager Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Mx [kN/m]	min.Mx [kNm/m]	max.My [kNm/m]	min.My [kNm/m]
1	11.89	-2.94	-	-	-	-
2	24.68	-17.63	-	-	-	-
3	93.33	-6.08	-	-	-	-
4	120.10	-62.14	-	-	-	-
5	46.42	-67.40	-	-	-	-
6	45.56	-66.86	-	-	-	-
7	14.33	-7.35	-	-	-	-
8	65.74	-2.87	-	-	-	-
9	14.86	-9.98	-	-	-	-
10	45.63	-67.40	-	-	-	-
11	11.09	-18.36	-	-	-	-
12	50.09	-16.09	-	-	-	-
13	80.96	-17.63	-	-	-	-
14	192.33	-1.30	-	-	-	-
15	192.33	-0.80	-	-	-	-
16	131.36	-13.51	-	-	-	-

Stahlbeton - Bemessung

Nachweisparameter
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Platten)
  - aus Rissmoment

Baustoffe:

Ort	Betonstahl	Betonbez	Größtkorn Richtung	Herstellart Rohdichteklasse	Ecm Zuschlag
PL-1	B500A	C25/30	16 mm 0.0 Grad	Transportbeton -	31000 N/mm² -
PL-2	B500A	C25/30	16 mm 0.0 Grad	Transportbeton -	31000 N/mm² -

Ort	Betonstahl	Betonbez	Größtkorn Richtung	Herstellart Rohdichteklasse	Ecm Zuschlag
PL-3	B500A	C25/30	16 mm 0.0 Grad	Transportbeton -	31000 N/mm² -

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Bewehrungsparameter - Netzbewehrung:

Ort	d1,o,x [mm]	d1,o,y [mm]	d1,u,x [mm]	d1,u,y [mm]	alpha [GRAD]
PL-1	40	40	45	45	0.0
PL-2	40	40	45	45	0.0
PL-3	40	40	45	45	0.0

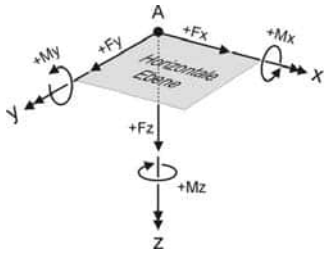
Durchstanznachweise nach DIN EN 1992-1-1

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
LL-8/2A	6.4.3 (b)	Durchstanzen ohne Durchstanzbewehrung 483.3 / 515.2 Wandecke nyEd = 483.3 kN/m²; nyRd,c = 515.2 kN/m²; KNr = 17 VEd,red = 66.3 kN; asx = 3.71 cm²/m asy = 2.99 cm²/m; beta = 1.2; d = 18 cm; a = 36 cm u1 = 91.4 cm; hx = 0.18 m	0.938
	NA6.4.3 (6)	beta= 1,20 Lasterhöhungsfaktor, einfaches Verfahren	
	6.47	0,515=0,12*2,05*(100*0,002*25,0)^(1/3)+0,10*0,00>=0,52+0,10*0,00 nyRd,c Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung ny,Rd,c = 0.52 N/mm²; CRdc = 0.119; k = 2.054 rho = 0.002; fck = 25 N/mm²; k1 = 0.1 sigma.cp = 0 N/mm²; ny,min = 0.52 N/mm²	
	6.38	483,30=1,20*66,3/(0,914*0,180) ny,Ed Einwirkende Querkraft beta = 1.2; Ved,red = 66.25 kN; u1 = 0.91 m d = 0.18 m	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.) für Lininenlager:

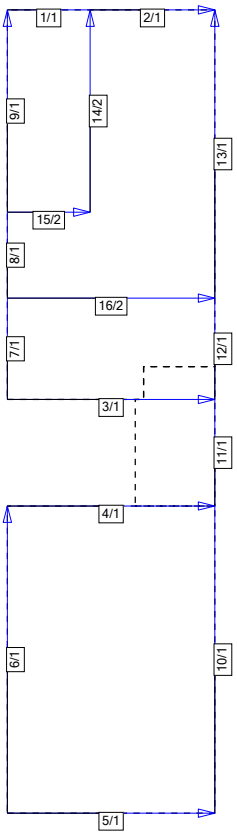
Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



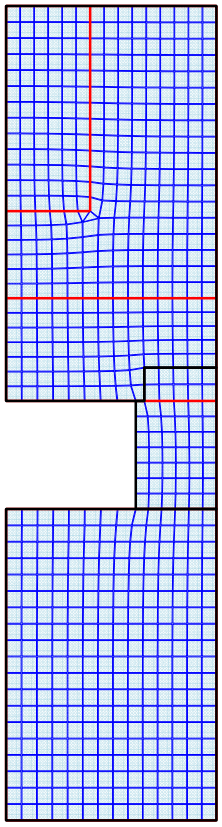
Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
1	qz	G	5.26	-1.04	2.72
		Q,B1	2.32	-0.44	1.24
		Q,S1	0.03	-0.02	-0.01
		Summe,k	7.62	-1.50	3.96
2	qz	G	12.16	-8.83	6.31
		Q,B1	5.21	-3.53	2.75
		Q,S1	0.01	-0.05	0.00
		Summe,k	17.38	-12.40	9.07
3	qz	G	52.67	-2.10	21.28
		Q,B1	4.24	-1.71	1.97
		Q,S1	3.16	-0.37	0.98
		Q,T2	12.91	-0.33	4.28
		Summe,k	72.98	-4.51	28.52
4	qz	G	57.25	-31.01	23.43
		Q,B1	16.08	-13.50	7.55
		Q,S1	0.02	-0.10	-0.03
		Q,T2	12.46	-0.47	3.77
		Summe,k	85.80	-45.07	34.72
5	qz	G	23.23	-33.83	12.40
		Q,B1	10.05	-14.48	5.37
		Q,S1	-	-	0.00
		Q,T2	0.10	-0.03	-0.01
		Summe,k	33.38	-48.34	17.77
6	qz	G	22.77	-33.57	14.64
		Q,B1	9.88	-14.36	6.36
		Q,S1	-	-0.01	0.00
		Q,T2	0.45	-0.19	-0.05
		Summe,k	33.10	-48.12	20.96
7	qz	G	6.04	-4.20	1.61
		Q,B1	3.90	-1.71	2.17
		Q,S1	0.27	-0.85	-0.42
		Q,T2	0.09	-0.05	-0.01
		Summe,k	10.31	-6.82	3.35
8	qz	G	41.17	-1.79	20.72
		Q,B1	2.13	0.33	1.38
		Q,S1	4.56	-0.30	2.22
		Q,T2	0.03	-	0.02
		Summe,k	47.90	-1.77	24.34
9	qz	G	6.93	-5.66	2.59
		Q,B1	2.99	-0.44	2.12
		Q,S1	0.03	-0.97	-0.28
		Q,T2	-	-0.01	0.00

Lager	Kraftart	Kategorie	max.Einzelwert	min.Einzelwert	gemittelt
		Summe,k	9.95	-7.08	4.42
10	qz	G	22.81	-33.83	13.77
		Q,B1	9.89	-14.48	6.18
		Q,S1	0.02	-	0.00
		Q,T2	0.10	-1.61	-0.34
		Summe,k	32.83	-49.92	19.62
11	qz	G	1.50	-9.15	-2.23
		Q,B1	0.29	-4.75	-2.50
		Q,S1	0.06	-0.38	-0.16
		Q,T2	5.95	-0.29	3.63
		Summe,k	7.79	-14.57	-1.25
12	qz	G	30.62	-9.47	10.25
		Q,B1	2.71	-0.40	1.46
		Q,S1	2.37	-1.23	0.53
		Q,T2	0.44	-0.04	0.17
		Summe,k	36.14	-11.14	12.40
13	qz	G	50.48	-8.83	16.29
		Q,B1	5.24	-3.53	3.92
		Q,S1	5.34	-0.89	0.93
		Q,T2	0.01	-0.02	0.00
		Summe,k	61.07	-13.27	21.14
14	qz	G	117.32	-0.44	32.08
		Q,B1	16.24	-0.11	11.27
		Q,S1	10.05	-0.37	0.74
		Q,T2	0.06	-	0.00
		Summe,k	143.67	-0.92	44.10
15	qz	G	117.32	-0.33	43.73
		Q,B1	16.24	0.66	5.88
		Q,S1	10.05	-0.22	3.78
		Q,T2	0.06	-	0.02
		Summe,k	143.67	0.10	53.41
16	qz	G	79.68	-8.68	51.67
		Q,B1	13.04	-0.40	9.21
		Q,S1	5.99	-0.89	3.71
		Q,T2	0.02	-0.25	-0.11
		Summe,k	98.73	-10.23	64.48

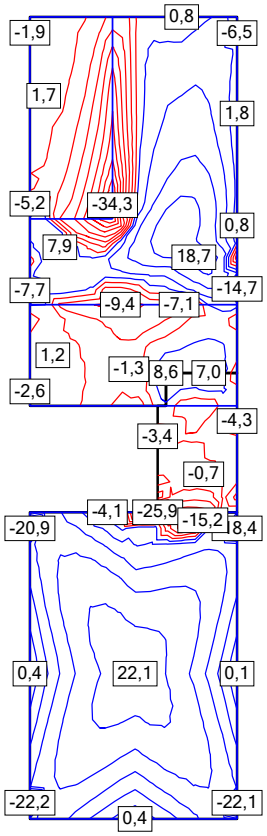
Lagerplan, [Lagernr./Gruppennr.]



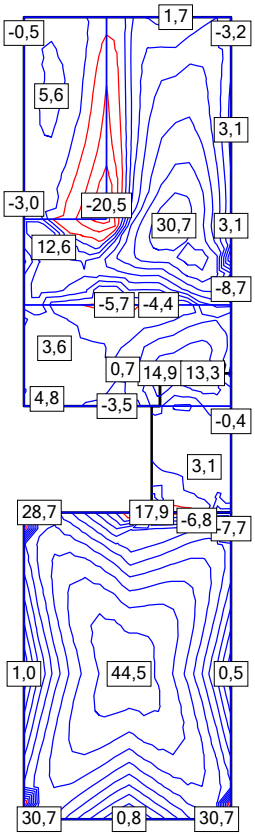
FE-Netz



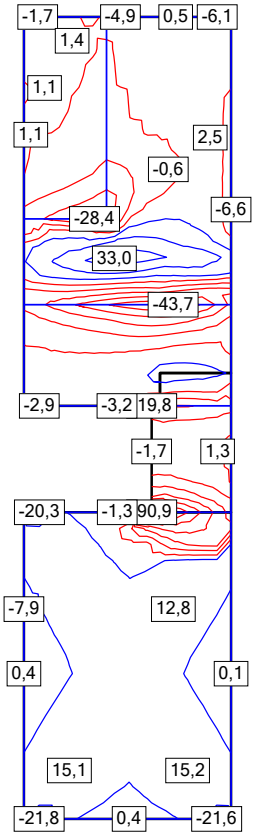
Minimalwerte - Bemessungsmomente mx,d [kNm/m]



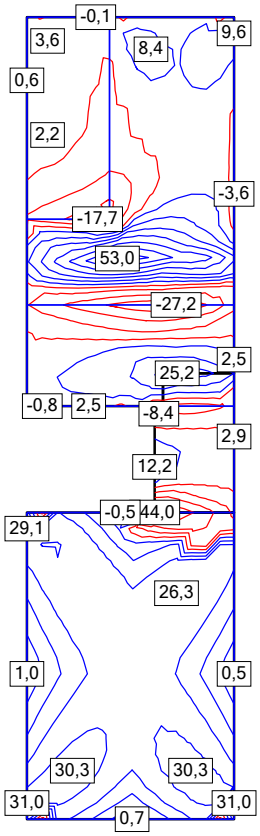
Maximalwerte - Bemessungsmomente mx,d [kNm/m]



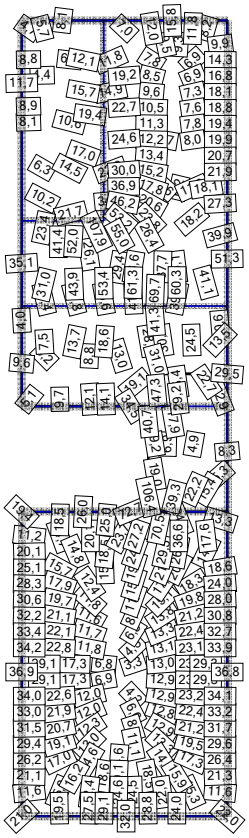
Minimalwerte - Bemessungsmomente my,d [kNm/m]



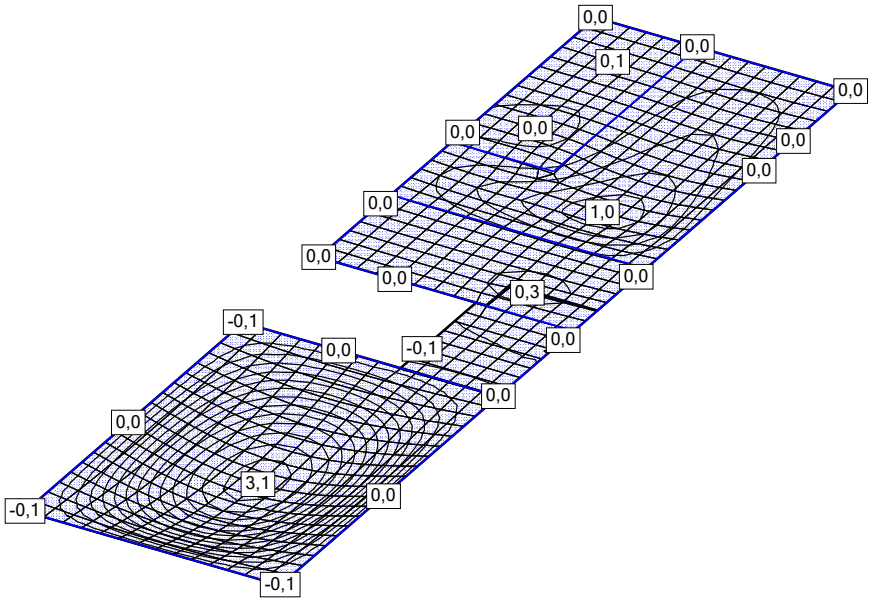
Maximalwerte - Bemessungsmomente my,d [kNm/m]



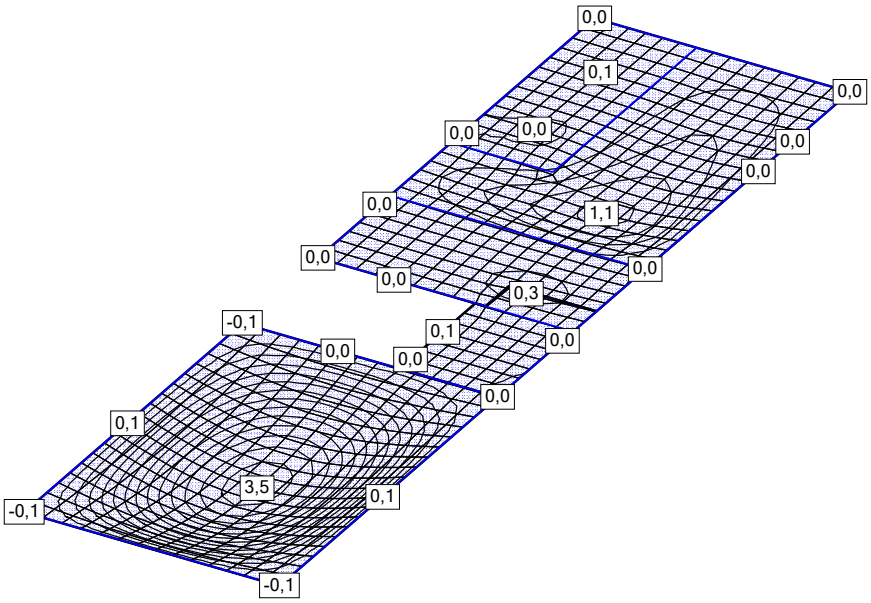
Bemessungs-Hauptquerkraft v0,d [kN/m]



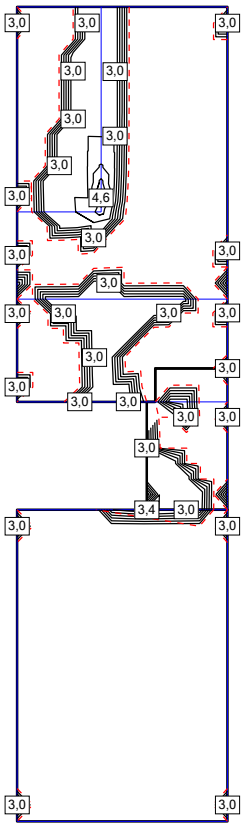
Minimalwerte - Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



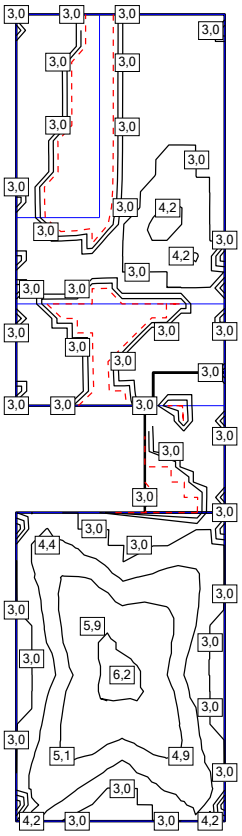
Maximalwerte - Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



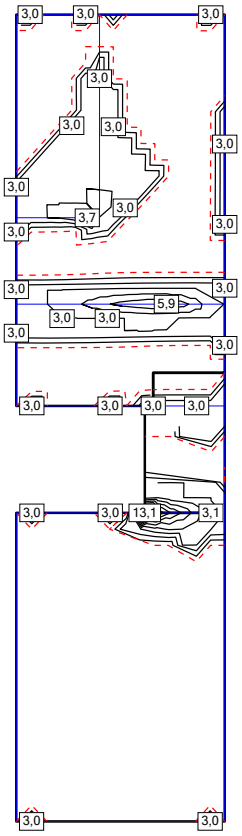
Biegebewehrung erf.asl,x (oben) step 0,5 [cm²/m]



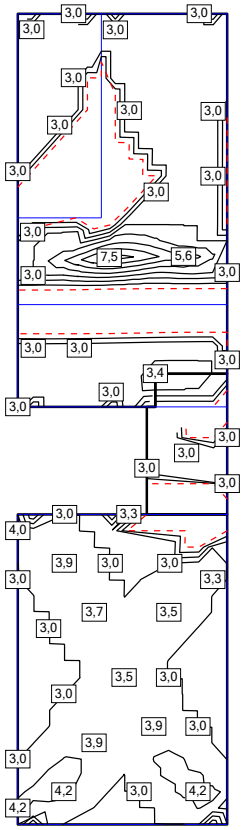
Biegebewehrung erf.asl,x (unten) step 1 [cm²/m]



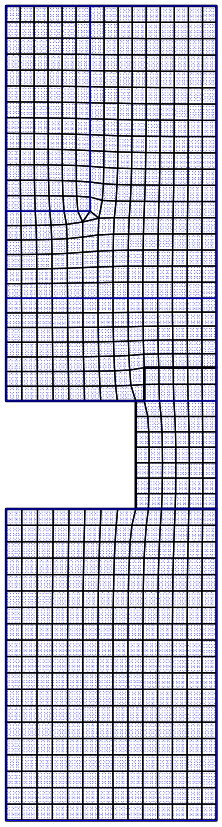
Biegebewehrung erf.asl,y (oben) step 1 [cm²/m]



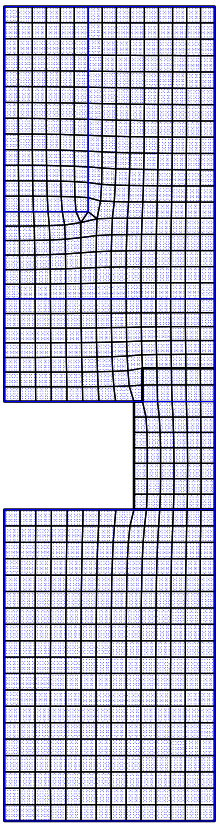
Biegebewehrung erf.asl,y (unten) step 1 [cm²/m]



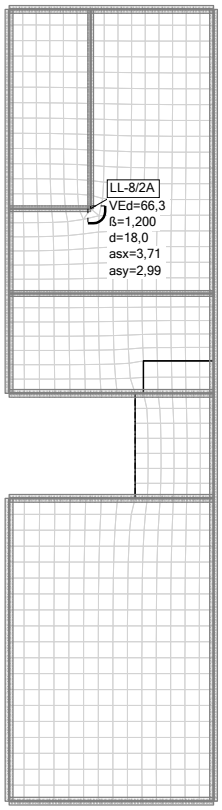
Querkraftbewehrung erf.asv,x [cm²/m]



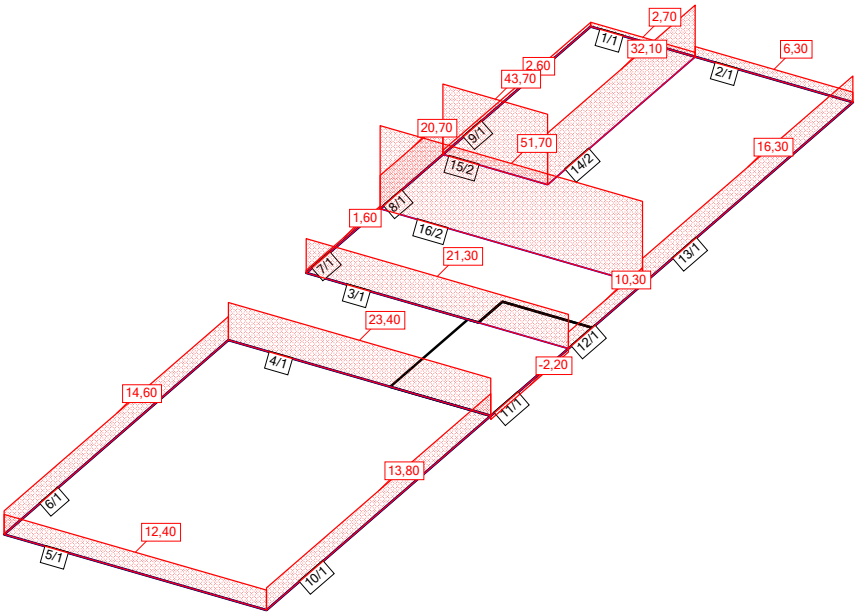
Querkraftbewehrung erf.asv,y [cm²/m]



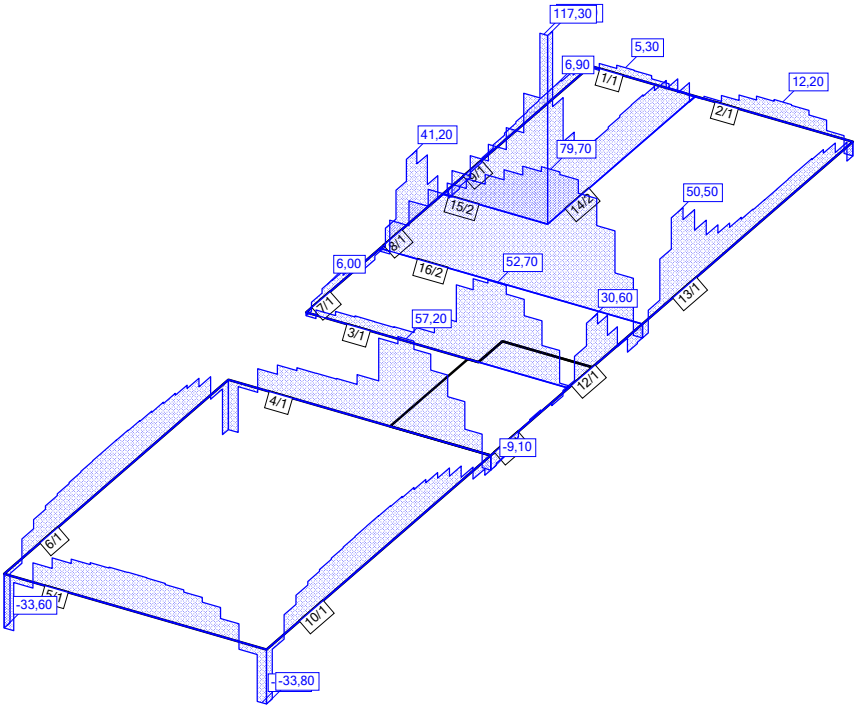
Übersicht der Durchstanzbereiche
VEd[kN], d[cm] as,x/y[cm²/m]



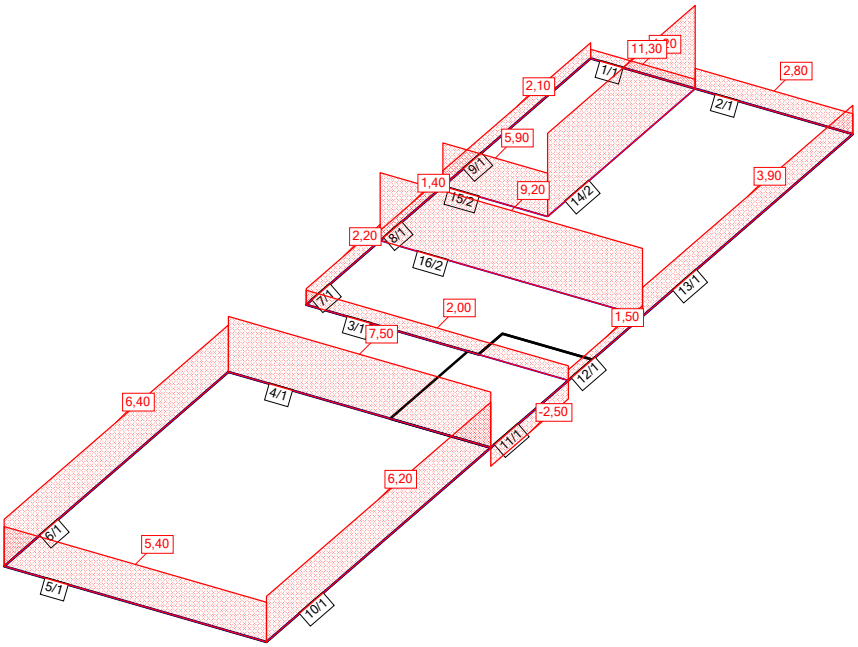
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: G
(Kräfte: kN/m im Mittel)



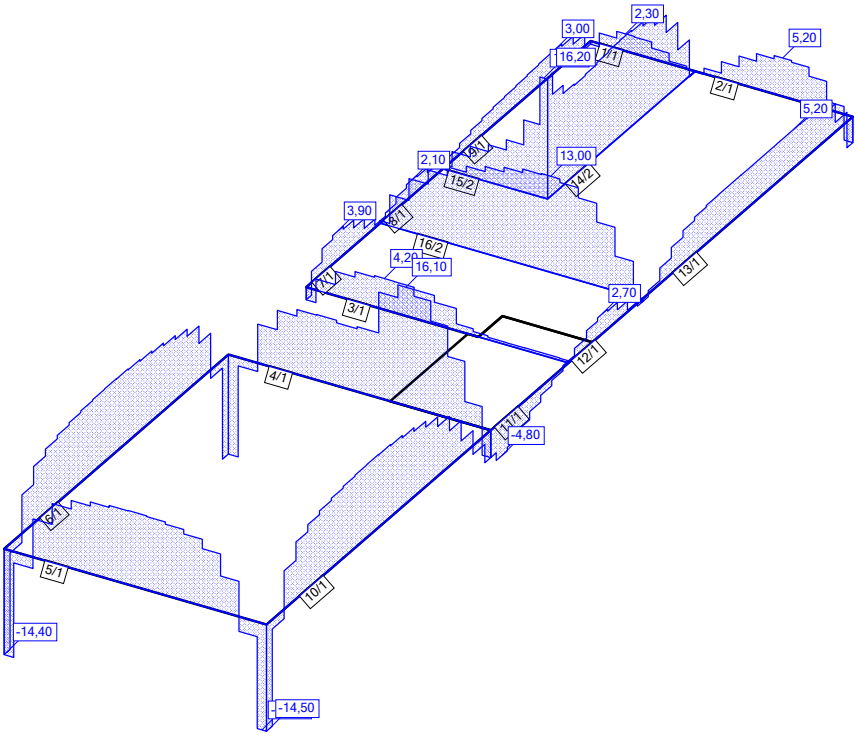
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: G
(Kräfte: kN/m)



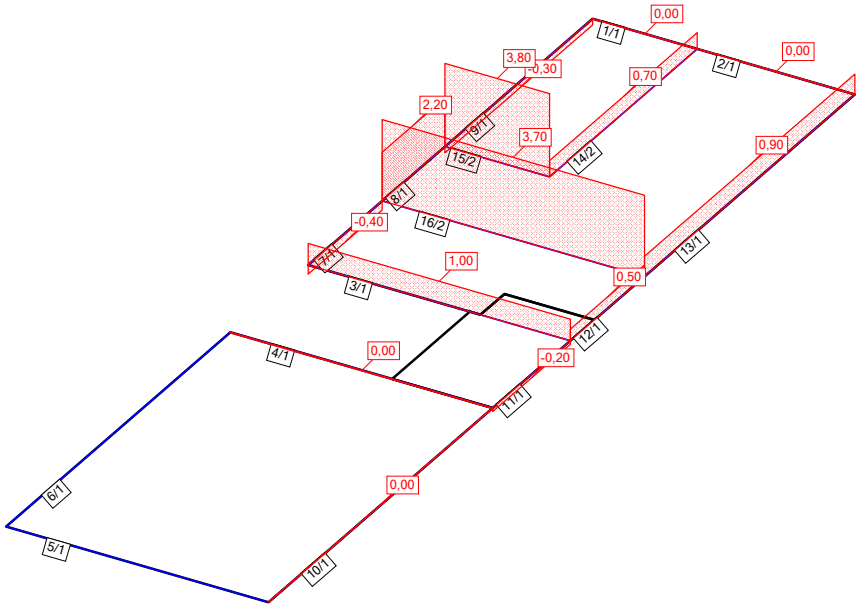
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,B1
(Kräfte: kN/m im Mittel)



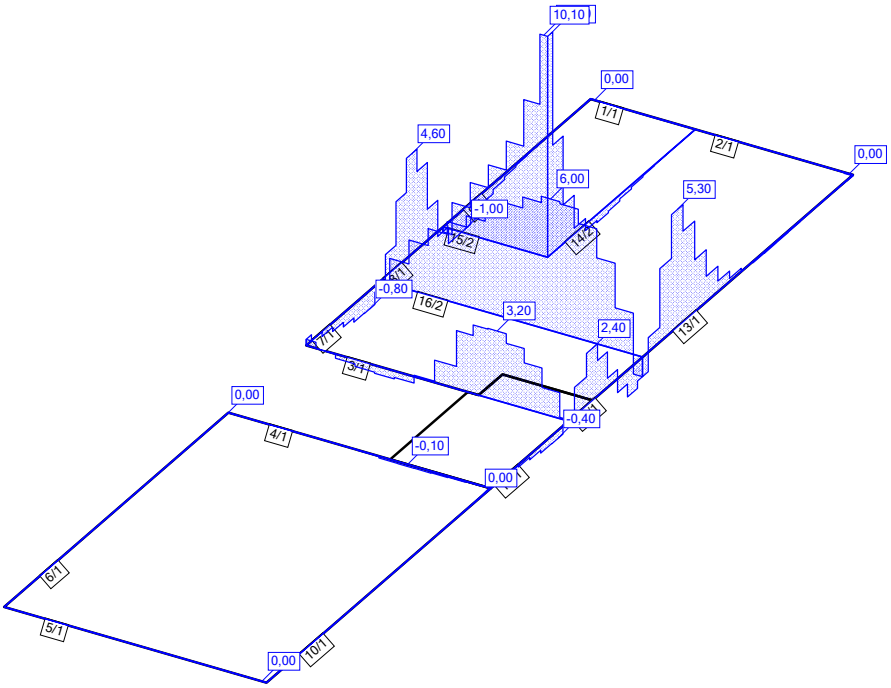
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,B1
(Kräfte: kN/m)



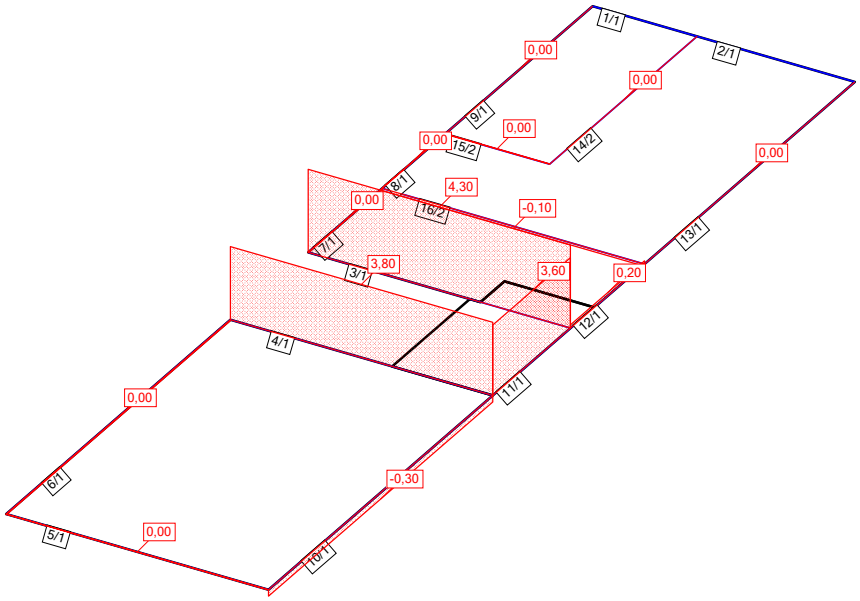
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,S1
(Kräfte: kN/m im Mittel)



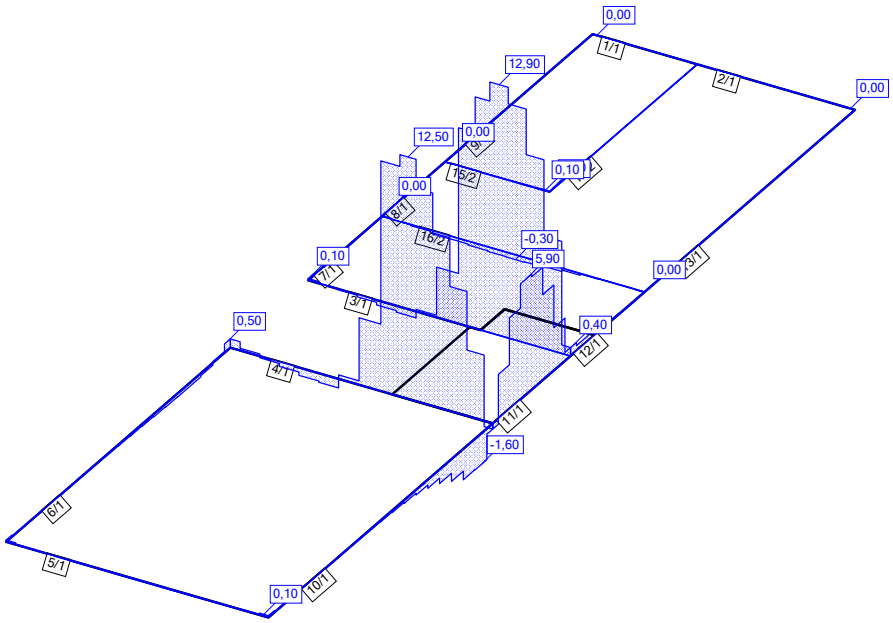
Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,S1
(Kräfte: kN/m)



Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,T2
(Kräfte: kN/m im Mittel)



Linienlager,k: LF 1 Kategorie: Q,T2
(Kräfte: kN/m)



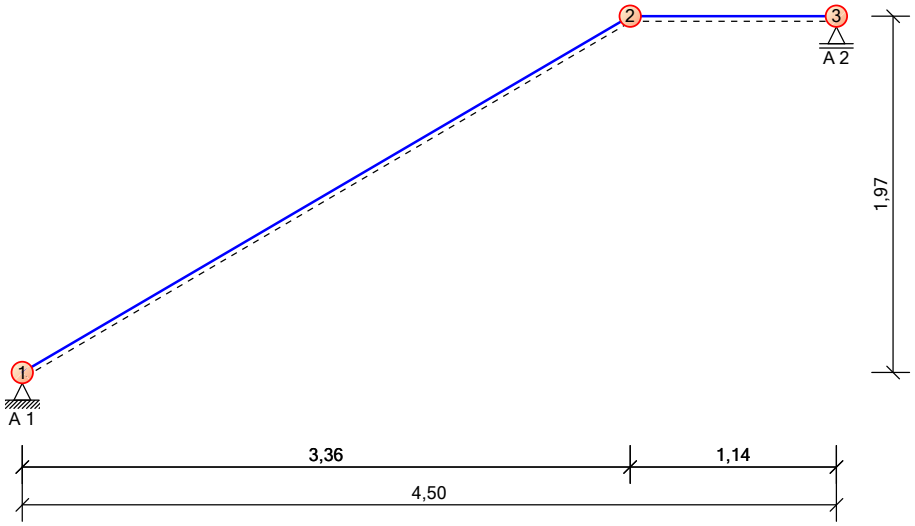
POS.204 STAHLBETON-TREPPENLAUF/PODEST

Programm: 070N, Vers: 01.01.010 03/2022

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

Anmerkungen:
Für den Belag wird ein Gewicht von 1.50 kN/m² angesetzt.
Das Treppengeländer aus Stahlstäben mit einem Gewicht <= 0.50 kN/m wird näherungsweise als Gleichstreckenlast angesetzt. Die Lastverteilungsbreite beträgt 1.30 m (Treppenlaufbreite).

Tragsystem

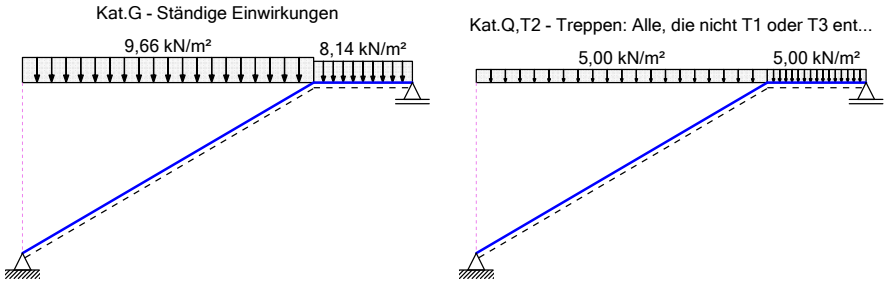


Stufen: Anzahl = 12, s = 16,40 cm, a = 28,00 cm, Neigung = 30,38 Grad
Laufbreite = 130,00 cm, Laufhöhe = 1,97 m

Auflagertiefe: links: t = 20,00 cm, rechts: t = 20,00 cm

Elementtyp	Neigung	[Grad]	belastet durch	h[cm]	Länge[m]
Treppe	steigend	30.4	volle Last	20.0	3.36
Podest		-	volle Last	25.0	1.14

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²] Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Treppengeländer 0.50/1.30	qZ	G	1	0.00	4.50	0.39	0.39	-
Eigengewicht Lauf	qZ	G	1	0.00	3.36	5.80	5.80	-
Eigengewicht Podest rechts	qZ	G	1	3.36	1.14	6.25	6.25	-
Stufenkeile	qZ	G	1	0.00	3.36	1.97	1.97	-
Putz und Belag Lauf	qZ	G	1	0.00	3.36	1.50	1.50	-
Putz und Belag Podest rechts	qZ	G	1	3.36	1.14	1.50	1.50	-
Verkehr Lauf	qZ	Q,T2	1	0.00	3.36	5.00	5.00	-
Verkehr Podest rechts	qZ	Q,T2	1	3.36	1.14	5.00	5.00	-

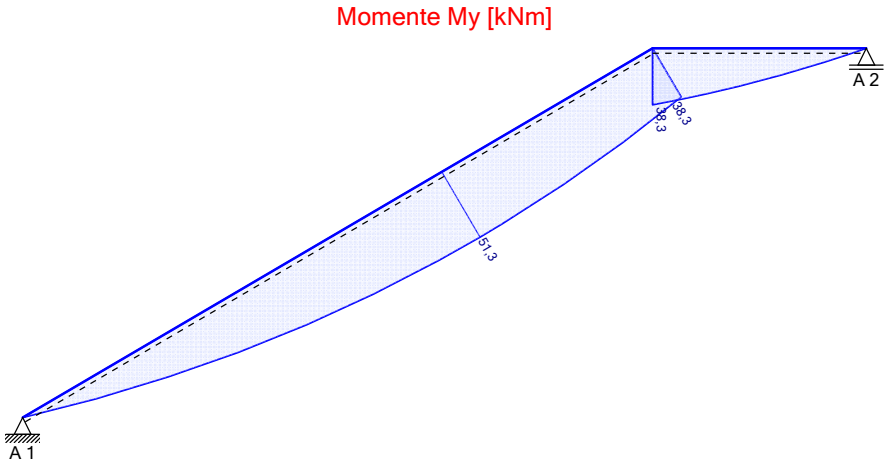
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60	ja
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)				

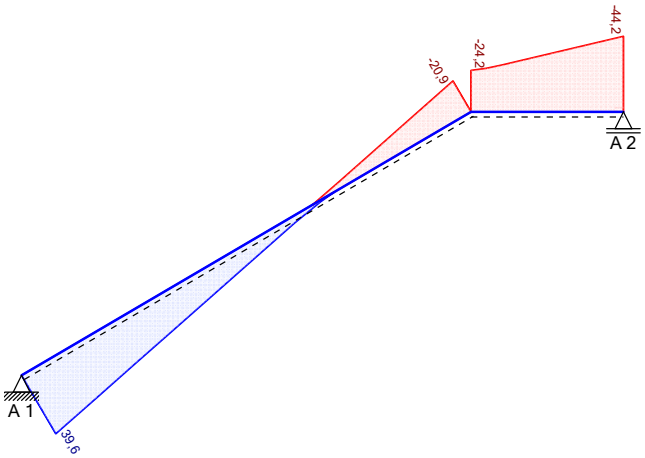
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

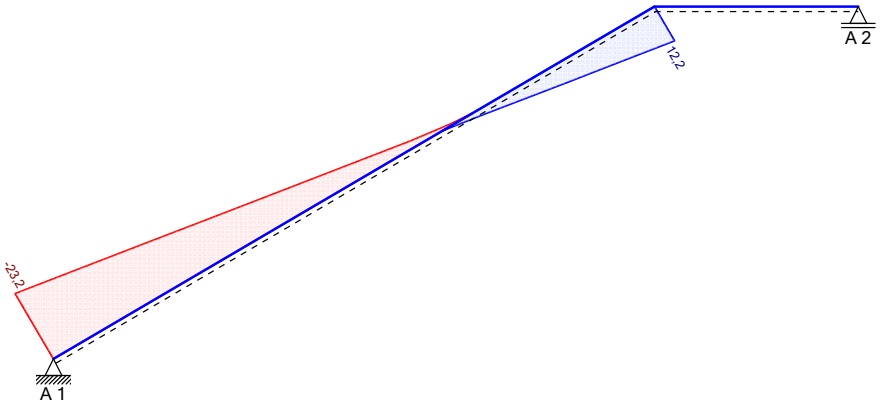
Schnittgrößen:



Querkräfte Vz [kN]



Normalkräfte Nx [kN]



Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm/m]	x [m]	min.Mf [kNm/m]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN/m]	min.Nx [kN/m]
1	51.33	2.59	23.96	2.58	-	-	12.23	-23.22
2	38.34	0.00	17.76	0.00	-	1.14	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Knoten 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	45.92	21.52	-	-	-	39.62	-	18.56
2	0.00	0.00	-	-	-20.86	-9.86	-8.51	-24.18
3	44.17	20.22	-	-	-44.17	-	-20.22	-

Bemessung

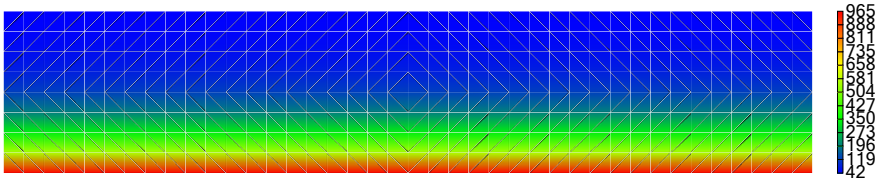
Nachweisparameter:

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

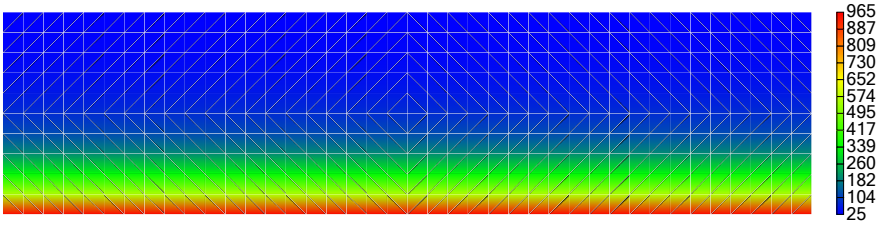
Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
  - Feuerwiderstandsklasse: R90: Branddauer = 90 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Knoten Lauf,1,2
Temperaturen [°C]



Thermische Analyse
Knoten rechts,3
Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

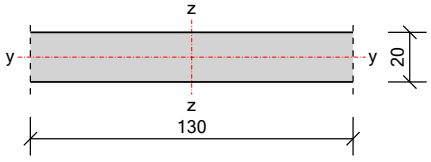
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	30

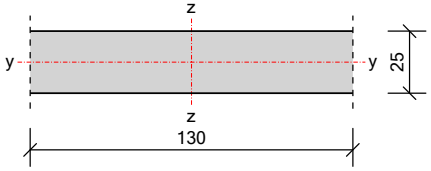
Querschnitte:

Feld:	1	2
Plattendicke:	**20.0**	**25.0**

Lauf



Podest rechts



Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Lauf	**unten**	**Ø 12 a=10,0cm**	**11.31 >**	**7.78**	**36.0 =**	**36.0**
Knoten 2	**unten**	**Ø 12 a=10,0cm**	**11.31 >**	**5.84**	**36.0 =**	**36.0**

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²/m]	[cm²/m]	[mm]	[mm]
Podest rechts unten		**Ø 12 a=10,0cm**	**11.31 >**	**4.26**	**36.0 =**	**36.0**

Es ist nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 eine Querbewehrung von nicht weniger als 20% der vorhandenen Hauptbewehrung einzulegen. Der maximale Stababstand ist dabei auf 25 cm zu begrenzen.
In auflagernahen Bereichen ist keine Querbewehrung der oben liegenden Zugbewehrung erforderlich, wenn kein Biegemoment in Querrichtung vorliegt. Es wird aber empfohlen, 10% der vorhandenen Bewehrung einzulegen.

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Lauf	0.10	3.00	38.1	331.5	35.6	85.8	-	0.00
Podest re	0.00	3.00	42.3	331.5	38.4	84.7	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

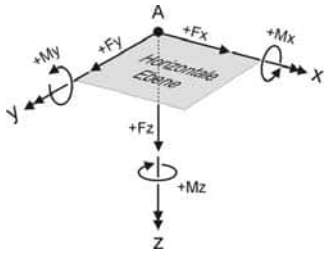
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Treppe	7.16 a	zul.l/d = 27.77 > vorh.l/d = 27.44	0.988
		l = 4.5 m; d = 0.16 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Lauf, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,1/0,4 sr,max = 155.062; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 36 mm ds = 12 mm; asl = 11.31 cm²/m	0.250
Knoten 2, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,07/0,4 sr,max = 155.062; Esm-Ecm = 0; d1 = 36 mm ds = 12 mm; asl = 11.31 cm²/m	0.175
Podest rechts, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,04/0,4 sr,max = 134.833; Esm-Ecm = 0; d1 = 36 mm ds = 12 mm; asl = 11.31 cm²/m	0.100

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	21.52	21.52	21.52
		Q,T2	11.25	-	11.25
		Summe,k	32.77	21.52	32.77
2	qz	G	20.22	20.22	20.22
		Q,T2	11.25	-	11.25
		Summe,k	31.47	20.22	31.47

Die untere Bewehrung des Fertigteillaufes/Fertigteilpodestes ist in den in Podestebene befindlichen Stahlbetonkragbalken Pos.207 zu führen.

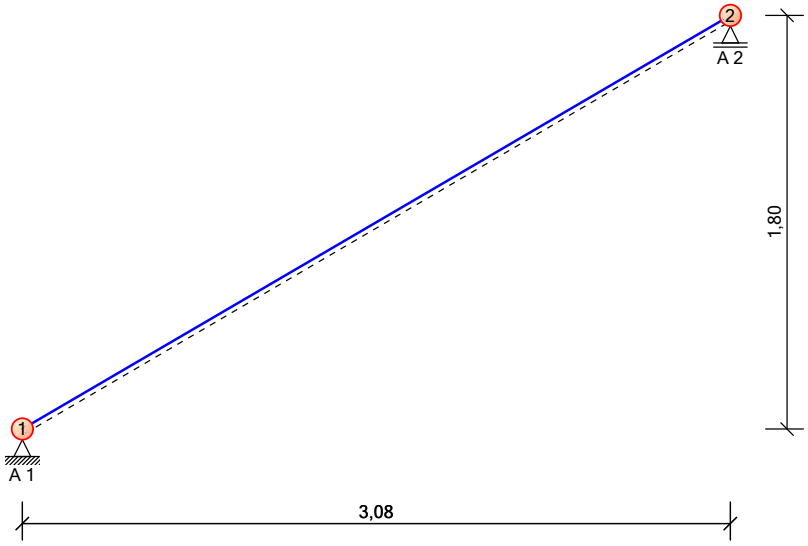
POS.205 STAHLBETON-TREPPENLAUF

Programm: 070N, Vers: 01.01.010 03/2022

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

Anmerkungen:
Für den Belag wird ein Gewicht von 1.50 kN/m² angesetzt.
Das Treppengeländer aus Stahlstäben mit einem Gewicht <= 0.50 kN/m wird näherungsweise als Gleichstreckenlast angesetzt. Die Lastverteilungsbreite beträgt 1.30 m (Treppenlaufbreite).

Tragsystem

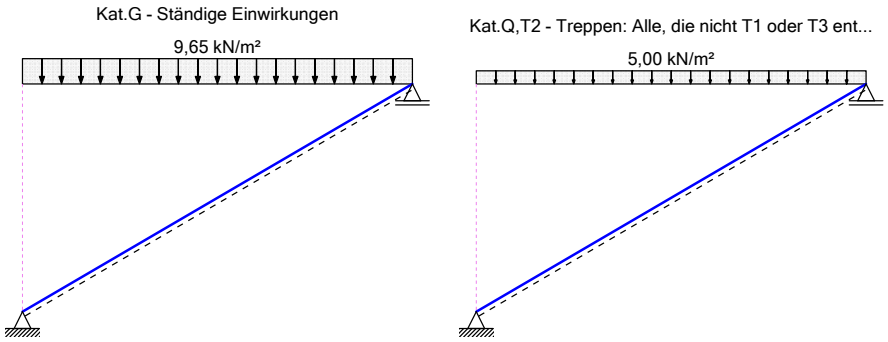


Stufen: Anzahl = 11, s = 16,40 cm, a = 28,00 cm, Neigung = 30,30 Grad
Laufbreite = 130,00 cm, Laufhöhe = 1,80 m

Auflagertiefe: links: t = 20,00 cm, rechts: t = 20,00 cm

Elementtyp	Neigung	[Grad]	belastet durch	h[cm]	Länge[m]
Treppe	steigend	30.3	volle Last	20.0	3.08

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²] Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Treppengeländer 0.50/1.30	qZ	G	1	0.00	3.08	0.39	0.39	-
Eigengewicht Lauf	qZ	G	1	0.00	3.08	5.79	5.79	-
Stufenkeile	qZ	G	1	0.00	3.08	1.97	1.97	-
Putz und Belag Lauf	qZ	G	1	0.00	3.08	1.50	1.50	-
Verkehr Lauf	qZ	Q,T2	1	0.00	3.08	5.00	5.00	-

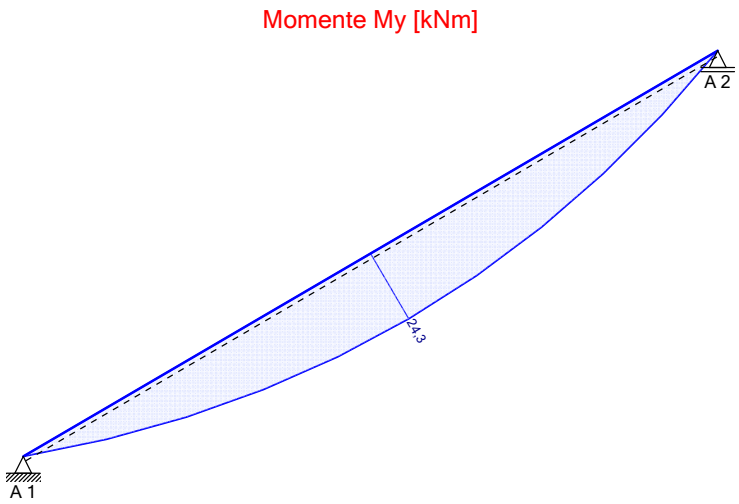
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)			

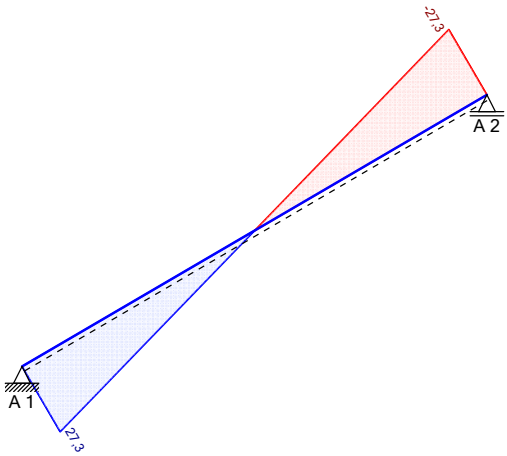
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

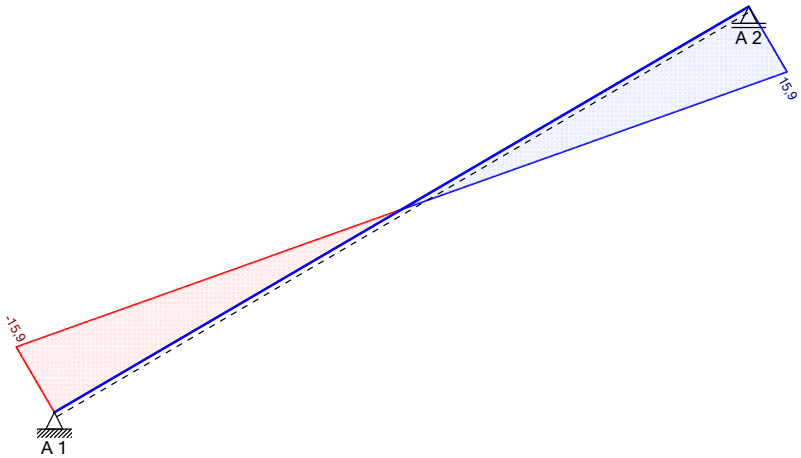
Schnittgrößen:



Querkräfte Vz [kN]



Normalkräfte Nx [kN]



Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm/m]	x [m]	min.Mf [kNm/m]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN/m]	min.Nx [kN/m]
1	24.34	1.78	11.44	1.78	-	3.57	15.95	-15.95

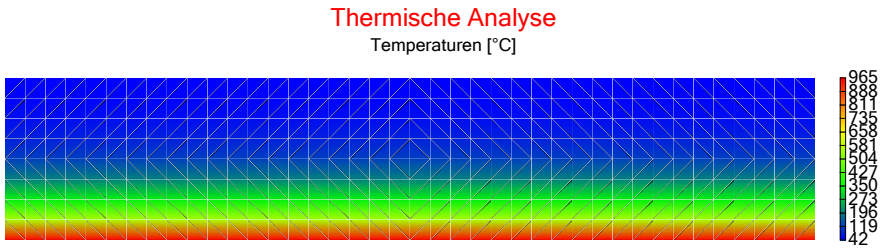
Auflager-, Querkräfte (Design):

Knoten 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	31.61	14.86	-	-	-	27.29	-	12.83
2	31.61	14.86	-	-	-27.29	-	-12.83	-

Bemessung

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

Brandparameter:
- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
  - Feuerwiderstandsklasse: R90: Branddauer = 90 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

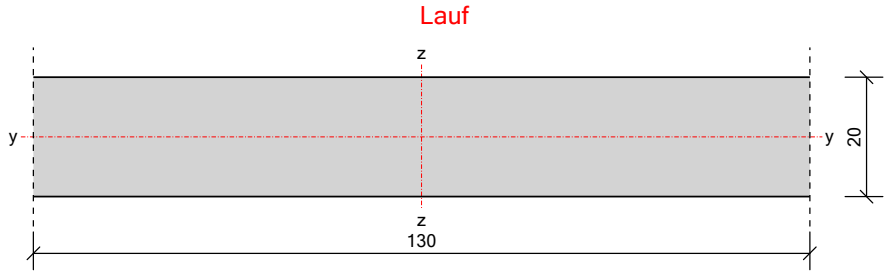
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	30

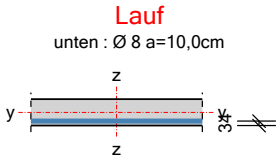
Querschnitte:

Feld:	1
Plattendicke:	**20.0**



Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Lauf	**unten**	**Ø 8 a=10,0cm**	**5.03 >**	**3.51**	**34.0 =**	**34.0**



Es ist nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 eine Querbewehrung von nicht weniger als 20% der vorhandenen Hauptbewehrung einzulegen. Der maximale Stababstand ist dabei auf 25 cm zu begrenzen.
In auflagernahen Bereichen ist keine Querbewehrung der oben liegenden Zug-

bewehrung erforderlich, wenn kein Biegemoment in Querrichtung vorliegt. Es wird aber empfohlen, 10% der vorhandenen Bewehrung einzulegen.

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 [cm²/m]
Lauf	0.10	3.00	25.8	337.9	23.2	82.9	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

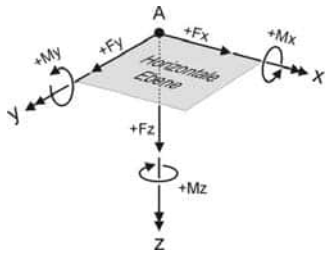
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Treppe	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 18.55 l = 3.08 m; d = 0.17 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.530

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Lauf, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,14/0,4 sr,max = 245.11; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 34 mm ds = 12 mm; asl = 5.03 cm²/m	0.350

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	14.86	14.86	14.86
		Q,T2	7.70	-	7.70
		Summe,k	22.56	14.86	22.56
2	qz	G	14.86	14.86	14.86
		Q,T2	7.70	-	7.70
		Summe,k	22.56	14.86	22.56

Die untere Bewehrung des Fertigteillaufes/Fertigteilpodestes ist in den in Podestebene befindlichen Stahlbetonkragbalken Pos.207 zu führen.

Oberer Anschluß des Treppenlaufes an der auskragenden 25 cm dicken Stahlbetondecke mit Schöck Tronsole Typ T-V6-H250-L1300.
Nachweis Schöck Tronsole:
VEd,z = 31.6*1.30 = 41.1 kN
VRd,z = 52.2 kN > VEd,z = 41.1 kN

POS.206 GELÄNDER INNENTREPPE

Programm: 077H, Vers: 01.00.004 04/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

Anmerkungen:
Gewählte Ausführung:

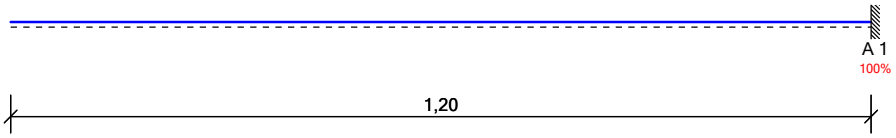
Geländerpfosten 2 x Flachstahl 60x8 mm im Abstand <= 1.40 m.
Unterer Anschluß seitlich an der Stirnseite des Treppenlaufes/Podestes über eine einbetonierte Stahlplatte 120x120x10 mm und eines angeschweißten Stahlschwertes ca.110x80x10 mm. Genaue Abmessung gemäß Ausführungsplanung.
Die Stirnplatte ist mit 4 angeschweißten Ankern M12 im Stahlbeton zu verankern.
Das Stahlschwert ist mit umlaufender Kehlnaht a=4mm mittig auf der Stirnplatte anzuschweißen.
Befestigung der Geländerpfosten (2 x Flachstahl 60x8 mm) am Stahlschwert mit 2 Senkschrauben M12 (SFK 8.8). Vertikaler Achsabstand der Schrauben = 8 cm.
Obergurt und Untergurt des Geländers als Flachstahl 60x8 mm. Geländerfüllung mit senkrechten Stahlstäben im Abstand <= 12 cm.
Das Gesamtgewicht des Geländers darf 0.50 kN/m nicht überschreiten.

Nachweis der Schrauben:
Fv,Ed = 1.26/0.08 + 1.05 = 16.8 kN
Fv,Rd = 34.0 kN > Fv,Ed = 16.8 kN

Nachfolgend wird der Geländerpfosten (1 x Flachstahl 60x8 mm) mit einer Lasteinzugsbreite von 1.40/2 = 0.70 m nachgewiesen.

System:
- Stabtragwerk

System in z-Richtung



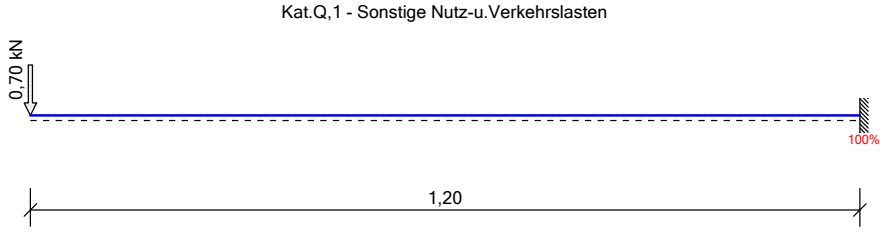
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	KragT
Stützweite [m]	1.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	1.20	biegesteif (direkt)	8.0	4.0	fest	fest	fest

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen
Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Holmdruck 1.00*1.40/2	Fz	Q,1	1	0.00	0.70	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50	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	-
	Häufig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit
EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

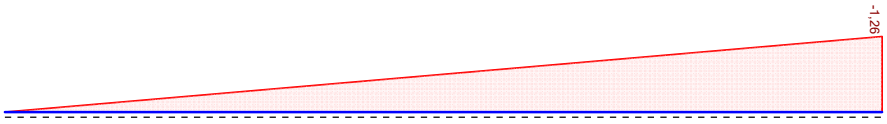
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup + Q,1

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

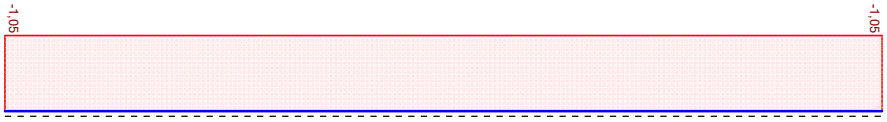
Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



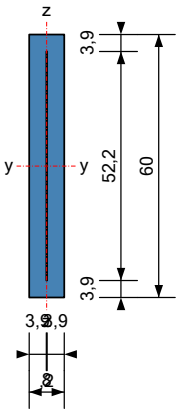
Bemessung:

Werkstoff: **Baustahl S235 (EN 10025-2)**

Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³
Erzeugnisdicke t <= 40 mm, fyk = 235 N/mm³, fuk = 360 N/mm²
t <= 80 mm, fyk = 215 N/mm³, fuk = 360 N/mm²

Querschnitt: **Rechteckhohlprofil, warmgef.** **1 x Re (w) Rechteck 60x8**

Re (w) Rechteck 60x8



Kennwerte: A = 4.70 cm², Wy = 4.72 cm³, Iy = 14 cm⁴
g = 0.04 kN/m, Wz = 0.64 cm³, Iz = 0 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Spannungsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr	1	6.12	MQ(T)-Interakt. (pl)	
			1.260 / 1.653	0.762
KragTr			Querschnittsklasse 1	

Schubbeulprüfung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
alle	1	6.22	h/t = 0.05 < 60.00 in y-Richtung	0.001
			=> Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	
alle		6.22	h/t = 13.38 < 60.00 in z-Richtung	0.223
			=> Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	

Stabilitätsnachweis

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr		Biegedrillknicken	
		Nachweis nicht geführt.	

Nachweis der Lagesicherheit

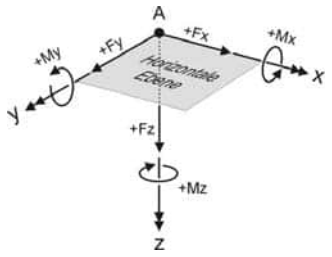
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr		Nachweis nicht geführt.	

Nachweis der Verformung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr		Durchbiegung	
		Nachweis nicht geführt.	

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	Q,1	0.70	-	0.70
		Summe,k	0.70	-	0.70
	MY	Q,1	0.84	-	0.84
		Summe,k	0.84	-	0.84

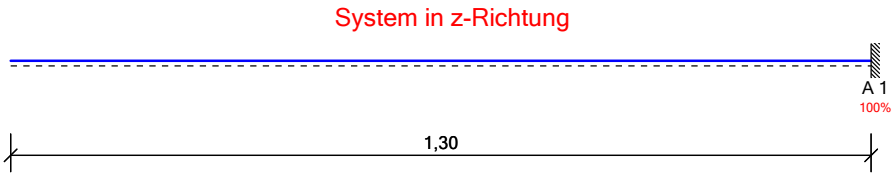
POS.207 STB.-KRAGBALKEN IN PODESTEBENE

Programm: 071H, Vers: 01.08.015 03/2022

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



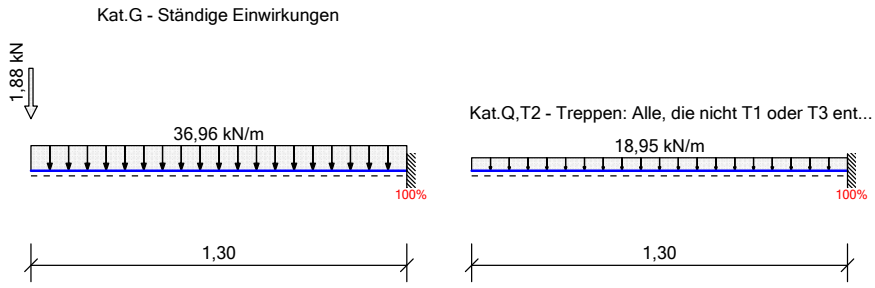
Systemlänge in Z-Richtung

Feld	KragB
Stützweite [m]	1.30

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	1.30	biegesteif (direkt)	34.0	17.0	fest	fest	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]

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.204 Aufl. 3 LF 1	qz	G	1	0.00	1.30	20.22	20.22	-
	qz	Q,T2	1	0.00	1.30	11.25	11.25	-
Pos.205 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	1.30	14.86	14.86	-
	qz	Q,T2	1	0.00	1.30	7.70	7.70	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.30	1.88	1.88	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Geländer 0.50*7.50/2	Fz	G	1	0.00	1.88	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

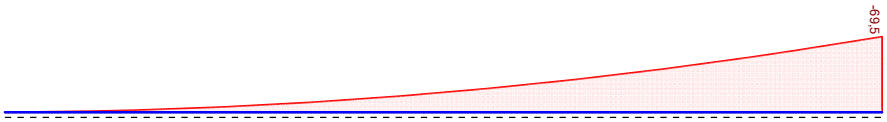
Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60	ja
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)				

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	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

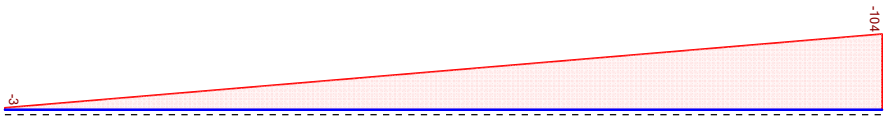
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmomente:

Ms',Ms'' = Anschnittmomente

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	max.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-69.48	-53.01	-	-33.68	-25.79	-	-	-

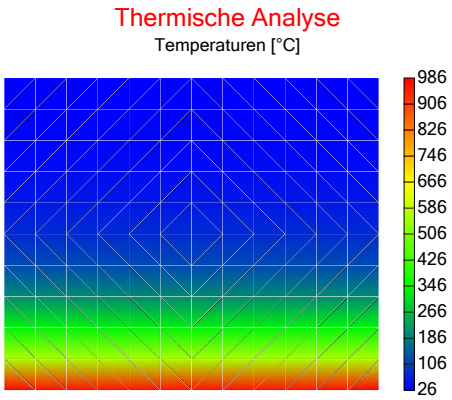
Auflager-, Querkräfte (Design):

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	104.36	49.93	-	-	-104.36	-	-49.93	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 10 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Brandparameter:
- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
  - Feuerwiderstandsklasse: R90: Branddauer = 90 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten



Baustoffe

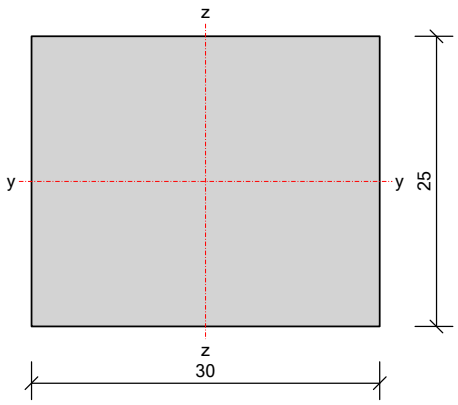
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

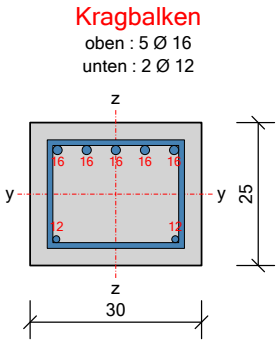
Querschnitt: Balken b/h = 30/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Stütze 1	**oben**	**5 Ø 16**	**10.05 >**	**7.44**	**48.0 =**	**48.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.31**	**46.0 =**	**46.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
KragB	**0.00- 1.30**	**1.73**	**9.18**	**2**	**10**	**12.0**	**-**	**-**	**-**	**13.09 ***

*** = 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 [cm²/m]
KragB	0.00	3.00	40.1	126.2	40.1	41.8	-	2.50 M
	0.64	2.54	52.7	143.4	52.7	41.8	-	3.61
	0.81	2.09	65.2	163.7	65.2	41.8	-	5.43
	1.13	1.73	91.0	182.4	91.0	41.8	-	9.18

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

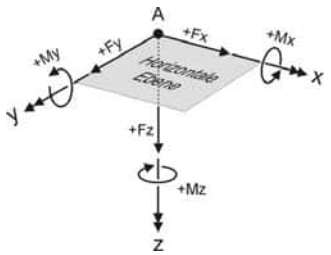
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragB	7.16 b	zul.l/d = 7.74 > vorh.l/d = 6.44	0.831
		l = 1.3 m; d = 0.2 m; K = 0.4; Begrenzung K*35 = 14	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,06/0,4	0.150

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	49.93	49.93	49.93
		Q,T2	24.64	-	24.64
		Summe,k	74.56	49.93	74.56
	MY	G	33.68	33.68	33.68
		Q,T2	16.01	-	16.01
		Summe,k	49.69	33.68	49.69

POS.208 AUSSENWÄNDE IM ERDGESCHOSS

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

11.5 cm VMz 12/IIa
1.0 cm Luftschicht (Fingerspalt)
16.0 cm Kerndämmung KD2
24.0 cm KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel

POS.209 AUSSENWÄNDE IM ERDGESCHOSS

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

Hinterlüftete Holzfassade
16.0 cm Dämmung
24.0 cm KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel

Von der ausführenden Firma sind die Berechnungen und Bemessungen für die hinterlüftete Holzfassade zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen!

POS.210 INNENWÄNDE IM ERDGESCHOSS

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

17.5 cm bzw. 24.0 cm KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel

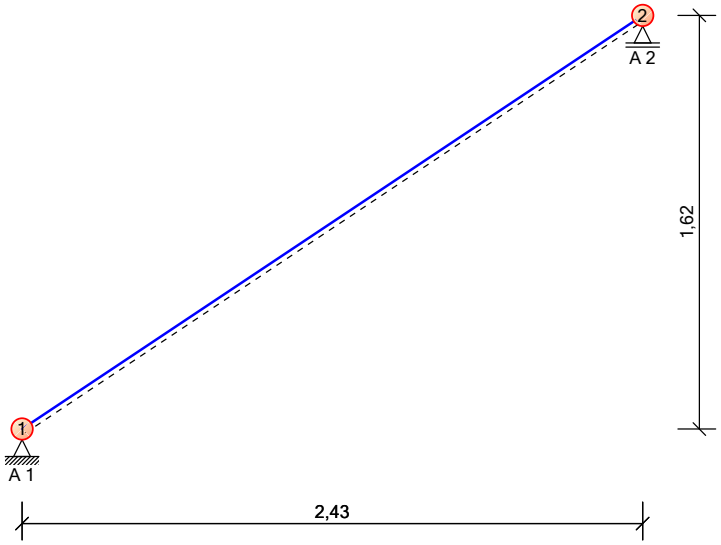
POS.211 STAHLBETON-TREPPENLAUF

Programm: 070N, Vers: 01.01.012 02/2025

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

Anmerkungen:
Für den Belag wird ein Gewicht von 1.50 kN/m² angesetzt.
Das Treppengeländer aus Stahlstäben mit einem Gewicht <= 0.50 kN/m wird näherungsweise als Gleichstreckenlast angesetzt. Die Lastverteilungsbreite beträgt 1.40 m (Treppenlaufbreite).

Tragsystem

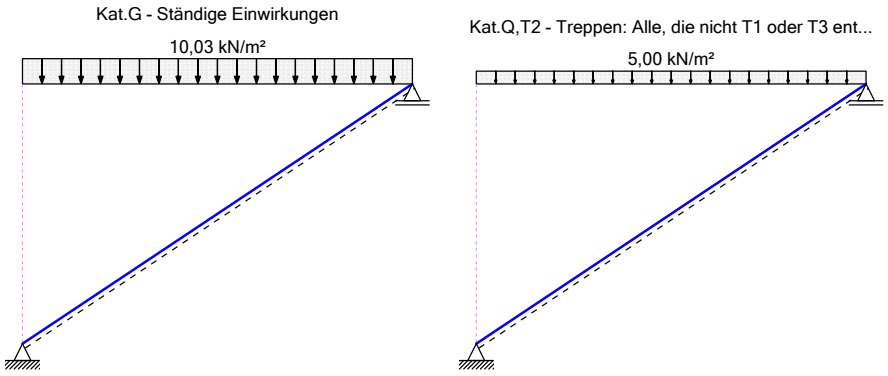


Stufen: Anzahl = 9, s = 18,00 cm, a = 27,00 cm, Neigung = 33,69 Grad
Laufbreite = 140,00 cm, Laufhöhe = 1,62 m

Auflagertiefe: links: t = 20,00 cm, rechts: t = 20,00 cm

Elementtyp	Neigung	[Grad]	belastet durch	h[cm]	Länge[m]
Treppe	steigend	33.7	volle Last	20.0	2.43

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

Erläuterungen zu den Einwirkungen
c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²] Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Treppengeländer 0.50/1.30	qZ	G	1	0.00	2.43	0.36	0.36	-
Eigengewicht Lauf	qZ	G	1	0.00	2.43	6.01	6.01	-
Stufenkeile	qZ	G	1	0.00	2.43	2.16	2.16	-
Putz und Belag Lauf	qZ	G	1	0.00	2.43	1.50	1.50	-
Verkehr Lauf	qZ	Q,T2	1	0.00	2.43	5.00	5.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

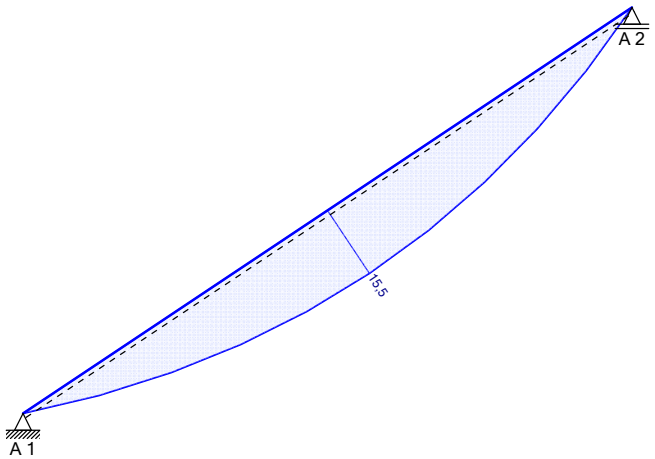
Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)			

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	-

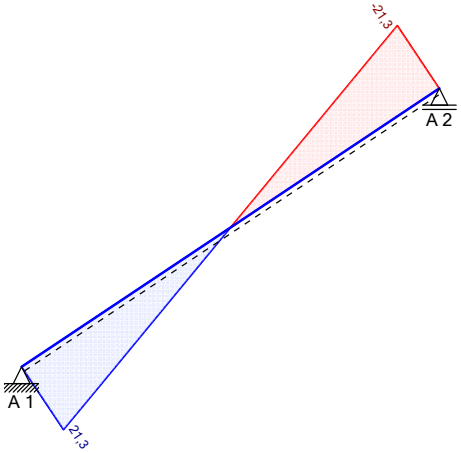
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen:

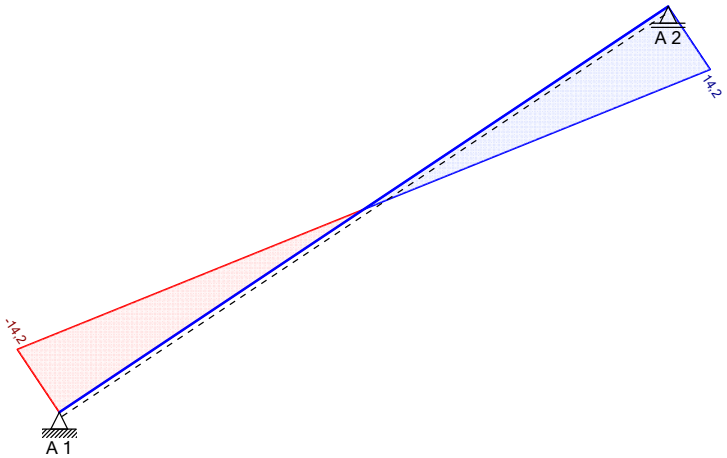
Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



Normalkräfte Nx,d [kN]



Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm/m]	x [m]	min.Mf [kNm/m]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN/m]	min.Nx [kN/m]
1	15.53	1.46	7.40	1.46	-	2.92	14.18	-14.18

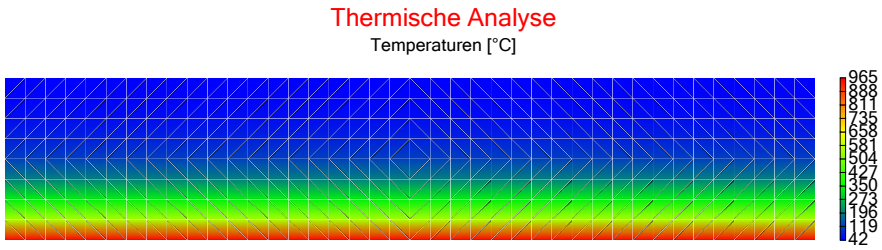
Auflager-, Querkräfte (Design):

Knoten 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	25.56	12.19	-	-	-	21.27	-	10.14
2	25.56	12.19	-	-	-21.27	-	-10.14	-

Bemessung

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

Brandparameter:
- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
  - Feuerwiderstandsklasse: R90: Branddauer = 90 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: oberer Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

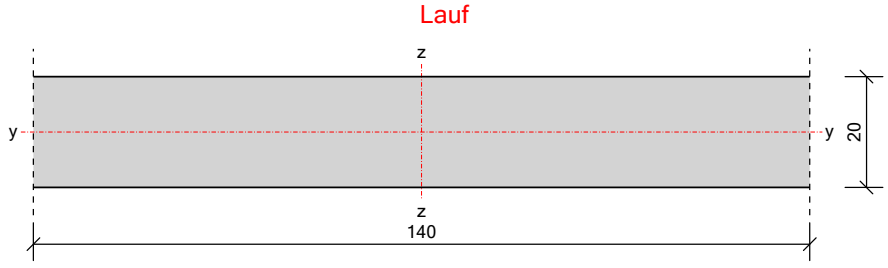
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	30

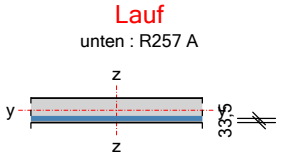
Querschnitte:

Feld:	1
Plattendicke:	**20.0**



Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Lauf	**unten**	**R257 A**	**2.57 >**	**2.38**	**33.5 =**	**33.5**



Es ist nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 eine Querbewehrung von nicht weniger als 20% der vorhandenen Hauptbewehrung einzulegen. Der maximale Stababstand ist dabei auf 25 cm zu begrenzen.
In auflagernahen Bereichen ist keine Querbewehrung der oben liegenden Zugbewehrung erforderlich, wenn kein Biegemoment in Querrichtung vorliegt. Es

wird aber empfohlen, 10% der vorhandenen Bewehrung einzulegen.

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 [cm²/m]
Lauf	0.10	3.00	19.8	339.5	17.3	83.0	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

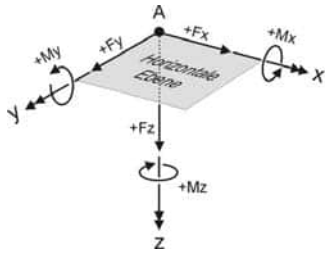
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Treppe	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 14.59 l = 2.43 m; d = 0.17 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.417

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Lauf, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,21/0,4 sr,max = 301.366; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 33.5 mm ds = 12 mm; asl = 2.57 cm²/m	0.525

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	12.19	12.19	12.19
		Q,T2	6.08	-	6.08
		Summe,k	18.26	12.19	18.26
2	qz	G	12.19	12.19	12.19
		Q,T2	6.08	-	6.08
		Summe,k	18.26	12.19	18.26

Die untere Bewehrung des Fertigteillaufes/Fertigteilpodestes ist in den in Podestebene befindlichen Stahlbetonkragbalken Pos.207 zu führen.

Oberer Anschluß des Treppenlaufes an der auskragenden 25 cm dicken Stahlbetondecke mit Schöck Tronsole Typ T-V6-H250-L1300.
Nachweis Schöck Tronsole:
VEd,z = 31.6*1.30 = 41.1 kN
VRd,z = 52.2 kN > VEd,z = 41.1 kN

POS.212 STAHLBETON-TREPPENPODEST

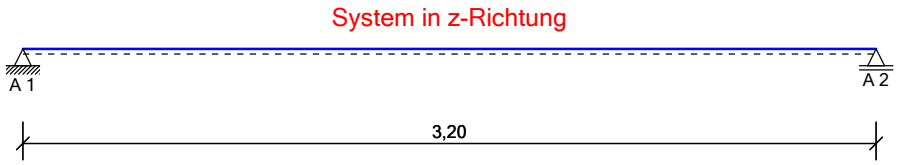
Programm: 070G, Vers: 01.08.019 02/2025

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

Anmerkungen:
Das Stahlbeton-Treppenpodest wird einachsig gespannt ausgeführt. Die Randlinienlast aus den aufliegenden Treppenläufen wird durchgehend angesetzt.

System

Flächentragwerk



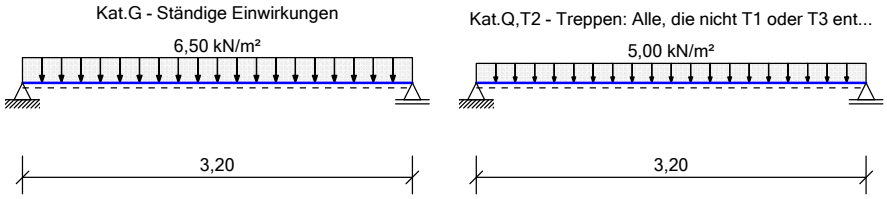
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	11.5	5.8	fest	fest	-
2	3.20	frei drehbar	11.5	5.8	fest	-	-

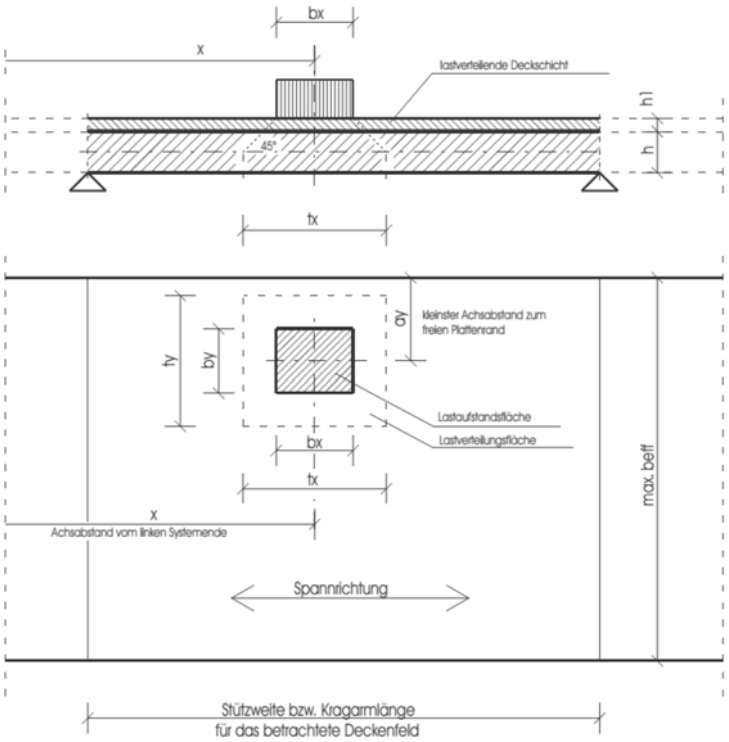
Einwirkungen

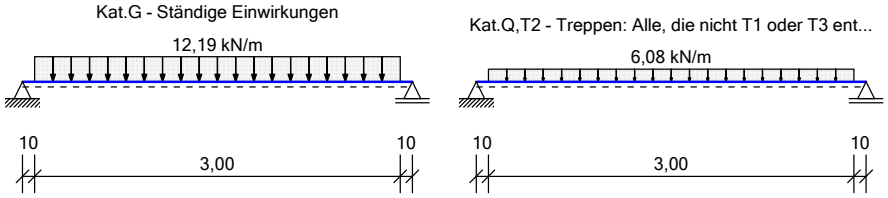


Erläuterungen zu den Einwirkungen
qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²] Einzugsbreite = 1.000 m

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Ausbaulast	qz	G	1	0.00	3.20	1.50	1.50	-
Nutzlast	qz	Q,T2	1	0.00	3.20	5.00	5.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	3.20	5.00	5.00	-





Streckenlasten Heft240 [kN/m]

Einwirkung aus	Gruppe	Typ	Kat.	EWG	li.	re.	Faktor Alpha
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	1	qz	G	1	12.19	12.19	-
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	1	qz	Q,T2	1	6.08	6.08	-

Geometriedaten:

bx = 300.0 cm, by = cm
tx = 300.0 cm, ty = 20.0 cm
x = 0.100 m, bmax = 1.200 m

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

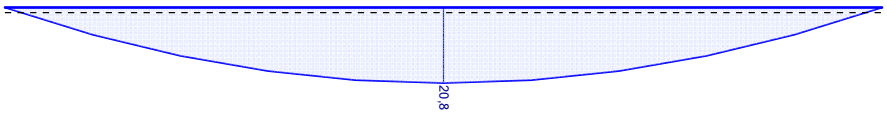
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,B	Büro, Arbeitsflächen	0.70	0.50	0.30
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,B)			

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	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

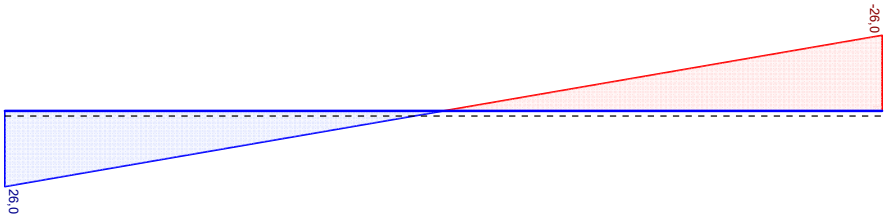
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm/m]	x [m]	min.Mf [kNm/m]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN/m]	min.Nx [kN/m]
1	20.83	1.60	8.32	1.60	-	3.20	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

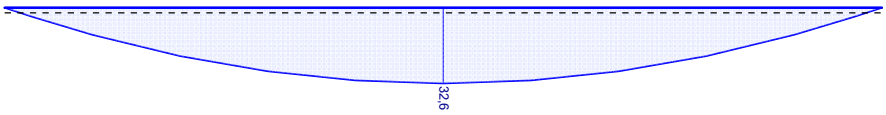
Stz. Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Ax [kN/m]	min.Ax [kN/m]	min.Vl [kN/m]	max.Vr [kN/m]	max.Vl [kN/m]	min.Vr [kN/m]
1	26.04	10.40	-	-	-	26.04	-	10.40
2	26.04	10.40	-	-	-26.04	-	-10.40	-

Heft240 Parameter:

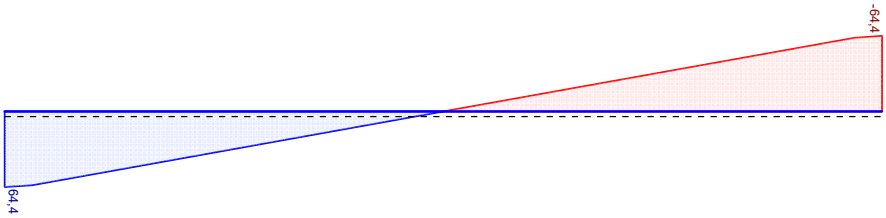
Bezeichnung	Ort	Tab.	beff [cm]	Wert,k li [kN/m]	Wert,k re [kN/m]
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	Feld 1 (1)	1	120.00	10.16	10.16
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	Feld 1 (1)	1	120.00	5.07	5.07
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	qs Lager 1 (1),re	2	100.00	12.19	12.19
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	qs Lager 1 (1),re	2	100.00	6.08	6.08
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	qs' Lager 2 (1),li	2'	100.00	12.19	12.19
Pos.211 Aufl. 2 LF 1	qs' Lager 2 (1),li	2'	100.00	6.08	6.08

Schnittgrößen Heft240:

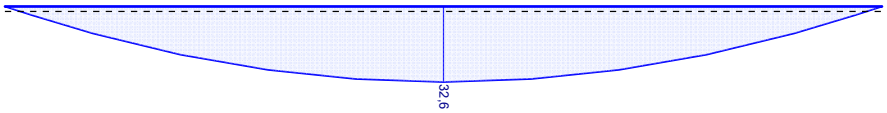
qs Lager 1 (1),re , Momente My,d [kNm]



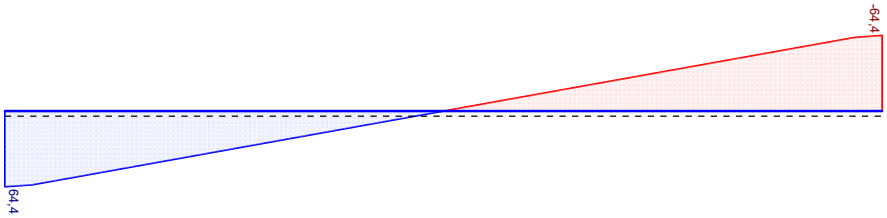
qs Lager 1 (1),re , Querkräfte Vz,d [kN]



qs' Lager 2 (1),li , Momente My,d [kNm]



qs' Lager 2 (1),li , Querkräfte Vz,d [kN]



Feldmomente Heft240:

Feld Nr.	max.Mf [kNm/m]	x [m]	min.Mf [kNm/m]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN/m]	min.Nx [kN/m]
1	32.61	1.60	-	-	-	3.20	-	-
1	32.61	1.60	-	-	-	3.20	-	-

Auflager-, Querkräfte Heft240:

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	38.36	18.29	-	-	-	38.36	-	18.29
2	38.36	18.29	-	-	-38.36	-	-18.29	-
1	38.36	18.29	-	-	-	38.36	-	18.29
2	38.36	18.29	-	-	-38.36	-	-18.29	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

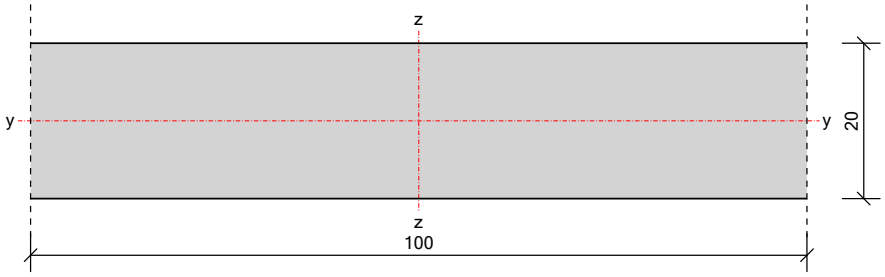
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitt: Platte h = 20 cm

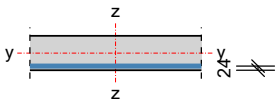


Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²/m]	[cm²/m]	[mm]	[mm]
Feld 1	**unten**	**R335 A**	**3.35 >**	**2.80**	**24.0 =**	**24.0**

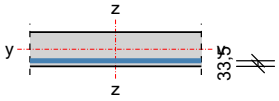
Feld 1
unten : R335 A



Längsbewehrung Heft240:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²/m]	[cm²/m]	[mm]	[mm]
Feld 1 (1)	**unten**	**Q424 A**	**4.24 >**	**3.90**	**33.5 =**	**33.5**

Feld 1 (1)
unten : Q424 A



Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Feld 1	0.06	3.00	25.1	433.5	22.2	87.1	-	0.00

Querkraftnachweis Heft240:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
qs Lager 1	0.06	3.00	63.4	446.3	57.0	89.1	-	0.00
qs' Lager 2	0.06	3.00	63.4	446.3	57.0	89.1	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

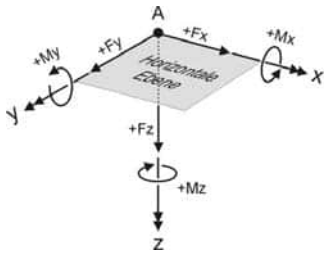
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 18.18	0.519
		l = 3.2 m; d = 0.18 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

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

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

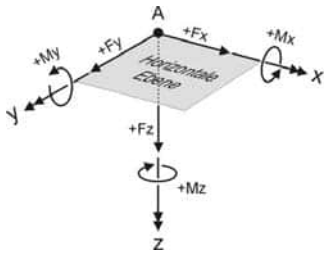
Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	10.40	10.40	10.40
		Q,T2	8.00	-	8.00
		Summe,k	18.40	10.40	18.40
2	qz	G	10.40	10.40	10.40
		Q,T2	8.00	-	8.00
		Summe,k	18.40	10.40	18.40

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.) Heft240

Die Kraftartrichtungen 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	18.29	18.29	18.29
		Q,T2	9.12	-	9.12
		Summe,k	27.41	18.29	27.41
2	qz	G	18.29	18.29	18.29
		Q,T2	9.12	-	9.12
		Summe,k	27.41	18.29	27.41

POS.213 STAHLBETONFENSTERSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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

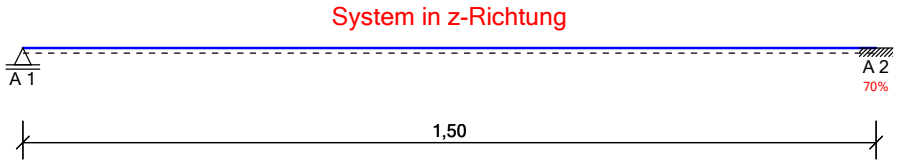
Anmerkungen:

Das Verblendmauerwerk oberhalb des Fensterbandes wird über am Stahlbetonfenstersturz befestigte Konsolanker auf einer Länge von 8.0 m abgefangen.
Der Stahlbetonfenstersturz wird oben in der Stahlbetondecke eingespannt (Oberer Bügelschenkel wird in die Stahlbetondecke geführt).
Ein Verdrehen des Fenstersturzes durch die aussermittige Lasteinleitung des oberhalb des Fensterbandes befindlichen Verblendmauerwerks (Höhe ca. 5.6 m) wird somit verhindert.

Der Fenstersturz wird mit einer Stützweite L = 1.50 m und einseitiger Einspannung nachgewiesen. Die maximale Belastung ist im Endfeld (Umkleide 1) vorhanden.

System

Stabtragwerk



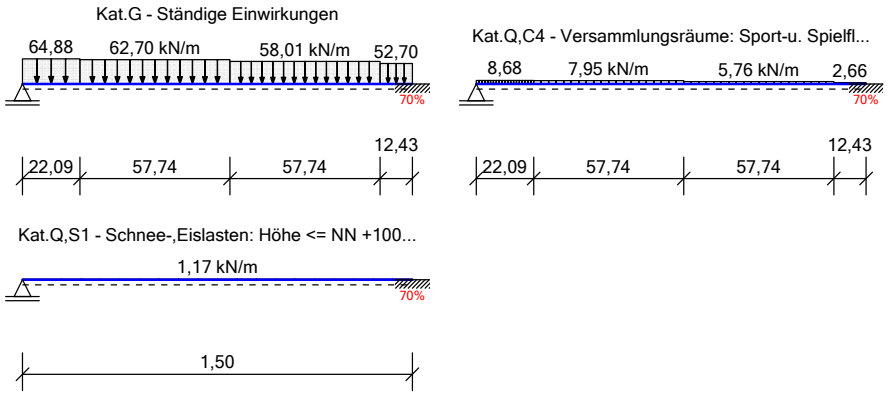
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.50

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	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	-	-
2	1.50	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	fest	[70%]

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

Erläuterungen zu den Einwirkungen
c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Attika 0.24*0.78*25	qz	G	1	0.00	1.50	4.68	4.68	-
Wand(0,240*20+0,5)*3,90	qz	G	1	0.00	1.50	20.67	20.67	-
Verblendmauerwerk 0.115*5.60*18	qz	G	1	0.00	1.50	11.59	11.59	-
Pos.117 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	1.50	10.29	10.29	-
	qz	Q,S1	1	0.00	1.50	1.17	1.17	-
Pos.201 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	0.22	12.55	12.55	-
	qz	G	1	0.22	0.58	10.37	10.37	-
	qz	G	1	0.80	0.58	5.68	5.68	-
	qz	G	1	1.38	0.12	0.37	0.37	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.22	8.68	8.68	-
	qz	Q,C4	1	0.22	0.58	7.95	7.95	-
	qz	Q,C4	1	0.80	0.58	5.76	5.76	-
	qz	Q,C4	1	1.38	0.12	2.66	2.66	-
Eigengewicht Balken	qz	G	1	0.00	1.50	5.10	5.10	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

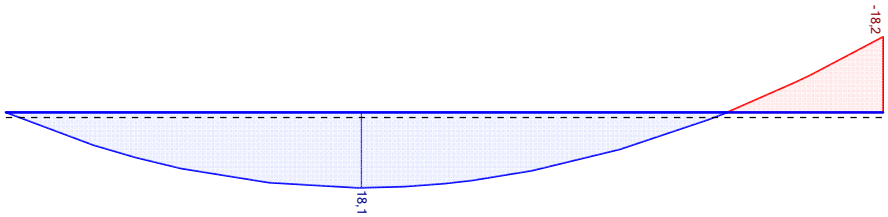
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

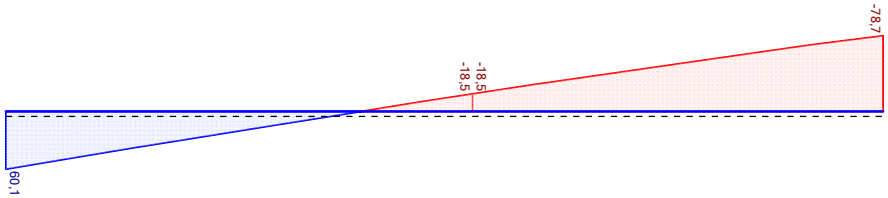
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



Stützmomente (Design):

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	-18.19	-12.66	-	-11.86	-8.24	-	0.27	-

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	18.11	0.61	11.74	0.61	-	1.23	-	-

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	60.15	38.77	-	-	-	60.15	-	38.77
2	78.70	51.81	-	-	-78.70	-	-51.81	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

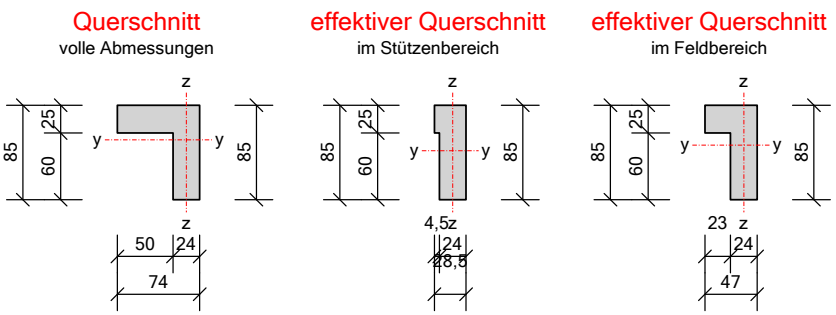
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 24.0 / 85.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 0.0 / 0.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²]	[cm²]	[mm]	[mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**36.0 =**	**36.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.52**	**36.0 =**	**36.0**
Stütze 2	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.36**	**36.0 =**	**36.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**36.0 =**	**36.0**

Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	Bügel			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1	**0.00-**	**1.50**	**3.00**	**0.74**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Feld 1	0.10	3.00	71.1	560.4	71.1	44.7	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

			cot	erf.	Zulage			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 -**	**0.30**	**1.21**	**0.78**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.30 -	**0.31**	**1.21**	**0.69**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.31 -	**0.61**	**1.23**	**0.26**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.61 -	**0.61**	**1.23**	**0.25**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.61 -	**0.61**	**1.23**	**0.23**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.61 -	**0.61**	**1.24**	**0.17**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.61 -	**0.70**	**1.31**	**0.08**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.70 -	**0.80**	**1.28**	**0.22**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	0.80 -	**1.02**	**1.23**	**0.50**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.02 -	**1.02**	**1.21**	**0.63**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.02 -	**1.23**	**1.21**	**0.81**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.23 -	**1.23**	**1.21**	**0.79**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.23 -	**1.23**	**1.21**	**0.73**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.23 -	**1.23**	**1.21**	**0.54**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**
	1.23 -	**1.50**	**3.00**	**0.00**	**2**	**8**	**30.0**	**3.35**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

				Plattengurt			
		x1	x2	cotTheta	vEd	vRd,max	erf.asf
Ort	Seite	[m]	[m]	[-]	[kN/m²]	[kN/m²]	[cm²/m]
Feld 1	links	0.00 -	0.30	1.21	164.8 <	5214.75	0.78
	links	0.30 -	0.31	1.21	146.6 <	5214.96	0.69
	links	0.31 -	0.61	1.23	55.00 <	5196.76	0.26
	links	0.61 -	0.61	1.23	53.62 <	5196.88	0.25
	links	0.61 -	0.61	1.23	49.11 <	5196.97	0.23
	links	0.61 -	0.61	1.24	36.64 <	5195.44	0.17
	links	0.61 -	0.70	1.31	19.13 <	5120.39	0.08
	links	0.70 -	0.80	1.28	49.20 <	5152.46	0.22

				Plattengurt			
		x1	x2	cotTheta	vEd	vRd,max	erf.asf
Ort	Seite	[m]	[m]	[-]	[kN/m²]	[kN/m²]	[cm²/m]
	links	0.80 -	1.02	1.23	106.6 <	5200.61	0.50
	links	1.02 -	1.02	1.21	132.0 <	5215.03	0.63
	links	1.02 -	1.23	1.21	171.1 <	5214.65	0.81
	links	1.23 -	1.23	1.21	167.0 <	5214.72	0.79
	links	1.23 -	1.23	1.21	153.6 <	5214.89	0.73
	links	1.23 -	1.23	1.21	114.6 <	5214.93	0.54
	links	1.23 -	1.50	3.00	- <	3187.50	-

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

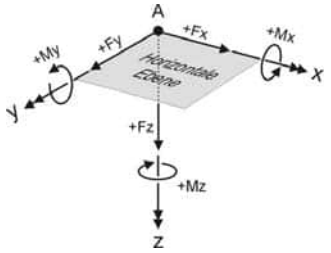
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 1.84 l = 1.5 m; d = 0.81 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.041

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,4	0.050
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,01/0,4	0.025

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	38.77	38.77	38.77
		Q,C4	4.85	-	4.85
		Q,S1	0.72	0.72	0.72
		Summe,k	44.34	39.49	44.34
2	FZ	G	51.81	51.81	51.81
		Q,C4	5.32	-	5.32
		Q,S1	1.03	1.03	1.03
		Summe,k	58.16	52.85	58.16
	MY	G	11.86	11.86	11.86
		Q,C4	1.33	-	1.33
		Q,S1	0.23	0.23	0.23
		Summe,k	13.43	12.09	13.43

Die Längsbewehrung ist durchlaufend anzuordnen (Stöße zugfest ausbilden).

Die oberen Bügelschenkel sind >= 1.0 m tief in die Stahlbetondecke zu führen.
Stegbewehrung d=12mm/20 cm je Seite.

Verblendabfangung mit einem Fertigteilsturz und Konsolankern.
Die statischen Nachweise hierfür sind von der ausführenden Firma zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen!

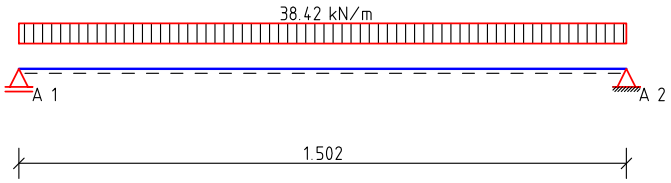
POS.214 FENSTERSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

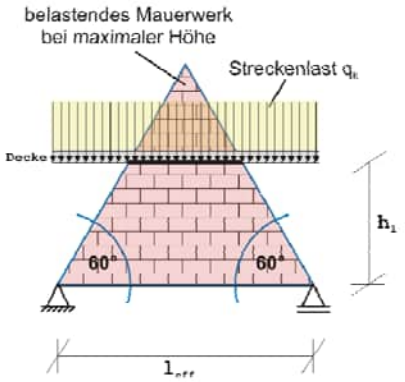
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.385/1.502 m; la = 17.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,C



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 0.60 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.22	-
Pos.202 Auflager 1 (max.)	G	0.60	39.20	-
	Q,C4	0.60	28.00	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,C4	Versammlungsräume: Sport-u. Spielflächen	0.70	0.70	0.60	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 54.1 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**57.1**	**173.5**	**17.5**	**30.3**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**57.1**	**173.5**	**17.5**	**30.3**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

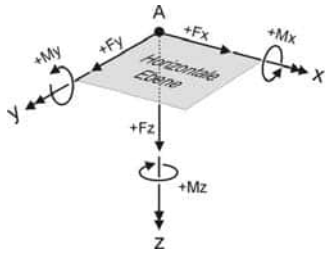
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.89 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	17.52	17.52	0.00
		Q,C4	11.32	11.32	11.32
		Summe,k	28.84	28.84	11.32
2	Fz	G	17.52	17.52	0.00
		Q,C4	11.32	11.32	11.32
		Summe,k	28.84	28.84	11.32

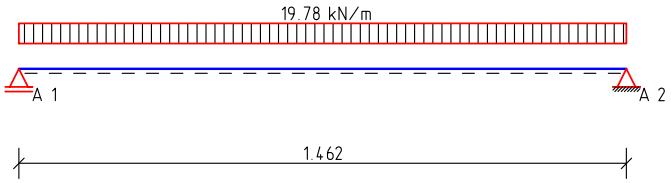
POS.215 FENSTERSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

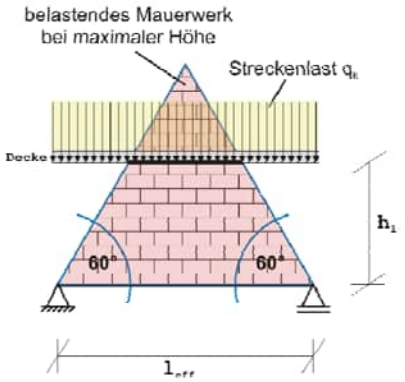
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.385/1.462 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,C+Q,S



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 0.60 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.20	-
Pos.201 Auflager 8 (max.)	G	0.60	12.69	-
	Q,C4	0.60	5.78	-
	Q,S1	0.60	0.05	-
Wand(0.240*20.0+0.50)*4.50*100%	G	0.85	23.85	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,C4	Versammlungsräume: Sport-u. Spielflächen	0.70	0.70	0.60	1.50	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 27.1 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**57.1**	**161.5**	**11.5**	**20.5**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**57.1**	**161.5**	**11.5**	**20.5**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

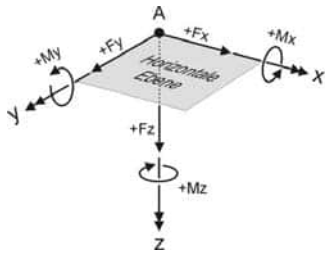
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
   Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.66 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	12.21	12.21	0.00
		Q,C4	2.22	2.22	2.22
		Q,S1	0.02	0.02	0.02
		Summe,k	14.45	14.45	2.24
2	Fz	G	12.21	12.21	0.00
		Q,C4	2.22	2.22	2.22
		Q,S1	0.02	0.02	0.02
		Summe,k	14.45	14.45	2.24

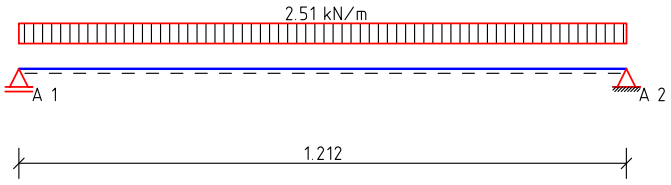
POS.216 TÜR-UND FENSTERSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

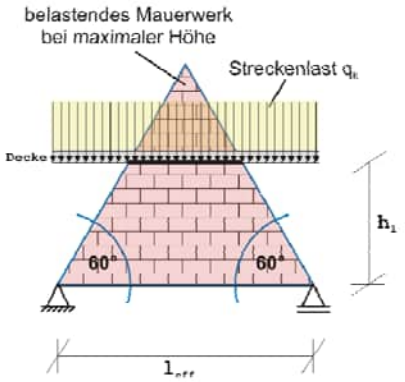
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.135/1.212 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,B



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.05 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.52	-
Pos.203 Auflager 6 (max.)	G	1.05	14.64	-
	Q,B1	1.05	6.36	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,B1	Büro,Arbeitsflächen: Flure, Arztpraxen, Aufenthaltsr., Kleinviehstätten	0.70	0.50	0.30	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 3.4 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**44.6**	**136.5**	**11.5**	**24.7**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**44.6**	**136.5**	**11.5**	**24.7**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

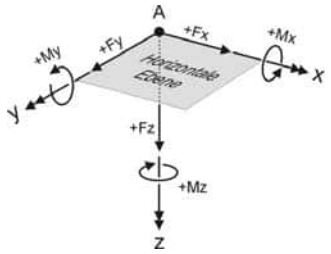
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.07 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	1.52	1.52	0.00
		Q,B1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	1.52	1.52	0.00
2	Fz	G	1.52	1.52	0.00
		Q,B1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	1.52	1.52	0.00

POS.217 STAHLBETONTÜRSTURZ

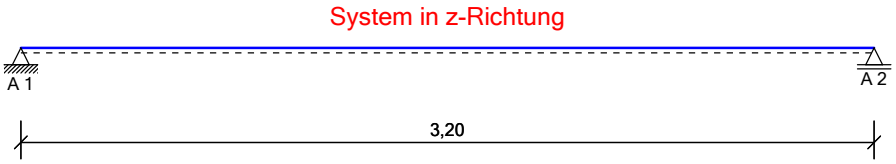
Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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

Anmerkungen:

System

Stabtragwerk



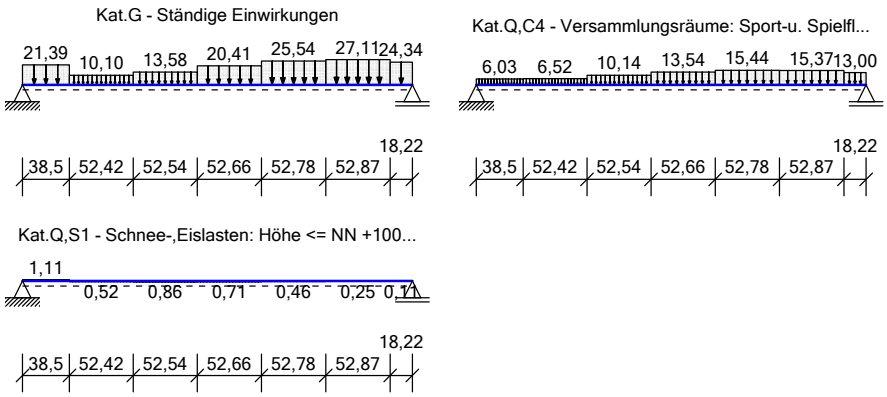
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	3.20	frei drehbar	25.0	12.5	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]

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.201 Aufl. 53 LF 1	qz	G	1	0.00	0.39	17.79	17.79	-
	qz	G	1	0.39	0.52	6.50	6.50	-
	qz	G	1	0.91	0.53	9.98	9.98	-
	qz	G	1	1.43	0.53	16.81	16.81	-
	qz	G	1	1.96	0.53	21.94	21.94	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	G	1	2.49	0.53	23.51	23.51	-
	qz	G	1	3.02	0.18	20.74	20.74	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.39	6.03	6.03	-
	qz	Q,C4	1	0.39	0.52	6.52	6.52	-
	qz	Q,C4	1	0.91	0.53	10.14	10.14	-
	qz	Q,C4	1	1.43	0.53	13.54	13.54	-
	qz	Q,C4	1	1.96	0.53	15.44	15.44	-
	qz	Q,C4	1	2.49	0.53	15.37	15.37	-
	qz	Q,C4	1	3.02	0.18	13.00	13.00	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.39	1.11	1.11	-
	qz	Q,S1	1	0.39	0.52	-0.52	-0.52	-
	qz	Q,S1	1	0.91	0.53	-0.86	-0.86	-
	qz	Q,S1	1	1.43	0.53	-0.71	-0.71	-
	qz	Q,S1	1	1.96	0.53	-0.46	-0.46	-
	qz	Q,S1	1	2.49	0.53	-0.25	-0.25	-
	qz	Q,S1	1	3.02	0.18	-0.11	-0.11	-
Eigengewicht Steg	qz	G	1	0.00	3.20	3.60	3.60	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

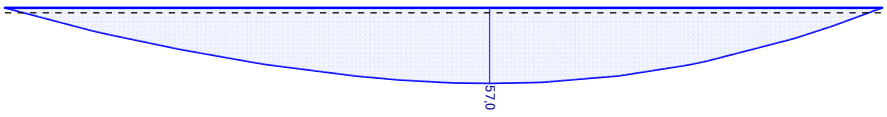
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

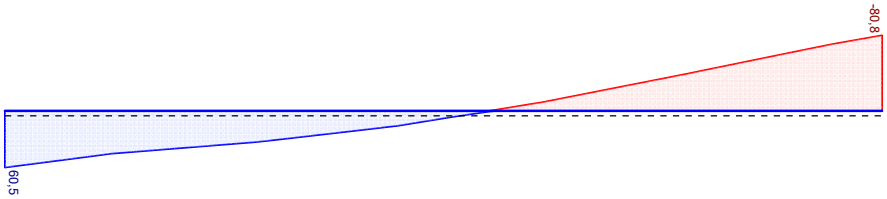
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	56.96	1.77	23.73	1.80	-	3.20	-	-

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	60.46	27.21	-	-	-	60.46	-	27.21
2	80.75	34.86	-	-	-80.75	-	-34.86	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

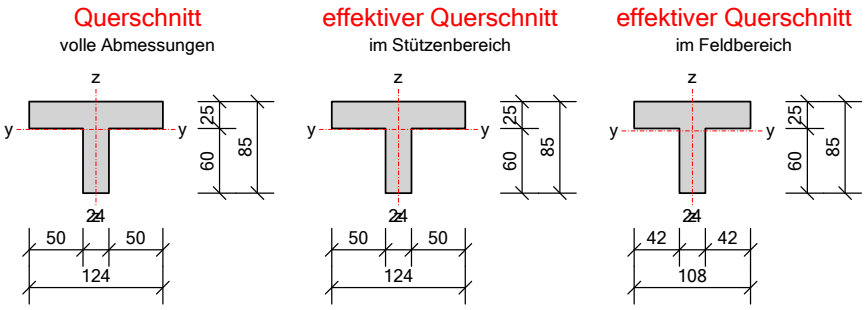
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 24.0 / 85.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**36.0 =**	**36.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**1.62**	**36.0 =**	**36.0**

Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	── Bügel ──			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1	**0.00-**	**3.20**	**3.00**	**0.78**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Feld 1	0.13	3.00	74.5	560.4	74.5	44.7	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

			cot	erf.	── Zulage ──			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 -**	**3.20**	**1.21**	**0.63**	**2**	**8**	**25.0**	**4.02**
Feld 1, rechts	**0.00 -**	**3.20**	**1.21**	**0.63**	**2**	**8**	**25.0**	**4.02**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

				──── Plattengurt ────				
		x1	x2	cotTheta	vEd		vRd,max	erf.asf
Ort	Seite	[m]	[m]	[-]	[kN/m²]		[kN/m²]	[cm²/m]
Feld 1	links	0.00 -	0.88	1.21	100.5	<	5214.64	0.48
	rechts	0.00 -	0.88	1.21	100.5	<	5214.64	0.48
	links	0.88 -	0.89	1.21	99.46	<	5214.61	0.47
	rechts	0.88 -	0.89	1.21	99.46	<	5214.61	0.47
	links	0.89 -	0.89	1.21	85.92	<	5214.05	0.41
	rechts	0.89 -	0.89	1.21	85.92	<	5214.05	0.41
	links	0.89 -	0.89	1.22	58.94	<	5211.37	0.28
	rechts	0.89 -	0.89	1.22	58.94	<	5211.37	0.28
	links	0.89 -	0.90	1.22	56.79	<	5210.99	0.27
	rechts	0.89 -	0.90	1.22	56.79	<	5210.99	0.27
	links	0.90 -	0.90	1.22	41.51	<	5206.91	0.20
	rechts	0.90 -	0.90	1.22	41.51	<	5206.91	0.20
	links	0.90 -	1.77	1.23	41.34	<	5198.34	0.19
	rechts	0.90 -	1.77	1.23	41.34	<	5198.34	0.19
	links	1.77 -	2.48	1.24	41.94	<	5195.76	0.20
	rechts	1.77 -	2.48	1.24	41.94	<	5195.76	0.20
	links	2.48 -	2.48	1.21	112.6	<	5214.90	0.53
	rechts	2.48 -	2.48	1.21	112.6	<	5214.90	0.53
	links	2.48 -	3.20	1.21	133.2	<	5215.03	0.63
	rechts	2.48 -	3.20	1.21	133.2	<	5215.03	0.63

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

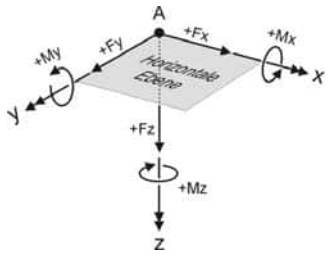
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 3.93	0.112
		l = 3.2 m; d = 0.81 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,14/0,4	0.350

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	27.76	27.76	27.76
		Q,C4	15.32	-	15.32
		Q,S1	-0.37	-0.37	-0.37
		Summe,k	42.71	27.39	42.71
2	FZ	G	35.90	35.90	35.90
		Q,C4	21.53	-	21.53
		Q,S1	-0.70	-0.70	-0.70
		Summe,k	56.73	35.20	56.73

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

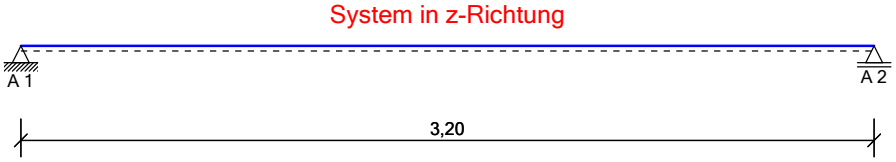
POS.218 STAHLBETONTÜR-FENSTERSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



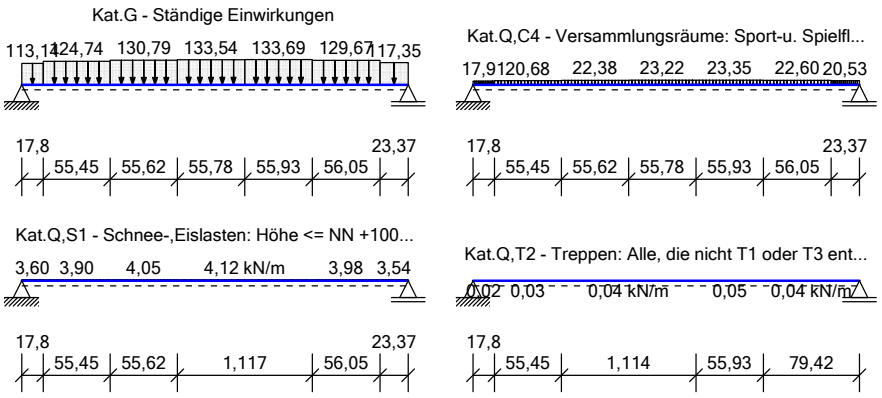
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	30.0	15.0	fest	fest	-
2	3.20	frei drehbar	30.0	15.0	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Holzfassade 0.80*1.00	qz	G	1	0.00	3.20	0.80	0.80	-
Pos.201 Aufl. 9 LF 1	qz	G	1	0.00	0.18	103.6	103.6	-
	qz	G	1	0.18	0.55	115.2	115.2	-
	qz	G	1	0.73	0.56	121.3	121.3	-
	qz	G	1	1.29	0.56	124.0	124.0	-
	qz	G	1	1.85	0.56	124.2	124.2	-
	qz	G	1	2.41	0.56	120.2	120.2	-
	qz	G	1	2.97	0.23	107.9	107.9	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.18	17.91	17.91	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	Q,C4	1	0.18	0.55	20.68	20.68	-
	qz	Q,C4	1	0.73	0.56	22.38	22.38	-
	qz	Q,C4	1	1.29	0.56	23.22	23.22	-
	qz	Q,C4	1	1.85	0.56	23.35	23.35	-
	qz	Q,C4	1	2.41	0.56	22.60	22.60	-
	qz	Q,C4	1	2.97	0.23	20.53	20.53	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.18	3.60	3.60	-
	qz	Q,S1	1	0.18	0.55	3.90	3.90	-
	qz	Q,S1	1	0.73	0.56	4.05	4.05	-
	qz	Q,S1	1	1.29	0.56	4.12	4.12	-
	qz	Q,S1	1	1.85	0.56	4.12	4.12	-
	qz	Q,S1	1	2.41	0.56	3.98	3.98	-
	qz	Q,S1	1	2.97	0.23	3.54	3.54	-
	qz	Q,T2	1	0.00	0.18	-0.02	-0.02	-
	qz	Q,T2	1	0.18	0.55	-0.03	-0.03	-
	qz	Q,T2	1	0.73	0.56	-0.04	-0.04	-
	qz	Q,T2	1	1.29	0.56	-0.04	-0.04	-
	qz	Q,T2	1	1.85	0.56	-0.05	-0.05	-
	qz	Q,T2	1	2.41	0.56	-0.04	-0.04	-
	qz	Q,T2	1	2.97	0.23	-0.04	-0.04	-
Eigengewicht Steg	qz	G	1	0.00	3.20	8.70	8.70	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

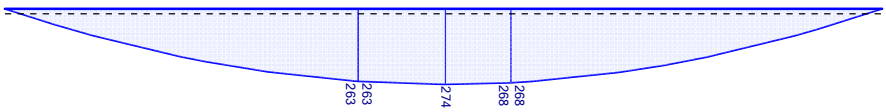
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)			

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	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

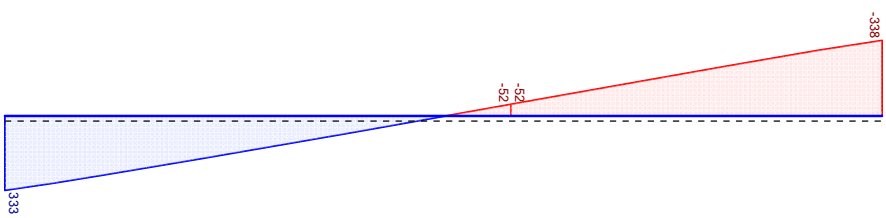
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	274.38	1.61	168.16	1.61	-	3.20	-	-

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	332.65	204.44	-	-	-	332.65	-	204.44
2	337.98	206.98	-	-	-337.98	-	-206.98	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe

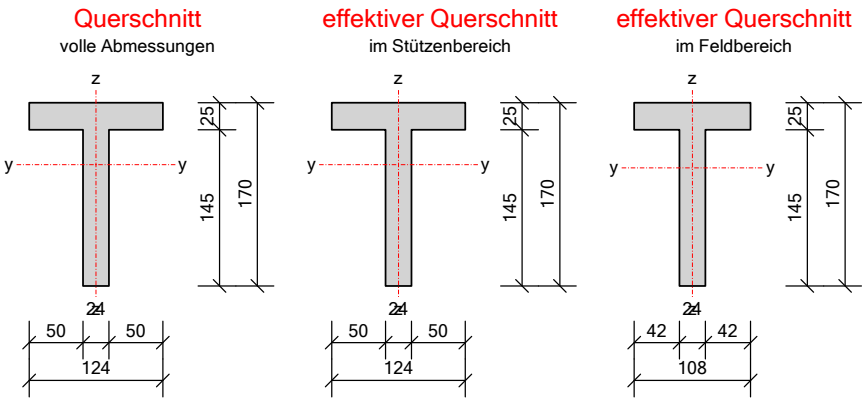
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	— Ecm —
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 24.0 / 170.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²]	[cm²]	[mm]	[mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**36.0 =**	**36.0**
	unten	**4 Ø 12**	**4.52 >**	**3.82**	**36.0 =**	**36.0**

Querkraftbewehrung:

					Bügel			Schrägstäbe			
	x1 -	x2	cot Theta	erf. asw	S	ds	sw	n	ds	sw	vhd. asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1	**0.00-**	**3.20**	**3.00**	**1.58**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Feld 1	0.15	3.00	309.3	1145.7	309.3	78.0	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

			cot	erf.	Zulage			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 -**	**3.20**	**1.22**	**1.38**	**2**	**8**	**25.0**	**4.02**
Feld 1, rechts	**0.00 -**	**3.20**	**1.22**	**1.38**	**2**	**8**	**25.0**	**4.02**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

				Plattengurt				
		x1	x2	cotTheta	vEd		vRd,max	erf.asf
Ort	Seite	[m]	[m]	[-]	[kN/m²]		[kN/m²]	[cm²/m]
Feld 1	links	0.00 -	0.64	1.22	291.4	<	5211.43	1.38
	rechts	0.00 -	0.64	1.22	291.4	<	5211.43	1.38
	links	0.64 -	1.29	1.24	148.8	<	5190.32	0.69
	rechts	0.64 -	1.29	1.24	148.8	<	5190.32	0.69
	links	1.29 -	1.45	1.40	38.29	<	5025.87	0.16
	rechts	1.29 -	1.45	1.40	38.29	<	5025.87	0.16
	links	1.45 -	1.61	1.40	36.57	<	5020.36	0.15
	rechts	1.45 -	1.61	1.40	36.57	<	5020.36	0.15
	links	1.61 -	1.61	1.40	36.05	<	5023.03	0.15
	rechts	1.61 -	1.61	1.40	36.05	<	5023.03	0.15
	links	1.61 -	1.61	1.37	28.74	<	5057.78	0.12
	rechts	1.61 -	1.61	1.37	28.74	<	5057.78	0.12
	links	1.61 -	1.61	1.37	28.22	<	5060.11	0.12
	rechts	1.61 -	1.61	1.37	28.22	<	5060.11	0.12
	links	1.61 -	1.73	1.47	28.10	<	4939.13	0.11
	rechts	1.61 -	1.73	1.47	28.10	<	4939.13	0.11
	links	1.73 -	1.85	1.47	28.10	<	4942.03	0.11
	rechts	1.73 -	1.85	1.47	28.10	<	4942.03	0.11
	links	1.85 -	2.52	1.24	136.5	<	5190.46	0.63
	rechts	1.85 -	2.52	1.24	136.5	<	5190.46	0.63
	links	2.52 -	3.20	1.22	290.2	<	5211.47	1.37
	rechts	2.52 -	3.20	1.22	290.2	<	5211.47	1.37

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

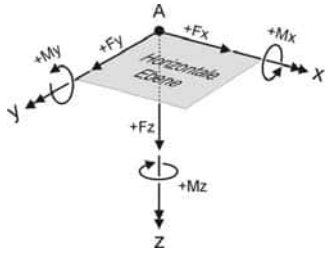
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 1.92	0.055
		l = 3.2 m; d = 1.66 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,24/0,4	0.600

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	204.44	204.44	204.44
		Q,C4	34.65	-	34.65
		Q,S1	6.35	6.35	6.35
		Q,T2	-	-0.06	-0.06
		Summe,k	245.45	210.74	245.39
2	FZ	G	206.98	206.98	206.98
		Q,C4	35.93	-	35.93
		Q,S1	6.36	6.36	6.36
		Q,T2	-	-0.07	-0.07
		Summe,k	249.27	213.27	249.20

Stegbewehrung d=12mm/20 cm je Seite.

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd <= 338 kN, Auflagerlänge >= 30 cm
fd = 0.85*10.5/1.5 = 5.95 N/mm²
NRd = 0.24*0.30*5.95*10³ = 428 kN

Nachweis: NEd = 338 kN < NRd = 428 kN

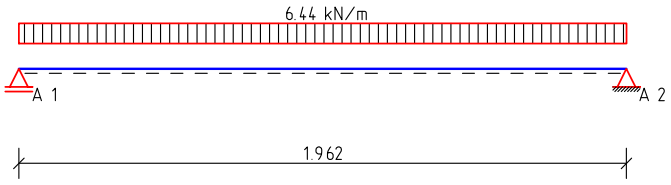
POS.219 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

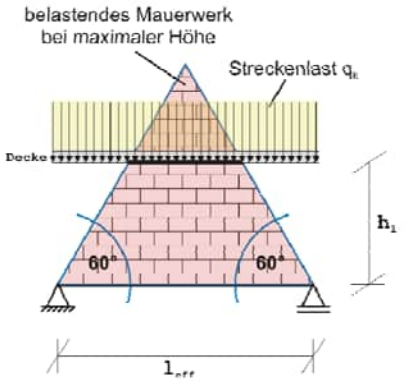
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.885/1.962 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,S+Q,B



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.50 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	4.02	-
Wand(0.240*20.0+1.00)*5.70*100%	G	1.70	33.06	-
Pos.117.1 Auflager 6 (max.)	G	1.70	16.61	-
	Q,S1	1.70	2.36	-
Pos.203 Auflager 6 (max.)	G	1.50	14.64	-
	Q,B1	1.50	6.36	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,B1	Büro,Arbeitsflächen: Flure, Arztpraxen, Aufenthaltsr., Kleinviehstätten	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 8.8 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**69.6**	**211.5**	**11.5**	**15.3**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**69.6**	**211.5**	**11.5**	**15.3**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

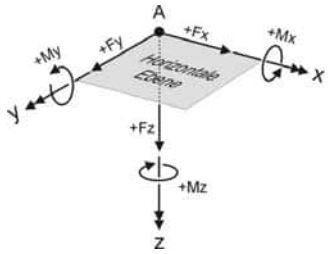
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
   Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.29 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	5.59	5.59	0.00
		Q,B1	0.73	0.73	0.73
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	6.32	6.32	0.73
2	Fz	G	5.59	5.59	0.00
		Q,B1	0.73	0.73	0.73
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	6.32	6.32	0.73

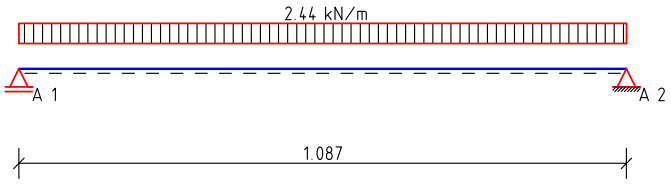
POS.220 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

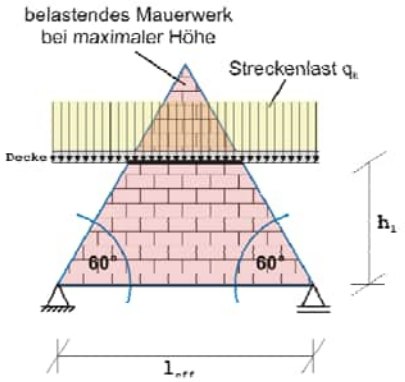
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.010/1.087 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,C+Q,S+Q,W



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 0.94 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.26	-
Pos.201 Auflager 18 (max.)	G	0.94	125.30	-
	Q,C4	0.94	20.43	-
	Q,S1	0.94	11.30	-
	Q,W	0.94	1.32	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,C4	Versammlungsräume: Sport-u. Spielflächen	0.70	0.70	0.60	1.50	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 3.3 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**124.0**	**11.5**	**19.1**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**124.0**	**11.5**	**19.1**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

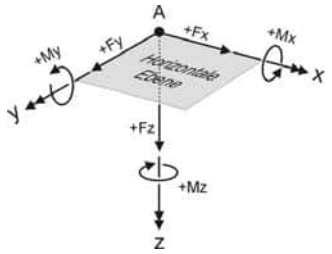
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
   Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.09 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	1.31	1.31	0.00
		Q,C4	0.01	0.01	0.01
		Q,S1	0.01	0.01	0.01
		Q,W	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	1.33	1.33	0.02
2	Fz	G	1.31	1.31	0.00
		Q,C4	0.01	0.01	0.01
		Q,S1	0.01	0.01	0.01
		Q,W	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	1.33	1.33	0.02

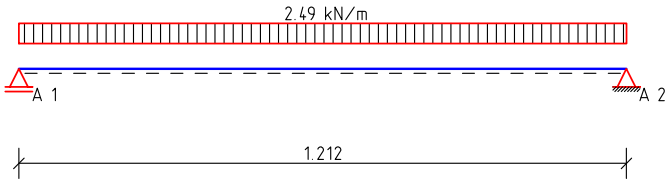
POS.221 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

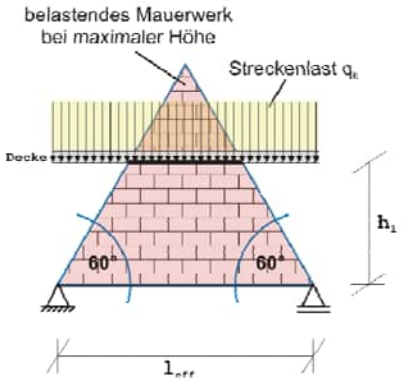
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.135/1.212 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,C+Q,S+Q,W



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.05 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.52	-
Pos.201 Auflager 41 (max.)	G	1.05	-3.02	-
	Q,C4	1.05	1.97	-
	Q,S1	1.05	-0.38	-
	Q,W	1.05	-0.01	-
Pos.117 Auflager 23 (max.)	G	1.05	35.61	-
	Q,S1	1.05	5.15	-
Wand(0.175*20.0+0.50)*3.70*100%	G	1.05	14.80	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,C4	Versammlungsräume: Sport-u. Spielflächen	0.70	0.70	0.60	1.50	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 3.4 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**136.5**	**11.5**	**15.5**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**136.5**	**11.5**	**15.5**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

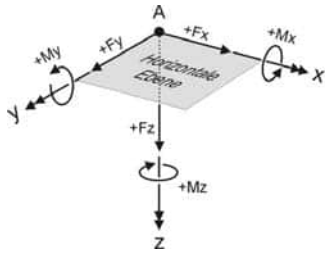
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
   Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.11 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	1.51	1.51	0.00
		Q,C4	0.00	0.00	0.00
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	1.51	1.51	0.00
2	Fz	G	1.51	1.51	0.00
		Q,C4	0.00	0.00	0.00
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	1.51	1.51	0.00

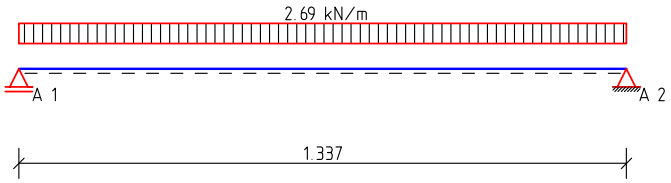
POS.222 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

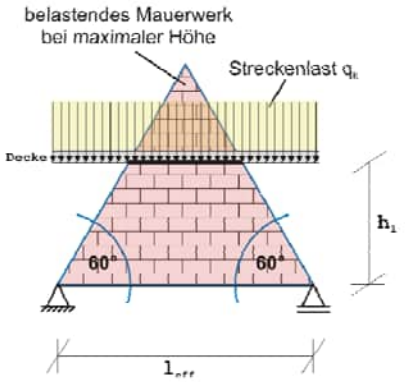
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.260/1.337 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,S+Q,C+Q,W



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.16 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	2.78	-
Pos.117 Auflager 11 (max.)	G	1.16	14.49	-
	Q,S1	1.16	1.19	-
Wand(0.240*20.0+0.50)*3.70*100%	G	1.16	19.61	-
Pos.201 Auflager 39 (max.)	G	1.16	5.82	-
	Q,C4	1.16	4.07	-
	Q,S1	1.16	-0.09	-
	Q,W	1.16	-0.02	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,C4	Versammlungsräume: Sport-u. Spielflächen	0.70	0.70	0.60	1.50	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 3.6 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**149.0**	**11.5**	**13.0**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**149.0**	**11.5**	**13.0**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

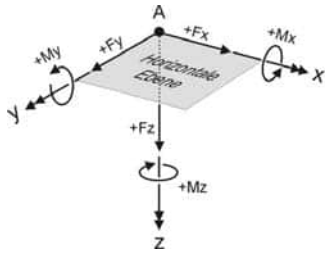
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
   Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.14 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	1.80	1.80	0.00
		Q,C4	-0.01	-0.01	-0.01
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	1.79	1.79	-0.01
2	Fz	G	1.80	1.80	0.00
		Q,C4	-0.01	-0.01	-0.01
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	1.79	1.79	-0.01

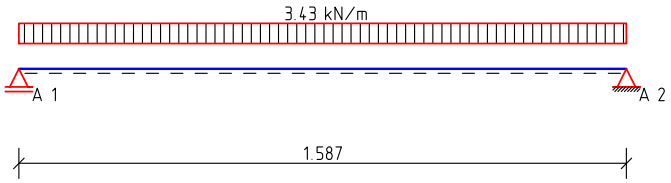
POS.223 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

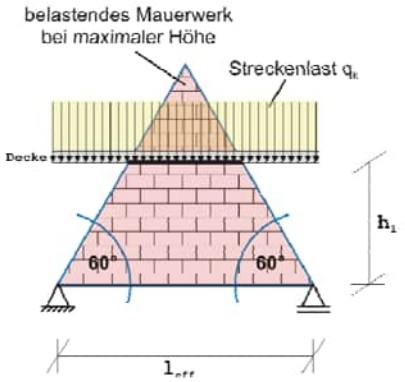
System:

Lichte Weite lw/leff = 1.510/1.587 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 24.0 cm

Kategorien: G+Q,S+Q,C+Q,W



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 1.37 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	3.30	-
Pos.117 Auflager 11 (max.)	G	1.37	14.49	-
	Q,S1	1.37	1.19	-
Wand(0.240*20.0+0.50)*3.70*100%	G	1.37	19.61	-
Pos.201 Auflager 39 (max.)	G	1.37	5.82	-
	Q,C4	1.37	4.07	-
	Q,S1	1.37	-0.09	-
	Q,W	1.37	-0.02	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,C4	Versammlungsräume: Sport-u. Spielflächen	0.70	0.70	0.60	1.50	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 4.6 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**174.0**	**11.5**	**9.8**	**1)**
2	**KS-Flachsturz NF**	**11.5**	**32.1**	**174.0**	**11.5**	**9.8**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

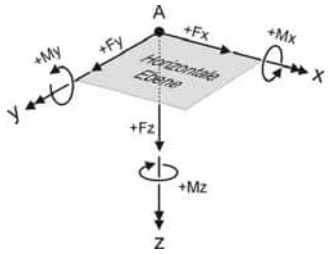
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
   Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.24 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	2.71	2.71	0.00
		Q,C4	0.01	0.01	0.01
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	2.72	2.72	0.01
2	Fz	G	2.71	2.71	0.00
		Q,C4	0.01	0.01	0.01
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	2.72	2.72	0.01

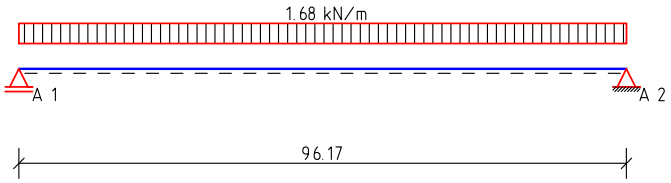
POS.224 TÜRSTURZ

Programm: 038Y, Vers: 01.01.009 03/2019

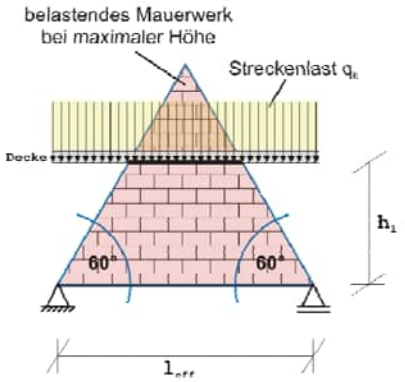
System:

Lichte Weite lw/leff = 0.885/0.962 m; la = 11.5 cm ; Wanddicke d = 17.5 cm

Kategorien: G+Q,C+Q,S+Q,W



Einwirkungen:



Berücksichtigung Mauerwerk: Höhe h = 0.83 m mit einer Wichte von 20.0 kN/m³

Streckeneinwirkungen in [kN/m] aus:	Kat.	hl [m]	Wert,k	Alpha
Eigengewicht Mauerwerk	G	0.00	1.46	-
Pos.201 Auflager 55 (max.)	G	0.83	50.06	-
	Q,C4	0.83	12.19	-
	Q,S1	0.83	3.02	-
	Q,W	0.83	0.01	-

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	Gamma sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,C4	Versammlungsräume: Sport-u. Spielflächen	0.70	0.70	0.60	1.50	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N).
Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt.

Belastungsreduktion durch Gewölbewirkung ergibt: vhd qed = 2.3 kN/m

Bemessung gemäß Hersteller-Typenstatik Werbegemeinschaft KS-Sturz

Gewählt:

Nr	Bezeichnung	Breite [cm]	erf.H [cm]	Länge [cm]	L,Au [cm]	zul. qed [kN/m]	
1	**KS-Flachsturz NF17.5**	**17.5**	**32.1**	**111.5**	**11.5**	**31.1**	**1)**

erf.H = komplette erforderliche Höhe aus Sturzhöhe + Übermauerung

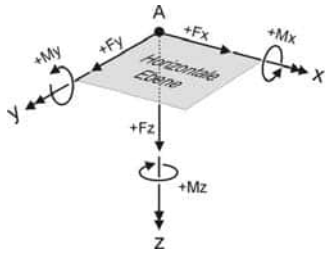
Erläuterung zum Sturz

1) Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN V 106:2005-10 bzw. DIN EN 771-2:3005-05 in Verb. mit DIN V20000-402:2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen, als Mörtel ist mindestens MGIIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.
Typenstatik nach Z-17.1-978. Ablaufdatum: 18.03.2023

Nachweis der Tragfähigkeit: vorhd. / zul. qed = 0.07 < 1.0

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	0.78	0.78	0.00
		Q,C4	0.02	0.02	0.02
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	0.80	0.80	0.02
2	Fz	G	0.78	0.78	0.00
		Q,C4	0.02	0.02	0.02
		Q,S1	0.00	0.00	0.00
		Summe,k	0.80	0.80	0.02

POS.225 STAHLBETONSTÜTZE

Programm: 072K, Vers: 01.03.057 11/2024

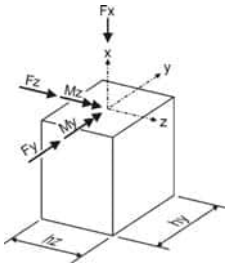
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

Anmerkungen:

Die Längsbewehrung der Stahlbetonstütze ist durch den Sturz hindurch bis in die Obergeschossdecke hochzuführen (Längsbewehrung kröpfen).
Für die Windlast wird eine Lasteinzugsbreite von 3.50 m angesetzt

Die Stahlbetontreppenläufe Pos.204 und Pos.205 werden durch den Stahlbetonkragbalken Pos.207 unterstützt. Der Stahlbetonkragbalken Pos.207 wird seitlich in der Stahlbetonstütze Pos.225 eingespannt.
Die Stahlbetonstütze wird 10 cm in die Dämmschicht der Außenwand geführt und mit einem Querschnitt b/h = 30/34 cm nachgewiesen. Die verbleibende Dämmschichtdicke von 6 cm im Stützenbereich ist mit einer hochdämmenden Dämmung auszuführen.

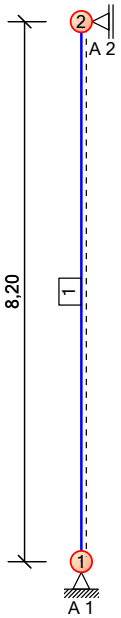
System:



Querschnitte z-Richtung



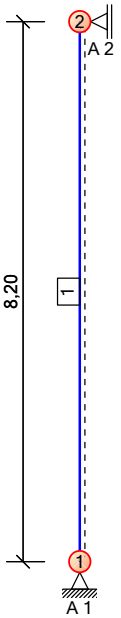
System z-Richtung



Querschnitte y-Richtung



System y-Richtung



Gesamthöhe = 8.20 m, Bemessung 2-achsig

Erläuterung: Cd/Cw = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)
Das System ist für die y- und z-Richtung identisch

Höhen [m]	Auflagerbezeichnung	Federwerte Cw	Cd
8.20	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

	z-Richtung			y-Richtung		
Bereich [m]	m		Imperfektion	m		Imperfektion
0.00 - 8.20	1	e = l/572	Vorkrümmung	1	e = l/572	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:
Belastungsbegin nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : M0Epq** = 38.70 [kNm]

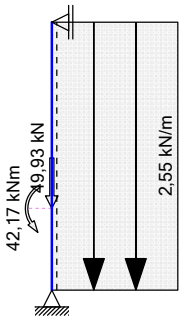
KNr.	Bereich	M0Ed** [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 8.20 m	40.67	2.73	2.60	4.8
3	0.00 - 8.20 m	61.94	2.73	1.71	37.5
4	0.00 - 8.20 m	51.26	2.73	2.06	24.5
5	0.00 - 8.20 m	77.25	2.73	1.37	49.9
6	0.00 - 8.20 m	66.53	2.73	1.59	41.8
7	0.00 - 8.20 m	62.32	2.73	1.70	37.9
8	0.00 - 8.20 m	51.67	2.73	2.04	25.1
9	0.00 - 8.20 m	75.23	2.73	1.40	48.6
10	0.00 - 8.20 m	64.52	2.73	1.64	40.0
11	0.00 - 8.20 m	40.78	2.73	2.59	5.1
13	0.00 - 8.20 m	68.77	2.73	1.54	43.7
14	0.00 - 8.20 m	58.08	2.73	1.82	33.4
16	0.00 - 8.20 m	44.20	2.73	2.39	12.4
17	0.00 - 8.20 m	54.35	2.73	1.94	28.8
18	0.00 - 8.20 m	44.46	2.73	2.38	13.0
19	0.00 - 8.20 m	53.01	2.73	1.99	27.0
21	0.00 - 8.20 m	48.72	2.73	2.17	20.6
24	0.00 - 8.20 m	41.53	2.73	2.54	6.8
25	0.00 - 8.20 m	40.14	2.73	2.63	3.6
26	0.00 - 8.20 m	40.14	2.73	2.63	3.6
28	0.00 - 8.20 m	38.72	2.73	2.73	0.0
30	0.00 - 8.20 m	38.70	2.73	2.73	0.0

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

Einwirkungen

Einwirkungen in z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



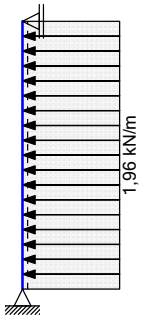
Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +100...



Kat.Q,T2 - Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 ent...



Kat.Q,W - Windlasten



Einwirkungen in y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
My = Lokales Moment um die y-Achse
qx = Lokale Streckenlast in x-Richtung
qz = Lokale Streckenlast in z-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 li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Windlast <= 0.56*3.50	qz	Q,W	1	0.00	8.20	-1.96	-1.96	-
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	8.20	-2.55	-2.55	-

Einzeleinwirkungen [kN, kNm]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	ez[cm]	ey[cm]	Betrag,k	Faktor
Pos.207 Aufl. 1 LF 1	Fx	G	1	2.50	-17	-	-49.93	-
	Fx	Q,T2	1	2.50	-17	-	-24.64	-
	My	G	1	2.50	-	-	-33.68	-
	My	Q,T2	1	2.50	-	-	-16.01	-
Pos.122 Aufl. 2 LF 1	Fx	Q,S1	1	8.20	-	-	-4.44	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60	ja
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-	nein
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)				

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

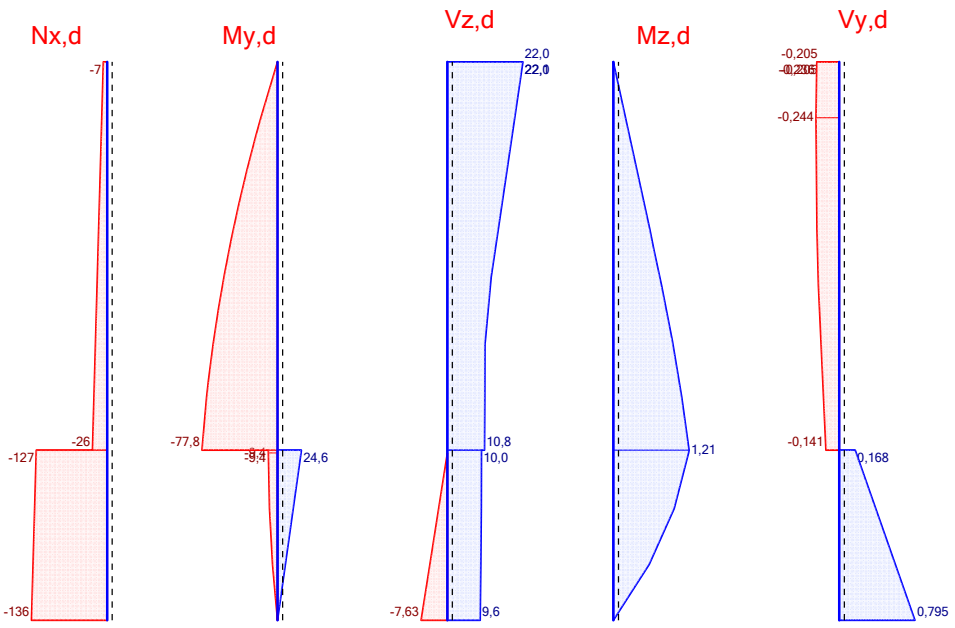
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,W
4			Ginf + Q,W
5			Gsup + Q,W + (Q,C+Q,S1)
6			Ginf + Q,W + (Q,C+Q,S1)
7			Gsup + Q,C
8			Ginf + Q,C
9			Gsup + Q,C + (Q,W+Q,S1)
10			Ginf + Q,C + (Q,W+Q,S1)
11			Gsup + Q,S1
12			Ginf + Q,S1
13			Gsup + Q,S1 + (Q,W+Q,C)
14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

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
27			G + Q,S1
28			G + Q,S1 + (Q,W+Q,C)
29	1	GZG, perm	G
30			G + (Q,W+Q,C+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

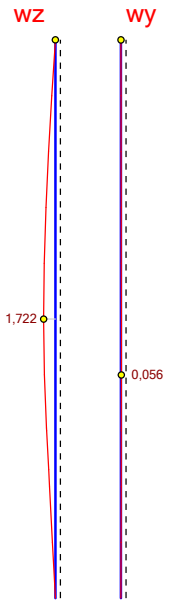


Schnittgrößen (Design)

	min					max				
h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]
8.20	-	-	-	-0.20	5.29	-	-	-	-0.10	21.99
8.20	-6.66	-0.02	-	-0.24	5.30	-	-0.01	-	-0.11	22.06
8.20	-	-0.02	-	-0.20	5.29	-	-0.01	-	-0.10	21.99
7.38	-9.48	-17.11	0.09	-0.24	5.32	-2.09	-4.35	0.19	-0.12	19.69
6.56	-12.31	-32.27	0.19	-0.24	5.32	-4.18	-8.71	0.39	-0.12	17.28
5.74	-15.13	-45.45	0.29	-0.23	5.32	-6.27	-13.07	0.58	-0.12	14.86
4.92	-17.95	-56.63	0.39	-0.22	5.31	-8.36	-17.43	0.77	-0.11	12.56
4.10	-20.77	-65.80	0.48	-0.20	5.29	-10.45	-21.78	0.94	-0.10	11.05
3.28	-23.60	-72.92	0.55	-0.17	2.90	-12.55	-26.10	1.09	-0.07	10.92
2.50	-127.3	-9.38	0.61	0.08	0.14	-64.46	24.55	1.21	0.17	9.98
2.50	-26.28	-77.78	0.61	-0.14	0.54	-14.53	-30.17	1.21	-0.04	10.83
2.46	-127.5	-9.38	0.60	0.08	0.02	-64.57	24.15	1.20	0.18	9.98
2.41	-127.6	-9.32	0.60	0.09	-0.13	-64.69	23.66	1.18	0.19	9.97
1.64	-130.3	-8.35	0.49	0.19	-2.54	-66.66	16.00	0.97	0.38	9.90
0.82	-133.1	-5.22	0.29	0.30	-5.10	-68.75	7.94	0.57	0.59	9.76
0.00	-135.9	-	-	0.41	-7.63	-70.84	-	-	0.80	9.59

Auflagerkräfte lokal (Design)

	min					max				
Lager	Az [kN]	Ay [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Az [kN]	Ay [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	-21.99	0.10	-	-	-	-5.29	0.20	-	-	-
1	-6.69	-0.20	70.84	-	-	10.99	-0.10	135.92	-	-



Verformumgen (charak.)

	min			max		
h [m]	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]
8.20	-	-	-0.024	-	-	-0.018
8.20	-0.001	-	-0.024	-	-	-0.018
8.20	-0.001	-	-0.024	-	-	-0.018
7.38	-0.527	0.011	-0.024	-0.244	0.015	-0.018
6.56	-1.005	0.022	-0.023	-0.468	0.030	-0.018
5.74	-1.388	0.031	-0.023	-0.650	0.042	-0.018
4.92	-1.638	0.038	-0.022	-0.772	0.051	-0.017
4.10	-1.722	0.042	-0.022	-0.811	0.056	-0.016
3.28	-1.612	0.042	-0.021	-0.749	0.056	-0.016
2.50	-1.307	0.038	-0.020	-0.576	0.051	-0.015
2.50	-1.307	0.038	-0.020	-0.576	0.051	-0.015
2.46	-1.286	0.037	-0.020	-0.564	0.050	-0.014
1.89	-0.990	0.031	-0.015	-0.412	0.042	-0.011
1.64	-0.860	0.028	-0.013	-0.346	0.038	-0.010
0.82	-0.432	0.015	-0.007	-0.164	0.021	-0.005
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

Nachweisparameter:
- Bügel: Stabdurchmesser 8 mm

Baustoffe

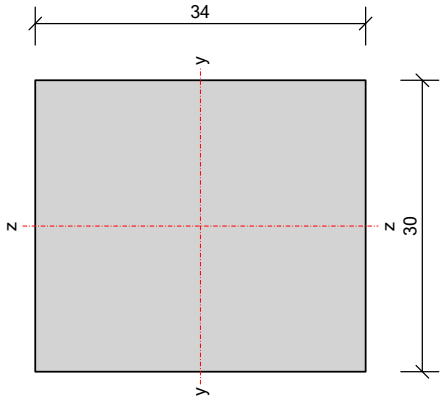
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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 = 30/34 cm



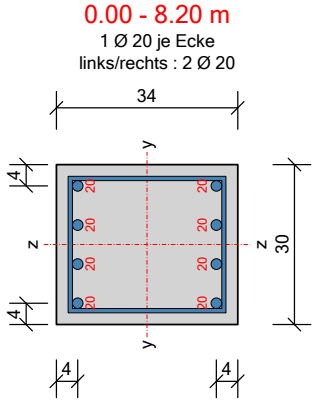
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr [-]	h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
0.00 - 8.20 m	**Ecken**	**5**	**2.50**	**-22.95**	**-77.78**	**1.10**
	links/rechts	**5**	**2.50**	**-22.95**	**-77.78**	**1.10**

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As [cm²]	Ausnutzung
0.00 - 8.20 m	**Ecken**	**1 Ø 20 je Ecke**	**12.57**	**0.538 < 1**
	links/rechts	**2 Ø 20 je Seite**	**12.57**	**0.532 < 1**



Querkraftbewehrung:

Bereich	erf.asw y/z-Richt. [cm²/m]	Hauptbügel Sy	Sz	ds [mm]	sw [cm]	Zusatzbügel Sy	Sz	ds [mm]	sw [cm]	vhd.asw y/z-Richt. [cm²/m]
0.00 - 8.20 m	**0.72/ 0.72**	**2**	**2**	**8**	**20.0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5.03/ 5.03**

Querkraftnachweis Y-Richtung:

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 [cm²/m]
0.00 - 8.20	0.00	3.00	0.8	185.5	0.8	52.3	-	0.00

Querkraftnachweis Z-Richtung:

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 [cm²/m]
0.00 - 8.20	0.00	3.00	22.0	223.8	22.0	48.7	-	0.00

Querkraftnachweis zweiachsig :
Interpolationsansatz nach Peter Mark. Der Nachweis gilt für symmetrische Verteilungen der Längsbewehrung.

Bereich	x [m]	Ri [-]	alpha [-]	z [m]	cotTheta [-]	VEd [kN]	VRd,sy [kN]	VRd,max [kN]	erf.Asw,90 [cm²/m]
0.00 - 8.20 m	0.00	Y	0.094	0.234	3.00	9.6	9.6	185.8	0.36
	0.30	Y	0.085	0.234	3.00	9.7	9.7	187.4	0.36
	0.60	Y	0.075	0.234	3.00	9.7	9.7	189.1	0.36
	0.90	Y	0.066	0.234	3.00	9.8	9.8	191.0	0.36
	1.20	Y	0.057	0.234	3.00	9.8	9.8	193.0	0.36
	1.50	Y	0.048	0.234	3.00	9.9	9.9	195.3	0.36
	1.80	Y	0.039	0.234	3.00	9.9	9.9	197.7	0.36
	2.10	Y	0.030	0.234	3.00	9.9	9.9	200.4	0.35
	2.40	Y	0.022	0.234	3.00	10.0	10.0	203.7	0.35
	2.70	Y	0.012	0.234	3.00	10.2	10.2	208.7	0.35
	3.00	Y	0.001	0.234	3.00	10.6	10.6	218.4	0.35
	3.30	Y	0.008	0.234	3.00	10.9	10.9	211.3	0.37
	3.60	Y	0.009	0.234	3.00	11.0	11.0	210.6	0.38
	3.90	Y	0.010	0.234	3.00	11.0	11.0	209.9	0.38
	4.10	Y	0.010	0.234	3.00	11.1	11.1	209.5	0.38
	4.10	Y	0.010	0.234	3.00	11.1	11.1	209.5	0.38
	4.30	Y	0.010	0.234	3.00	11.4	11.4	209.5	0.39
	4.60	Y	0.010	0.234	3.00	12.0	12.0	209.6	0.41
	4.90	Y	0.010	0.234	3.00	12.5	12.5	209.6	0.43
	5.20	Y	0.010	0.234	3.00	13.3	13.3	209.8	0.46
	5.50	Y	0.010	0.234	3.00	14.2	14.2	210.1	0.49
	5.80	Y	0.009	0.234	3.00	15.0	15.0	210.4	0.52
	6.10	Y	0.009	0.234	3.00	15.9	15.9	210.7	0.55
	6.40	Y	0.008	0.234	3.00	16.8	16.8	211.1	0.58
	6.70	Y	0.008	0.234	3.00	17.7	17.7	211.4	0.61
	7.00	Y	0.007	0.234	3.00	18.6	18.6	211.7	0.63
	7.30	Y	0.007	0.234	3.00	19.5	19.5	212.0	0.66
	7.60	Y	0.006	0.234	3.00	20.3	20.3	212.4	0.69
	7.90	Y	0.006	0.234	3.00	21.2	21.2	212.8	0.72
	8.20	Y	0.005	0.234	3.00	22.0	22.0	213.4	0.75

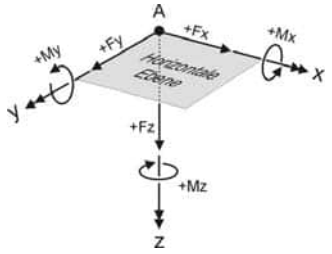
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

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

Situation	Lastfall	wz [cm]	x [m]	phi,y [cm/m]	x [m]	wy [cm]	x [m]	phi,z [cm/m]	x [m]
Char.(selten)	1	-1.722	4.10	0.653	8.20	0.056	3.28	0.026	-
Häufig	1	-1.184	4.10	0.443	8.20	0.055	4.10	0.025	-
Quasi ständig	1	-1.045	4.10	0.389	8.20	0.054	4.10	0.025	-
Extremal	-	-1.722	4.10	0.653	8.20	0.056	3.28	0.026	-

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	5.26	5.26	5.26
		Q,T2	2.50	-	2.50
		Q,W	-8.04	-8.04	-8.04
		Summe,k	-0.27	-2.77	-0.27
	FY	G	0.10	0.10	0.10
		Q,T2	-	0.04	0.04
		Summe,k	0.10	0.14	0.14
	FZ	G	70.84	70.84	70.84
		Q,S1	4.44	4.44	4.44
		Q,T2	24.64	-	24.64
		Summe,k	99.92	75.28	99.92
2	FX	G	-5.26	-5.26	-5.26
		Q,T2	-	-2.50	-2.50
		Q,W	-8.04	-8.04	-8.04
		Summe,k	-13.30	-15.80	-15.80
	FY	G	-0.10	-0.10	-0.10
		Q,T2	-0.04	-	-0.04
		Summe,k	-0.14	-0.10	-0.14

Die Stahlbetonstütze ist kraftschlüssig mit dem angrenzenden Mauerwerk zu verbinden. Hierzu sind Halfen-Maueranschlussanker Typ ML1-245 in jeder Lagerfuge anzuordnen und in der Stahlbetonstütze einzubetonieren.

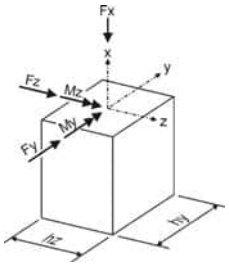
POS.226 STAHLBETONSTÜTZE

Programm: 072K, Vers: 01.03.057 11/2024

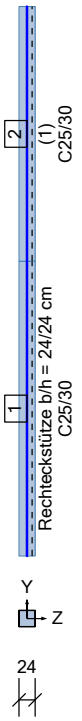
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

Anmerkungen:
Die Längsbewehrung der Stahlbetonstütze ist durch den Sturz hindurch bis in die Obergeschossdecke hochzuführen (Längsbewehrung kröpfen).
Für die Windlast wird eine Lasteinzugsbreite von 3.50 m angesetzt.
In der Höhe der Erdgeschossdecke wird die Stahlbetonstütze durch einen in der Außenwand horizontal verlaufenden Kragbalken (Pos.228) in beiden Richtungen horizontal gehalten.

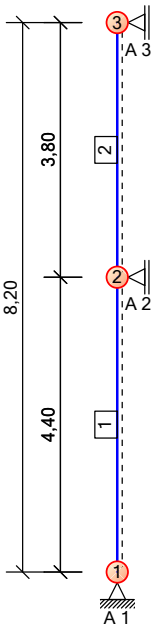
System:



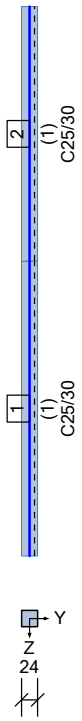
Querschnitte z-Richtung



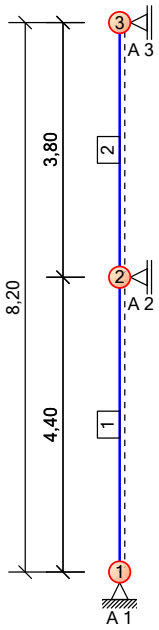
System z-Richtung



Querschnitte y-Richtung



System y-Richtung



Gesamthöhe = 8.20 m, Bemessung 2-achsig

Erläuterung: Cd/Cw = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)
Das System ist für die y- und z-Richtung identisch

Höhen [m]	Auflagerbezeichnung	Federwerte Cw	Cd
8.20	Lager oben verschieblich	-	-
4.40	Lager verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

	z-Richtung			y-Richtung		
Bereich [m]	m		Imperfektion	m		Imperfektion
4.40 - 8.20	1	e = l/400	Vorkrümmung	1	e = l/400	Vorkrümmung
0.00 - 4.40	1	e = l/420	Vorkrümmung	1	e = l/420	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:
Belastungsbegin nach 28 Tagen, relative Luftfeuchte RH = 50%, Zementtyp N

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : M0Epq** = 0.89 [kNm]

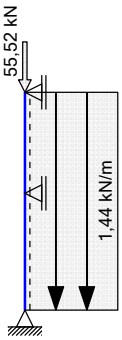
KNr.	Bereich	M0Ed** [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	4.40 - 8.20 m	1.20	2.86	2.12	26.0
	0.00 - 4.40 m	1.20	2.86	2.12	26.0
3	4.40 - 8.20 m	7.22	2.86	0.35	87.7
	0.00 - 4.40 m	7.22	2.86	0.35	87.7
4	4.40 - 8.20 m	6.96	2.86	0.37	87.2
	0.00 - 4.40 m	6.96	2.86	0.37	87.2
5	4.40 - 8.20 m	7.24	2.86	0.35	87.7
	0.00 - 4.40 m	7.24	2.86	0.35	87.7
6	4.40 - 8.20 m	6.99	2.86	0.36	87.3
	0.00 - 4.40 m	6.99	2.86	0.36	87.3
7	4.40 - 8.20 m	1.27	2.86	2.01	29.7
	0.00 - 4.40 m	1.27	2.86	2.01	29.7
8	4.40 - 8.20 m	0.95	2.86	2.67	6.6
	0.00 - 4.40 m	0.95	2.86	2.67	6.6
9	4.40 - 8.20 m	4.77	2.86	0.53	81.3
	0.00 - 4.40 m	4.77	2.86	0.53	81.3
10	4.40 - 8.20 m	4.51	2.86	0.56	80.3
	0.00 - 4.40 m	4.51	2.86	0.56	80.3
12	4.40 - 8.20 m	4.87	2.86	0.52	81.7
	0.00 - 4.40 m	4.87	2.86	0.52	81.7
13	4.40 - 8.20 m	4.89	2.86	0.52	81.8
	0.00 - 4.40 m	4.89	2.86	0.52	81.8
14	4.40 - 8.20 m	0.93	2.86	2.73	4.5
	0.00 - 4.40 m	0.93	2.86	2.73	4.5
15	4.40 - 8.20 m	3.25	2.86	0.78	72.6
	0.00 - 4.40 m	3.25	2.86	0.78	72.6
17	4.40 - 8.20 m	1.60	2.86	1.59	44.4
	0.00 - 4.40 m	1.60	2.86	1.59	44.4
18	4.40 - 8.20 m	1.60	2.86	1.59	44.4
	0.00 - 4.40 m	1.60	2.86	1.59	44.4
19	4.40 - 8.20 m	0.90	2.86	2.84	0.9
	0.00 - 4.40 m	0.90	2.86	2.84	0.9
20	4.40 - 8.20 m	0.90	2.86	2.84	0.9
	0.00 - 4.40 m	0.90	2.86	2.84	0.9

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

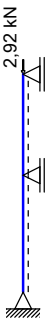
Einwirkungen

Einwirkungen in z-Richtung

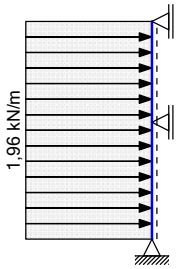
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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

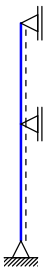


Kat.Q,W - Windlasten



Einwirkungen in y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
qx = Lokale Streckenlast in x-Richtung
qz = Lokale Streckenlast in z-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 li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Windsog (Wandbereich B) 0.56*3.50	qz	Q,W	1	0.00	8.20	1.96	1.96	-
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	4.40	-1.44	-1.44	-
	qx	G	1	4.40	3.80	-1.44	-1.44	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.122 Aufl. 1 LF 1	Fx	G	1	8.20	-55.52	-
	Fx	Q,S1	1	8.20	-2.92	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-	nein

		── 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	-
	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

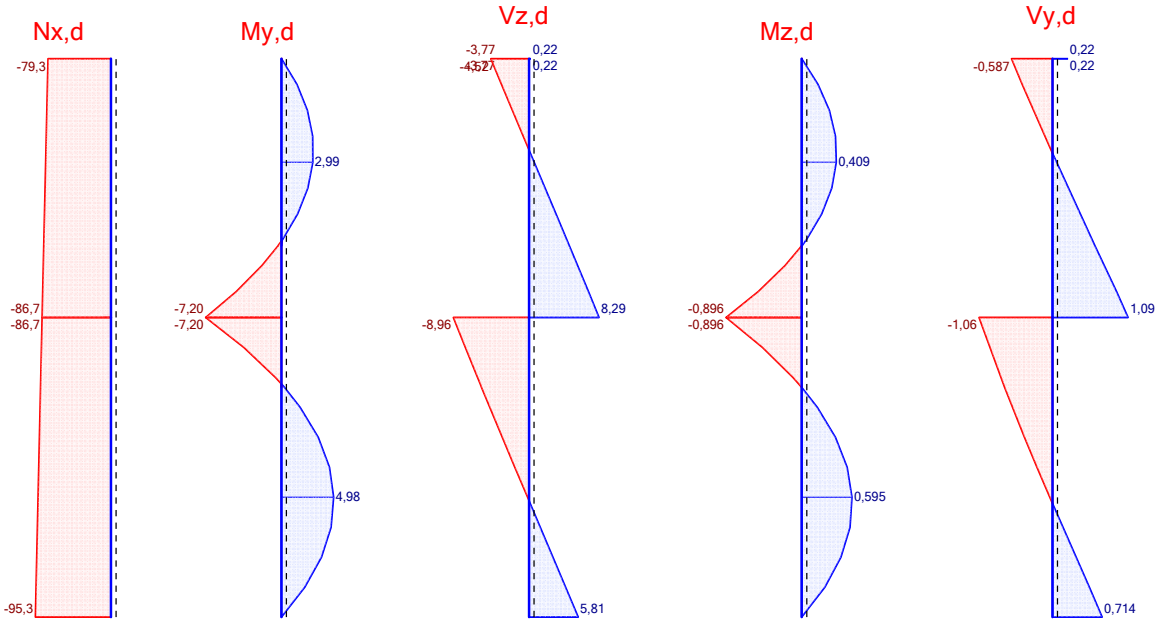
Kombinationen

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



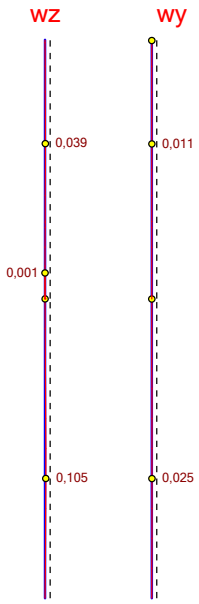
Schnittgrößen (Design)

	min					max				
h	Nx	My	Mz	Vy	Vz	Nx	My	Mz	Vy	Vz
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
8.20	-	-	-	0.15	-3.77	-	-	-	0.22	0.22
8.20	-79.33	-	-	-0.59	-4.52	-55.52	-	-	-0.41	-0.41
8.20	-	-	-	0.15	-3.77	-	-	-	0.22	0.22
7.82	-80.07	0.13	0.13	-0.43	-3.26	-56.07	1.48	0.19	-0.30	-0.30
7.44	-80.81	0.23	0.23	-0.27	-1.97	-56.61	2.47	0.33	-0.19	-0.19
7.06	-81.55	0.28	0.28	-0.11	-0.69	-57.16	2.98	0.40	-0.08	-0.08
6.68	-82.29	0.29	0.28	0.04	0.04	-57.71	2.99	0.41	0.06	0.61
6.30	-83.03	0.25	0.25	0.16	0.16	-58.26	2.52	0.36	0.23	1.90
5.92	-83.76	0.16	0.16	0.28	0.28	-58.80	1.55	0.24	0.40	3.19
5.54	-84.50	0.04	0.04	0.40	0.40	-59.35	0.09	0.05	0.57	4.48
5.52	-84.54	-	0.03	0.40	0.41	-59.38	0.04	0.04	0.58	4.55
5.52	-84.54	-	0.03	0.40	0.41	-59.38	0.04	0.04	0.58	4.55
5.52	-84.55	-0.03	0.03	0.40	0.41	-59.39	0.04	0.04	0.58	4.57
5.45	-84.67	-0.31	-	0.42	0.43	-59.47	-	-	0.61	4.77
5.45	-84.67	-0.32	-	0.42	0.43	-59.48	-	-	0.61	4.78
5.45	-84.68	-0.33	-	0.42	0.43	-59.48	-	-	0.61	4.79
5.45	-84.68	-0.34	-	0.42	0.43	-59.48	-	-	0.61	4.79
5.45	-84.69	-0.35	-0.01	0.43	0.43	-59.49	-	-	0.61	4.80
5.45	-84.69	-0.35	-0.01	0.43	0.43	-59.49	-	-	0.61	4.80
5.16	-85.24	-1.86	-0.20	0.52	0.52	-59.90	-0.14	-0.14	0.75	5.77
4.78	-85.98	-4.29	-0.51	0.64	0.65	-60.44	-0.36	-0.36	0.92	7.04
4.40	-86.72	-7.20	-0.90	-1.06	-8.96	-60.99	-0.63	-0.62	-0.74	-0.74
4.40	-86.72	-7.20	-0.90	0.76	0.76	-60.99	-0.63	-0.62	1.09	8.29
3.96	-87.57	-3.58	-0.47	-0.90	-7.54	-61.63	-0.33	-0.32	-0.63	-0.63
3.52	-88.43	-0.57	-0.10	-0.74	-6.10	-62.26	-0.07	-0.07	-0.51	-0.52
3.43	-88.62	-0.04	-0.04	-0.71	-5.79	-62.40	-	-0.02	-0.49	-0.50
3.42	-88.62	-0.04	-0.04	-0.71	-5.78	-62.40	0.01	-0.02	-0.49	-0.49
3.42	-88.62	-0.04	-0.04	-0.71	-5.78	-62.40	0.01	-0.02	-0.49	-0.49
3.42	-88.63	-0.03	-0.03	-0.70	-5.77	-62.40	0.03	-0.02	-0.49	-0.49
3.37	-88.71	-	-	-0.69	-5.62	-62.47	0.28	-	-0.48	-0.48
3.37	-88.72	-	-	-0.69	-5.62	-62.47	0.29	-	-0.48	-0.48
3.37	-88.72	-	-	-0.69	-5.62	-62.47	0.29	-	-0.48	-0.48
3.08	-89.29	0.13	0.13	-0.57	-4.64	-62.89	1.79	0.18	-0.40	-0.40
2.64	-90.14	0.28	0.28	-0.40	-3.16	-63.53	3.51	0.40	-0.28	-0.28
2.20	-91.00	0.38	0.37	-0.22	-1.67	-64.16	4.57	0.54	-0.15	-0.16
1.76	-91.85	0.42	0.41	-0.04	-0.17	-64.79	4.98	0.59	-0.03	-0.03

	min					max				
h	Nx	My	Mz	Vy	Vz	Nx	My	Mz	Vy	Vz
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1.32	-92.71	0.40	0.39	0.10	0.10	-65.43	4.73	0.57	0.15	1.33
0.88	-93.56	0.33	0.32	0.23	0.24	-66.06	3.81	0.46	0.34	2.84
0.44	-94.42	0.19	0.19	0.37	0.37	-66.69	2.23	0.27	0.53	4.34
0.00	-95.27	-	-	0.50	0.50	-67.33	-	-	0.71	5.81

Auflagerkräfte lokal (Design)

	min					max				
	Az	Ay	Ax	My	Mz	Az	Ay	Ax	My	Mz
Lager	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
3	-0.22	-0.22	-	-	-	3.77	-0.15	-	-	-
2	0.31	0.31	-	-	-	15.59	0.44	-	-	-
1	-0.22	-0.22	67.33	-	-	4.88	-0.15	95.27	-	-



Verformumgen (charak.)

	min			max		
h	wz	wy	wx	wz	wy	wx
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
8.20	-	-	-0.106	-	-	-0.051
8.20	-	-	-0.106	-	-	-0.051
8.20	-	-	-0.106	-	-	-0.051
7.82	0.004	0.002	-0.102	0.016	0.004	-0.049
7.44	0.008	0.004	-0.097	0.029	0.008	-0.047
7.06	0.010	0.005	-0.093	0.037	0.011	-0.045
6.68	0.011	0.006	-0.088	0.039	0.011	-0.043
6.30	0.010	0.005	-0.084	0.036	0.011	-0.040
5.92	0.008	0.004	-0.079	0.028	0.009	-0.038
5.54	0.006	0.003	-0.074	0.017	0.006	-0.036
5.52	0.005	0.003	-0.074	0.017	0.006	-0.036
5.51	0.005	0.003	-0.074	0.016	0.006	-0.036
5.45	0.005	0.003	-0.073	0.015	0.005	-0.035
5.45	0.005	0.003	-0.073	0.015	0.005	-0.035
5.45	0.005	0.003	-0.073	0.015	0.005	-0.035
5.45	0.005	0.003	-0.073	0.015	0.005	-0.035
5.16	0.003	0.001	-0.069	0.006	0.003	-0.033
4.78	-0.001	-	-0.064	-	-	-0.031
4.40	-	-	-0.060	-	-	-0.029
4.40	-	-	-0.060	-	-	-0.029

	min			max		
h	wz	wy	wx	wz	wy	wx
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
3.96	0.003	0.002	-0.054	0.016	0.003	-0.026
3.52	0.009	0.005	-0.048	0.041	0.009	-0.023
3.42	0.010	0.005	-0.047	0.047	0.011	-0.023
3.42	0.010	0.005	-0.047	0.047	0.011	-0.023
3.41	0.011	0.005	-0.047	0.048	0.011	-0.023
3.37	0.011	0.006	-0.046	0.050	0.011	-0.022
3.37	0.011	0.006	-0.046	0.050	0.011	-0.022
3.08	0.015	0.008	-0.042	0.068	0.015	-0.020
2.64	0.020	0.011	-0.036	0.090	0.021	-0.018
2.20	0.024	0.012	-0.030	0.103	0.024	-0.015
1.76	0.024	0.013	-0.024	0.105	0.025	-0.012
1.32	0.022	0.011	-0.018	0.094	0.022	-0.009
0.88	0.017	0.009	-0.012	0.071	0.017	-0.006
0.44	0.009	0.005	-0.006	0.038	0.009	-0.003
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	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

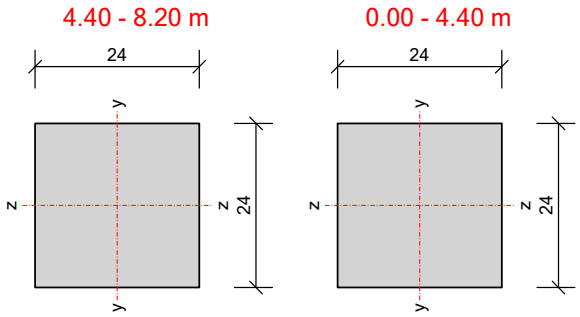
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitte:

Bereich	Art	by [cm]	hz [cm]	ey [cm]	ez [cm]
4.40 - 8.20 m	**Rechteckstütze**	**24.0**	**24.0**	**-**	**-**
0.00 - 4.40 m	**Rechteckstütze**	**24.0**	**24.0**	**-**	**-**



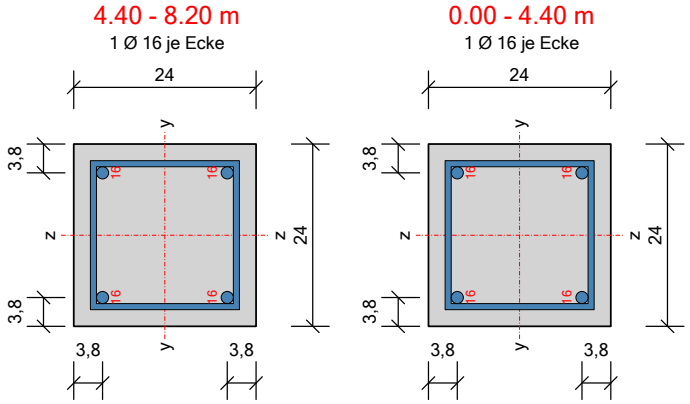
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr [-]	h [m]	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
4.40 - 8.20 m	**Ecken**	**5**	**4.40**	**-84.53**	**-7.20**	**-0.87**
0.00 - 4.40 m	**Ecken**	**5**	**4.40**	**-84.53**	**-7.20**	**-0.87**

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As [cm²]	Ausnutzung
4.40 - 8.20 m	**Ecken**	**1 Ø 16 je Ecke**	**8.04**	**0.114 < 1**
0.00 - 4.40 m	**Ecken**	**1 Ø 16 je Ecke**	**8.04**	**0.114 < 1**



Querkraftbewehrung:

Bereich	erf.asw y/z-Richt. [cm²/m]	Hauptbügel Sy	Sz	ds [mm]	sw [cm]	Zusatzbügel Sy	Sz	ds [mm]	sw [cm]	vhd.asw y/z-Richt. [cm²/m]
4.40 - 8.20 m	**0.51/ 0.51**	**2**	**2**	**8**	**16.5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**6.09/ 6.09**
0.00 - 4.40 m	**0.51/ 0.51**	**2**	**2**	**8**	**16.5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**6.09/ 6.09**

Querkraftnachweis Y-Richtung:

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 [cm²/m]
4.40 - 8.20	0.00	3.00	1.1	102.5	1.1	35.3	-	0.00
0.00 - 4.40	0.00	3.00	1.1	102.5	1.1	35.3	-	0.00

Querkraftnachweis Z-Richtung:

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 [cm²/m]
4.40 - 8.20	0.00	3.00	9.0	102.5	9.0	35.3	-	0.00
0.00 - 4.40	0.00	3.00	9.0	102.5	9.0	35.3	-	0.00

Querkraftnachweis zweiachsig :
Interpolationsansatz nach Peter Mark. Der Nachweis gilt für symmetrische Verteilungen der Längsbewehrung.

Bereich	x [m]	Ri [-]	alpha [-]	z [m]	cotTheta [-]	VEd [kN]	VRd,sy [kN]	VRd,max [kN]	erf.Asw,90 [cm²/m]
4.40 - 8.20 m	0.00	Y	0.118	0.153	3.00	9.0	9.0	95.2	0.52
	0.24	Y	0.005	0.134	3.00	3.3	3.3	97.7	0.19
	0.48	Y	0.131	0.153	3.00	6.8	6.8	94.4	0.39
	0.72	Y	0.130	0.153	3.00	5.9	5.9	94.5	0.34
	0.96	Y	0.128	0.153	3.00	5.1	5.1	94.6	0.30
	1.20	Y	0.127	0.153	3.00	4.3	4.3	94.6	0.25
	1.44	Y	0.126	0.153	3.00	3.5	3.5	94.7	0.20
	1.68	Y	0.123	0.153	3.00	2.7	2.7	94.9	0.15
	1.90	Y	0.119	0.153	3.00	1.9	1.9	95.1	0.11
	1.90	Y	0.119	0.153	3.00	1.9	1.9	95.1	0.11
	2.12	Y	0.112	0.153	3.00	1.2	1.2	95.6	0.07
	2.36	Y	0.063	0.134	3.00	0.5	0.5	87.9	0.03
	2.60	Y	0.570	0.167	3.00	0.1	0.1	84.9	0.01
	2.84	Y	0.143	0.153	3.00	1.3	1.3	93.7	0.08
	3.08	Y	0.136	0.153	3.00	2.1	2.1	94.1	0.12
	3.32	Y	0.134	0.153	3.00	2.9	2.9	94.2	0.17
	3.56	Y	0.063	0.134	3.00	3.5	3.5	87.8	0.22
	3.80	Y	0.041	0.134	3.00	3.8	3.8	90.3	0.23
0.00 - 4.40 m	0.00	Y	0.123	0.153	3.00	5.9	5.9	94.9	0.34
	0.24	Y	0.123	0.153	3.00	5.0	5.0	94.9	0.29
	0.48	Y	0.122	0.153	3.00	4.2	4.2	94.9	0.24
	0.72	Y	0.121	0.153	3.00	3.4	3.4	95.0	0.20
	0.96	Y	0.119	0.153	3.00	2.6	2.6	95.1	0.15
	1.20	Y	0.115	0.153	3.00	1.8	1.8	95.4	0.10
	1.44	Y	0.104	0.153	3.00	1.0	1.0	96.1	0.06
	1.68	Y	0.020	0.134	3.00	0.2	0.2	93.6	0.01
	1.92	Y	0.147	0.154	3.00	0.7	0.7	93.5	0.04
	2.16	Y	0.134	0.153	3.00	1.6	1.6	94.2	0.09
	2.24	Y	0.132	0.153	3.00	1.8	1.8	94.3	0.11
	2.48	Y	0.128	0.153	3.00	2.6	2.6	94.6	0.15
	2.72	Y	0.126	0.153	3.00	3.5	3.5	94.7	0.20
	2.96	Y	0.124	0.153	3.00	4.3	4.3	94.8	0.25
	3.20	Y	0.123	0.153	3.00	5.1	5.1	94.9	0.29
	3.44	Y	0.122	0.153	3.00	5.9	5.9	94.9	0.34
	3.68	Y	0.120	0.153	3.00	6.7	6.7	95.0	0.38
	3.92	Y	0.119	0.153	3.00	7.5	7.5	95.1	0.43
	4.16	Y	0.035	0.134	3.00	4.1	4.1	91.2	0.25
	4.40	Y	0.118	0.153	3.00	9.0	9.0	95.2	0.52

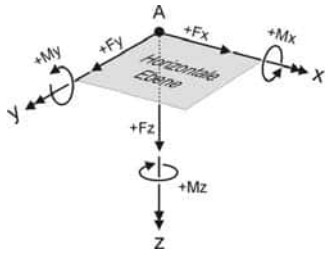
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

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

Situation	Lastfall	wz [cm]	x [m]	phi,y [cm/m]	x [m]	wy [cm]	x [m]	phi,z [cm/m]	x [m]
Char.(selten)	1	0.105	1.76	0.089	-	0.025	1.76	0.022	-
Häufig	1	0.046	1.76	0.040	-	0.024	1.76	0.021	-
Quasi ständig	1	0.024	1.76	0.021	-	0.024	1.76	0.021	-
Extremal	-	0.105	1.76	0.089	-	0.025	1.76	0.022	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FX	-0.15	-0.01	3.36	3.20
	FY	0.15	0.01	-	0.16
	FZ	67.33	2.92	-	70.25
2	FX	0.31	0.01	10.09	10.41
	FY	-0.31	-0.01	-	-0.32
	FZ	-	-	-	0.00
3	FX	-0.15	-0.01	2.62	2.46
	FY	0.15	0.01	-	0.16
	FZ	-	-	-	0.00

Die Stahlbetonstütze ist kraftschlüssig mit dem angrenzenden Mauerwerk zu verbinden. Hierzu sind Halfen-Maueranschlussanker Typ ML1-245 in jeder Lagerfuge anzuordnen und in der Stahlbetonstütze einzubetonieren.

POS.227 STB.-BALKEN IN DECKENEBENE

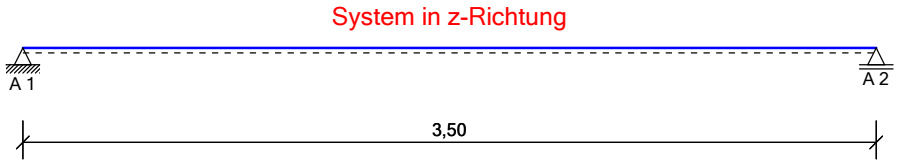
Programm: 071A, Vers: 01.08.015 03/2022, Lizenz: RS

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

Anmerkungen:
Im Bereich des Foyers wird die hohe Außenwand mit einem Stahlbetonbalken in Höhe der Geschossdecke horizontal gehalten.
Die vertikale Windeinzugsbreite beträgt ca. 4 m.
Die horizontalen Auflager für diesen Stahlbetonbalken bildet die Stahlbetonstütze Pos.225 und auf der anderen Seite die Stahlbetondecke.

System

Stabtragwerk



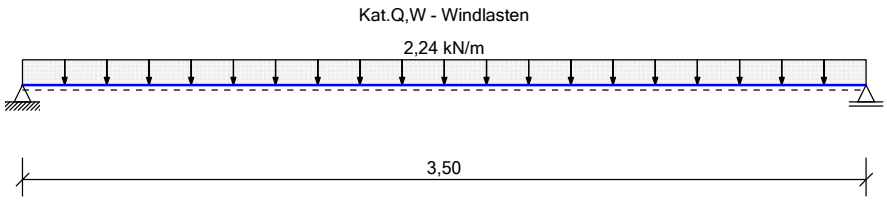
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.50

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	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	3.50	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Wind <= 0.56*4.00	qz	Q,W	1	0.00	3.50	2.24	2.24	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

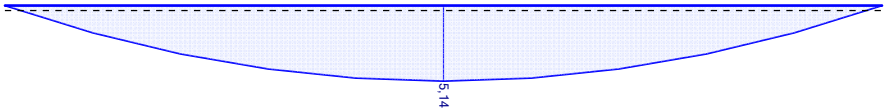
Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

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

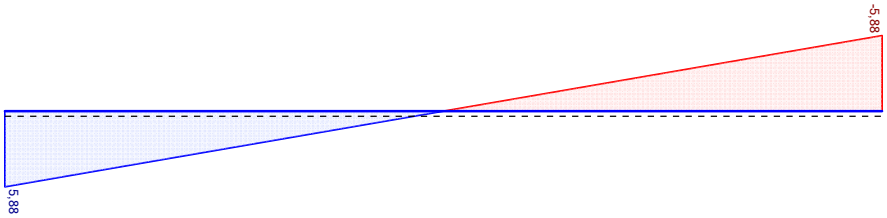
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



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	5.15	1.75	5.15	1.75	-	3.50	-	-

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	5.88	5.88	-	-	-	5.88	-	5.88
2	5.88	5.88	-	-	-5.88	-	-5.88	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

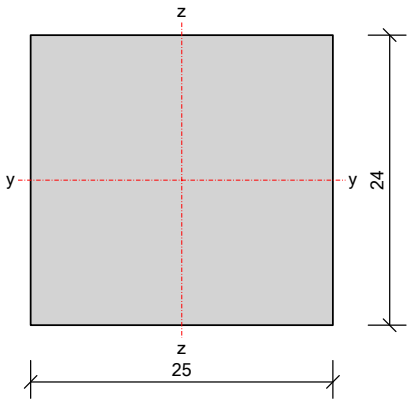
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

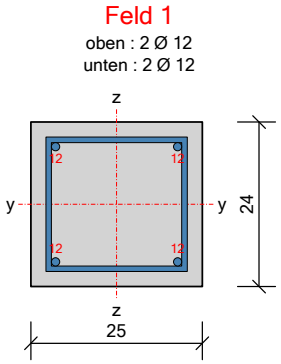
Querschnitt: Balken b/h = 25/24 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**36.0 =**	**36.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.68**	**36.0 =**	**36.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 3.50**	**3.00**	**0.00**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.10	3.00	5.5	114.8	4.9	25.1	-	2.08 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

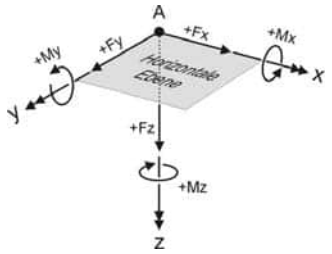
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 17.16	0.490
		l = 3.5 m; d = 0.2 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Q,W	Summe,k
1	FZ	3.92	3.92
2	FZ	3.92	3.92

POS.228 STB.-KRAGBALKEN IN DECKENEBENE

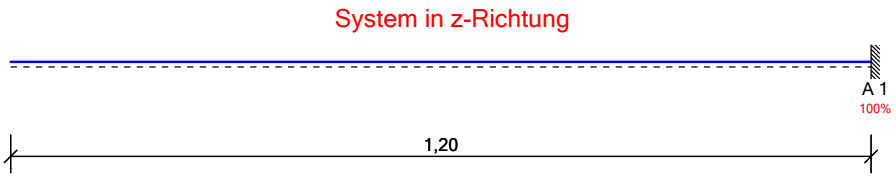
Programm: 071H, Vers: 01.08.019 02/2025

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

Anmerkungen:
Dieser Stahlbetonkragbalken (Horizontal auskragend) in der Ebene der Stahlbetondecke bildet das horizontale Zwischenauflager für die Stahlbetonstütze Pos.226.

System

Stabtragwerk



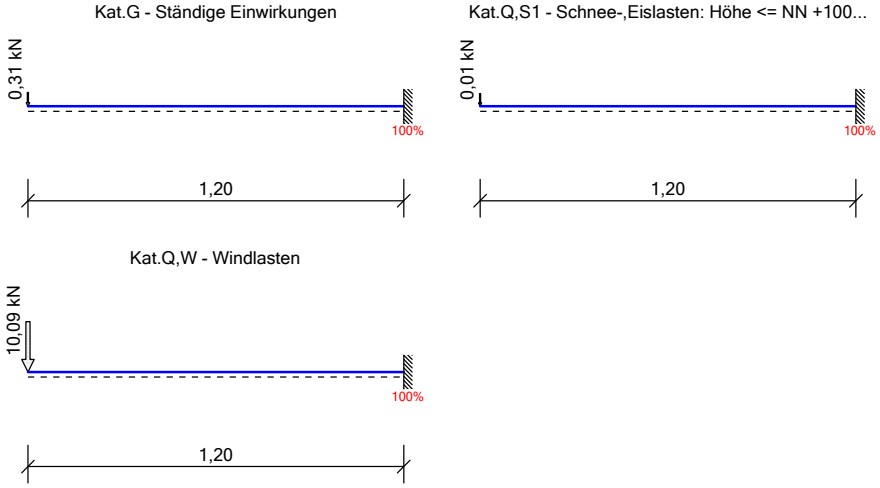
Systemlänge in Z-Richtung

Feld	KragB
Stützweite [m]	1.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	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



Erläuterungen zu den Einwirkungen
Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.226 Aufl. 2 LF 1	Fz	G	1	0.00	0.31	-
	Fz	Q,S1	1	0.00	0.01	-
	Fz	Q,W	1	0.00	10.09	-

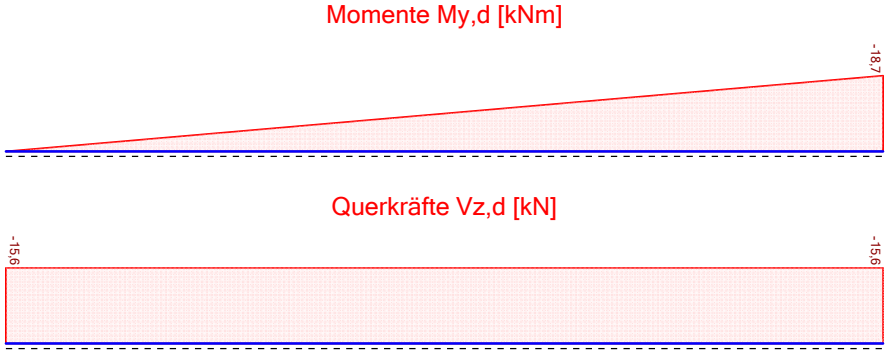
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-	nein

		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



Stützmomente (Design):

Ms',Ms'' = Anschnittmomente

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	max.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-18.67	-17.12	-	-0.37	-0.34	-	-	-

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	15.56	0.31	-	-	-15.56	-	-0.31	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

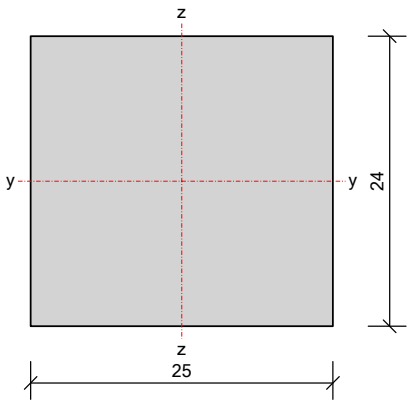
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

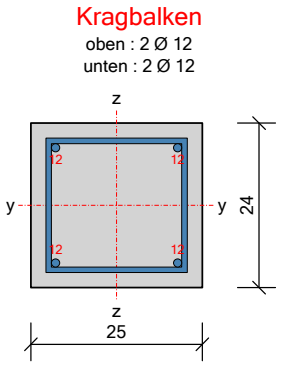
Querschnitt: Balken b/h = 25/24 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
Ort	Seite	Bewehrung	vorh. [cm²]	erf. [cm²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Stütze 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**2.06**	**36.0 =**	**36.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**36.0 =**	**36.0**



Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	Bügel			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
KragB	**0.00-**	**1.20**	**3.00**	**0.00**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***

*** = 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 [cm²/m]
KragB	0.05	3.00	15.6	114.8	15.6	25.1	-	2.08 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

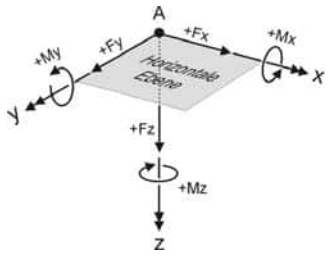
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragB	7.16 a	zul.l/d = 9.72 > vorh.l/d = 5.88	0.605
		l = 1.2 m; d = 0.2 m; K = 0.4; Begrenzung K*35 = 14	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FZ	0.31	0.01	10.09	10.41
	MY	0.37	0.01	12.11	12.49

Die Längsbewehrung ist >= 1.50 m tief in die Stahlbetondecke zu führen.

POS.229 STB.-BALKEN AUF DER BRÜSTUNG

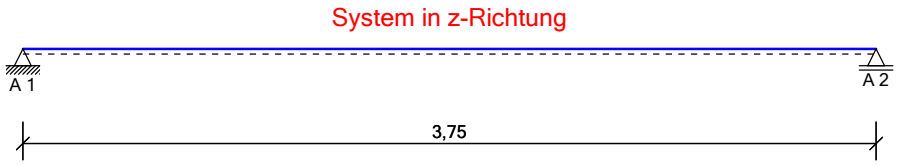
Programm: 071A, Vers: 01.08.015 03/2022, Lizenz: RS

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

Anmerkungen:
Die vertikale Windeinzugsbreite beträgt ca. 3.5 m.
Die horizontalen Auflager für diesen Stahlbetonbalken bilden die Stahlbetonstützen Pos.225 und Pos.226.

System

Stabtragwerk



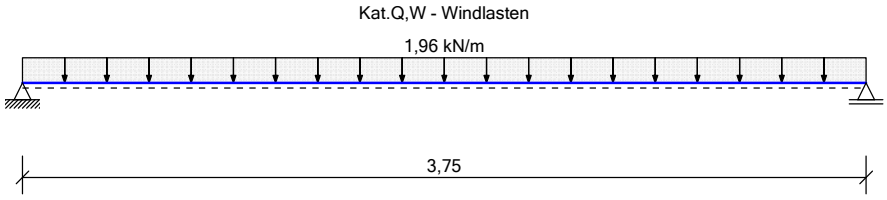
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.75

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	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	3.75	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]

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Wind <= 0.56*3.50	qz	Q,W	1	0.00	3.75	1.96	1.96	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

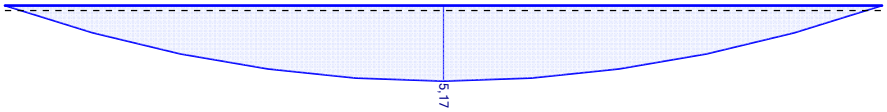
Kate-		Komb.-Beiwerte		
gorie	Bezeichnung	Psi0	Psi1	Psi2
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

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

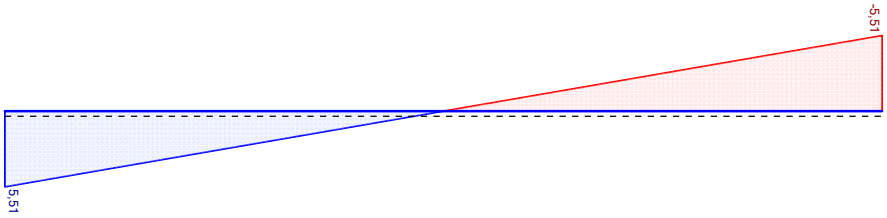
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



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	5.17	1.88	5.17	1.88	-	3.75	-	-

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	5.51	5.51	-	-	-	5.51	-	5.51
2	5.51	5.51	-	-	-5.51	-	-5.51	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

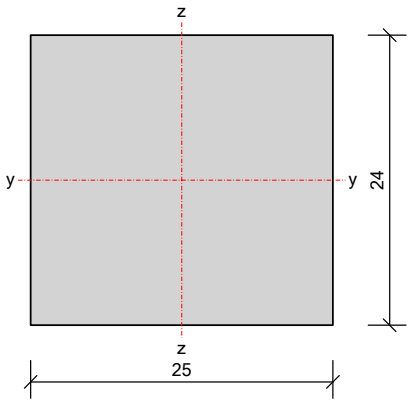
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	12	10	22

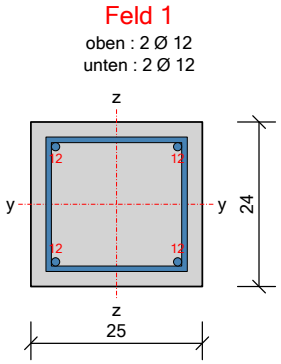
Querschnitt: Balken b/h = 25/24 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**36.0 =**	**36.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.68**	**36.0 =**	**36.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 3.75**	**3.00**	**0.00**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.10	3.00	5.2	114.8	4.6	25.1	-	2.08 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

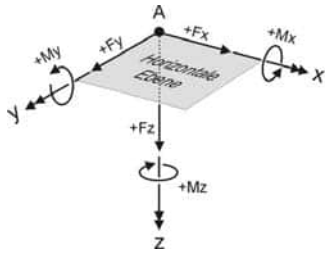
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 18.38	0.525
		l = 3.75 m; d = 0.2 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Q,W	Summe,k
1	FZ	3.68	3.68
2	FZ	3.68	3.68

POS.230 STAHLBETONUNTERZUG

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

**Der Stahlbetonunterzug wird oben in der Stahlbetondecke eingespannt (Oberer Bügelschenkel wird in die Stahlbetondecke geführt).
Ein Verdrehen des Unterzuges durch die aussermittige Lasteinleitung des Verblendmauerwerks (Höhe ca. 5.5m) wird somit verhindert.**

Der Stahlbetonunterzug dient nur zur Befestigung der Konsolanker für die Verblendabfangung. Die Gebäudelasten werden in diesem Bereich von der auskragenden Stahlbetondecke abgetragen.

**konstruktiv gewählt:
Stahlbetonquerschnitt b/h >= 24/75 cm einschließlich Decke.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung: 2xd=12mm oben + unten, Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.
Bügel d=8mm/15cm**

**Verblendabfangung mit einem Fertigteilsturz und Konsolankern.
Die statischen Nachweise hierfür sind von der ausführenden Firma zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen.**

POS.231 STAHLBETONUNTERZUG

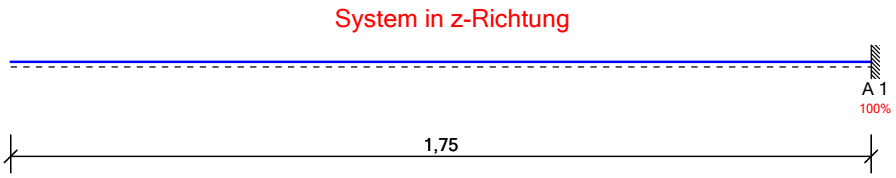
Programm: 071H, Vers: 01.08.019 02/2025

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

Anmerkungen:
Der Stahlbetonunterzug wird auf einer Länge von 4.00 m auf der Innenschale der Außenwand angeordnet und kragt im einspringenden Gebäudebereich aus. Stahlbetonquerschnitt b/h >= 24/75 cm einschließlich Decke.

System

Stabtragwerk



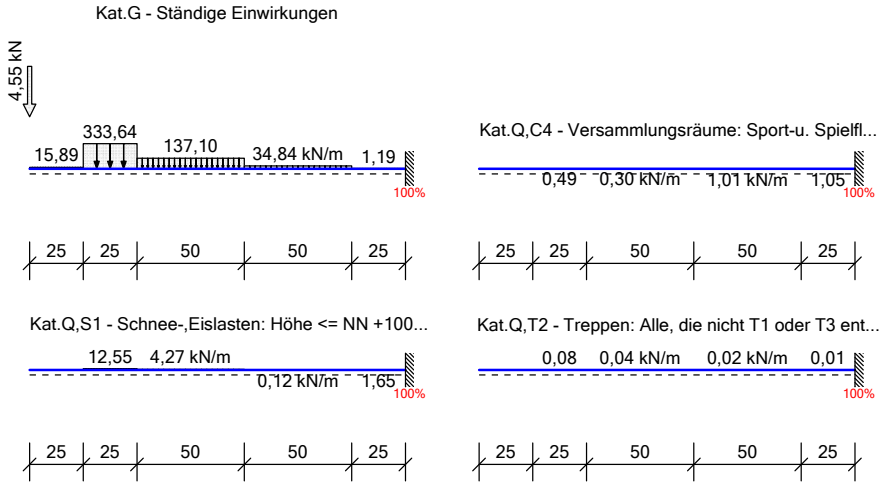
Systemlänge in Z-Richtung

Feld	KragB
Stützweite [m]	1.75

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	1.75	biegesteif (direkt)	24.0	12.0	fest	fest	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Verblendmauerwerk 0.115*5,	qz	G	1	0.00	1.75	11.39	11.39	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
50*18								
Stb.-Attika 0.24*0.80*25	qz	G	1	0.25	1.50	4.80	4.80	-
Wand (0.24*20+0.50)*3.65	qz	G	1	0.25	1.50	19.35	19.35	-
Pos.201 Aufl. 52 LF 1	qz	G	1	0.25	0.25	293.6	293.6	-
	qz	G	1	0.50	0.50	97.06	97.06	-
	qz	G	1	1.00	0.50	-5.20	-5.20	-
	qz	G	1	1.50	0.25	-38.9	-38.9	-
	qz	Q,C4	1	0.25	0.25	-0.49	-0.49	-
	qz	Q,C4	1	0.50	0.50	-0.30	-0.30	-
	qz	Q,C4	1	1.00	0.50	-1.01	-1.01	-
	qz	Q,C4	1	1.50	0.25	-1.05	-1.05	-
	qz	Q,S1	1	0.25	0.25	12.55	12.55	-
	qz	Q,S1	1	0.50	0.50	4.27	4.27	-
	qz	Q,S1	1	1.00	0.50	-0.12	-0.12	-
	qz	Q,S1	1	1.50	0.25	-1.65	-1.65	-
	qz	Q,T2	1	0.25	0.25	0.08	0.08	-
	qz	Q,T2	1	0.50	0.50	0.04	0.04	-
	qz	Q,T2	1	1.00	0.50	0.02	0.02	-
	qz	Q,T2	1	1.50	0.25	0.01	0.01	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.75	4.50	4.50	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Verblendmauerwerk 0.115*5.50*0.40*18	Fz	G	1	0.00	4.55	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

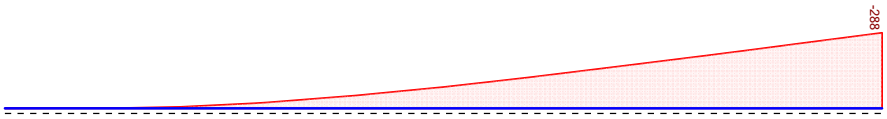
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60	ja
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)				

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	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

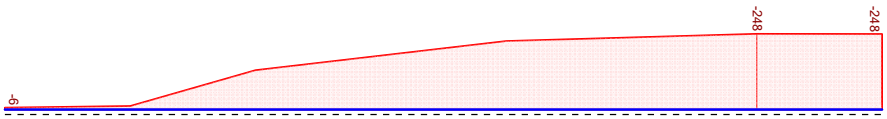
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



Stützmomente (Design):

Ms',Ms'' = Anschnittmomente

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	max.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-288.20	-258.46	-	-205.58	-184.37	-	-	-

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	247.77	176.72	-	-	-247.77	-	-176.72	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

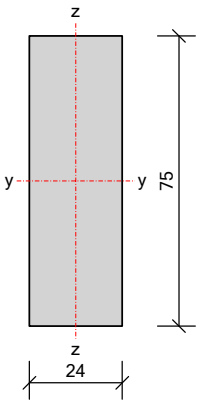
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

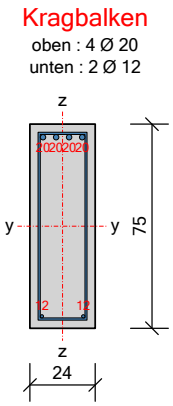
Querschnitt: Balken b/h = 24/75 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²]	[cm²]	[mm]	[mm]
Stütze 1	**oben**	**4 Ø 20**	**12.57 >**	**9.27**	**48.0 =**	**48.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**



Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	Bügel			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
KragB	**0.00-**	**1.75**	**2.10**	**4.29**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90	
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]	
KragB	0.10	3.00	136.5	483.3	136.5	68.5	-	2.00	M
	0.76	3.00	176.7	483.3	176.7	68.5	-	2.14	
	0.97	2.34	218.8	582.9	218.8	68.5	-	3.41	
	1.19	2.21	233.5	606.0	233.5	68.5	-	3.85	
	1.63	2.10	247.9	624.9	247.9	68.5	-	4.29	

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

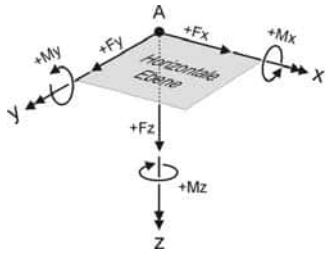
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragB	7.16 b	zul.l/d = 9.66 > vorh.l/d = 2.49	0.258
		l = 1.75 m; d = 0.7 m; K = 0.4	
		Begrenzung K*35 = 14	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze	7.8	Rissbreite	
1, oben		wk/wk,zul < 1.0 mit 0,17/0,4	0.425

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	178.20	178.20	178.20
		Q,C4	-	-1.04	-1.04
		Q,S1	4.80	4.80	4.80
		Q,T2	0.05	-	0.05
		Summe,k	183.05	181.96	182.01
	MY	G	206.40	206.40	206.40
		Q,C4	-	-0.60	-0.60
		Q,S1	6.37	6.37	6.37
		Q,T2	0.05	-	0.05
		Summe,k	212.82	212.17	212.22

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

Verblendabfangung im Kragbereich mit einem Fertigteilsturz und Konsolankern. Die statischen Nachweise hierfür sind von der ausführenden Firma zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen.

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd = 248 kN + 248 kN (Gegenlast) = 496 kN.
Angesetzte Auflagerlänge = 35 cm
fd = 0.85*10.5/1.5 = 5.95 N/mm²
NRd = 0.24*0.35*5.95*10³ = 500 kN

Nachweis: NEd = 496 kN < NRd = 500 kN

POS.232 STAHLBETONUNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

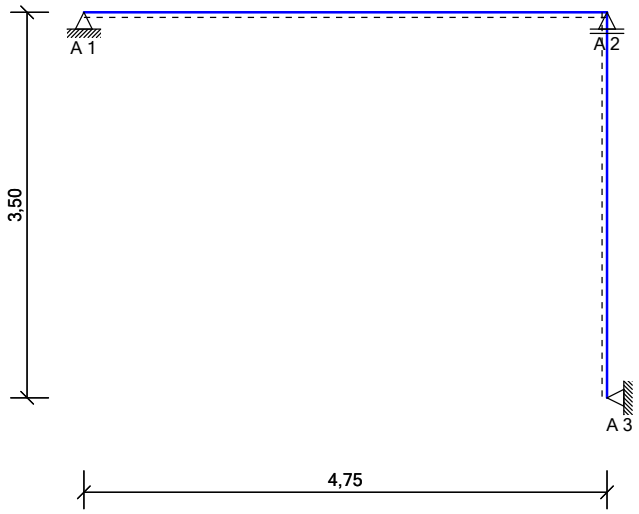
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

Anmerkungen:
Der Stahlbetonunterzug wird oben in der Stahlbetondecke eingespannt (Oberer Bügelschenkel wird in die Stahlbetondecke geführt).
Ein Verdrehen des Unterzuges durch die aussermittige Lasteinleitung des Verblendmauerwerks (Höhe ca. 5.5m) wird somit verhindert.

System

Stabtragwerk

System in z-Richtung



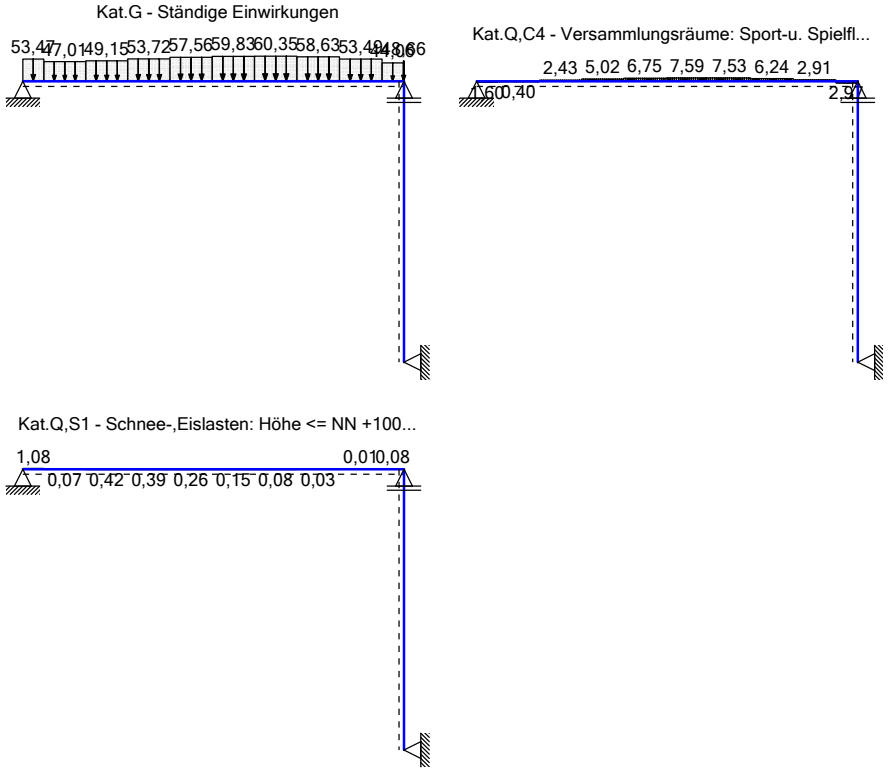
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	4.75

Rahmenstiele:		oben				unten			
Lager Nr.	x [m]	l [m]	Einsp. [%]	b [cm]	h [cm]	l [m]	Einsp. [%]	b [cm]	h [cm]
1	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
2	4.75	-	-	-	-	3.50	-	24.0	24.0

Auflagerdaten in Z-Richtung					Lagerung / Federn		
Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	4.75	frei drehbar	24.0	12.0	Rahmen	Rahmen	Rahmen

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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Attika 0.24*0.80*25	qz	G	1	0.00	4.75	4.80	4.80	-
Wand(0,240*20+0,5)*3,65	qz	G	1	0.00	4.75	19.35	19.35	-
Verblendmauerwerk 0.115*5.50*18	qz	G	1	0.00	4.75	11.39	11.39	-
Pos.117 Aufl. 5 LF 1	qz	G	1	0.00	4.75	8.62	8.62	-
Pos.201 Aufl. 29 LF 1	qz	G	1	0.00	0.26	4.81	4.81	-
	qz	G	1	0.26	0.52	-1.65	-1.65	-
	qz	G	1	0.78	0.52	0.49	0.49	-
	qz	G	1	1.31	0.53	5.06	5.06	-
	qz	G	1	1.83	0.53	8.90	8.90	-
	qz	G	1	2.36	0.53	11.17	11.17	-
	qz	G	1	2.89	0.53	11.69	11.69	-
	qz	G	1	3.42	0.53	9.97	9.97	-
	qz	G	1	3.95	0.53	4.83	4.83	-
	qz	G	1	4.48	0.27	-4.60	-4.60	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.26	-1.60	-1.60	-
	qz	Q,C4	1	0.26	0.52	-0.40	-0.40	-
	qz	Q,C4	1	0.78	0.52	2.43	2.43	-
	qz	Q,C4	1	1.31	0.53	5.02	5.02	-
	qz	Q,C4	1	1.83	0.53	6.75	6.75	-
	qz	Q,C4	1	2.36	0.53	7.59	7.59	-
	qz	Q,C4	1	2.89	0.53	7.53	7.53	-
	qz	Q,C4	1	3.42	0.53	6.24	6.24	-
	qz	Q,C4	1	3.95	0.53	2.91	2.91	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	Q,C4	1	4.48	0.27	-2.97	-2.97	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.26	1.08	1.08	-
	qz	Q,S1	1	0.26	0.52	-0.07	-0.07	-
	qz	Q,S1	1	0.78	0.52	-0.42	-0.42	-
	qz	Q,S1	1	1.31	0.53	-0.39	-0.39	-
	qz	Q,S1	1	1.83	0.53	-0.26	-0.26	-
	qz	Q,S1	1	2.36	0.53	-0.15	-0.15	-
	qz	Q,S1	1	2.89	0.53	-0.08	-0.08	-
	qz	Q,S1	1	3.42	0.53	-0.03	-0.03	-
	qz	Q,S1	1	3.95	0.53	0.01	0.01	-
	qz	Q,S1	1	4.48	0.27	0.08	0.08	-
Eigengewicht Balken	qz	G	1	0.00	4.75	4.50	4.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

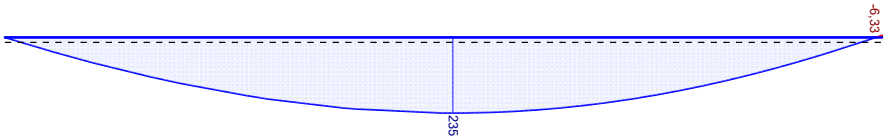
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

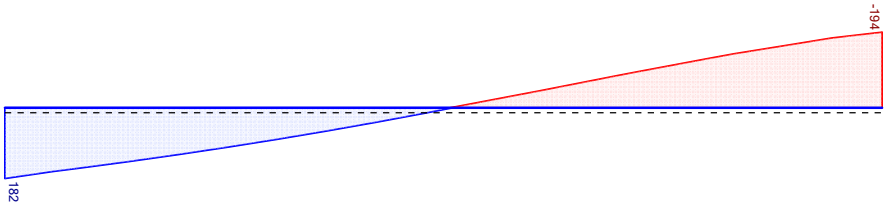
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

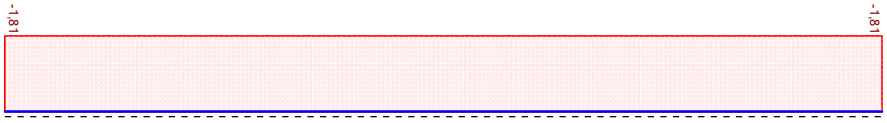
Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



Normalkräfte Nx,d [kN]



Stützmomente (Design):

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	-6.33	-	-	-4.21	-	-	0.03	-

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	235.34	2.43	156.01	2.41	-	4.72	-1.20	-1.81

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	182.10	125.60	-1.20	-1.81	-	182.10	-	125.60
2	194.32	131.59	-	-	-194.32	-	-131.59	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

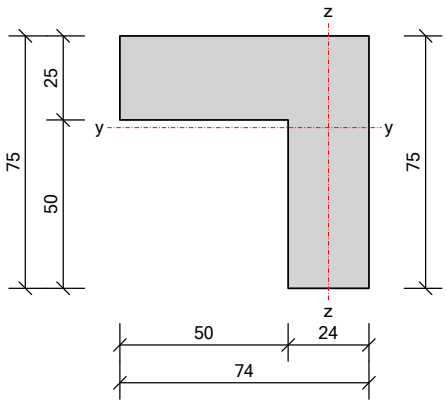
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

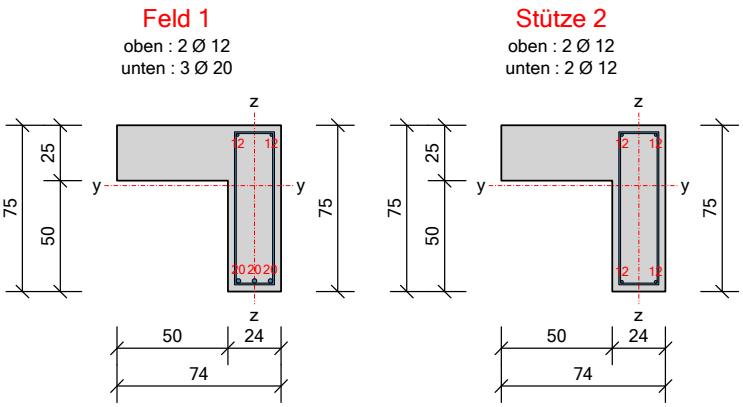
Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 24.0 / 75.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 0.0 / 0.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

			As		d1	
			vorh.	erf.	vorh.	gew.
Ort	Seite	Bewehrung	[cm²]	[cm²]	[mm]	[mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**
	unten	**3 Ø 20**	**9.42 >**	**7.91**	**48.0 =**	**48.0**
Stütze 2	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.18**	**44.0 =**	**44.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**



Querkraftbewehrung:

			cot	erf.	Bügel			Schrägstäbe			vhd.
	x1 -	x2	Theta	asw	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Bereich	[m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm²/m]
Feld 1	**0.00-**	**4.75**	**3.00**	**1.64**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***

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

Querkraftnachweis:

	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
Bereich	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm²/m]
Feld 1	0.13	3.00	187.6	486.1	136.3	47.8	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Zulage S [-]	Zulage ds [mm]	Zulage sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 - 4.75**	**1.23**	**3.01**	**2**	**8**	**15.0**	**6.70**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

				Plattengurt			
Ort	Seite	x1 [m]	x2 [m]	cotTheta [-]	vEd [kN/m²]	vRd,max [kN/m²]	erf.asf [cm²/m]
Feld 1	links	0.00	1.21	1.23	602.6 <	5199.65	2.81
	links	1.21	1.22	1.22	460.1 <	5205.32	2.16
	links	1.22	2.43	1.27	225.3 <	5160.01	1.02
	links	2.43	3.56	1.28	230.7 <	5155.78	1.04
	links	3.56	3.57	1.23	579.1 <	5200.60	2.71
	links	3.57	3.57	1.23	623.9 <	5198.78	2.91
	links	3.57	4.72	1.23	645.2 <	5197.90	3.01
	links	4.72	4.72	1.23	644.6 <	5197.93	3.01
	links	4.72	4.72	1.23	623.9 <	5198.78	2.91
	links	4.72	4.72	1.23	579.1 <	5200.60	2.71
	links	4.72	4.72	1.23	577.8 <	5200.66	2.70
	links	4.72	4.72	1.22	427.6 <	5206.56	2.01
	links	4.72	4.75	3.00	- <	3187.50	-

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

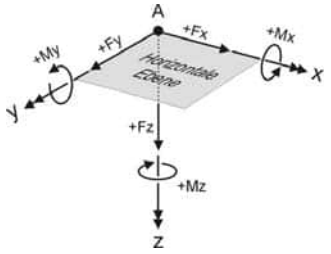
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 6.77	0.193
		l = 4.75 m; d = 0.7 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,26/0,4	0.650
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	FX	G	-1.21	-1.21	-1.21
		Q,C4	-	-0.12	-0.12

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
		Q,S1	-	-	0.00
		Summe,k	-1.20	-1.32	-1.32
	FZ	G	125.89	125.89	125.89
		Q,C4	8.09	-	8.09
		Q,S1	-0.19	-0.19	-0.19
		Summe,k	133.80	125.70	133.80
2	FX	G	-	-	0.00
	FZ	G	131.94	131.94	131.94
		Q,C4	10.80	-	10.80
		Q,S1	-0.23	-0.23	-0.23
		Summe,k	142.50	131.71	142.50
	MY	G	4.23	4.23	4.23
		Q,C4	0.41	-	0.41
		Q,S1	-0.01	-0.01	-0.01
		Summe,k	4.63	4.22	4.63

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

Verblendabfangung mit einem Fertigteilsturz und Konsolankern.
Die statischen Nachweise hierfür sind von der ausführenden Firma zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen.

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd = 182 kN kN, Auflagerlänge = 25 cm
$f_d = 0.85*10.5/1.5 = 5.95$ N/mm²
$N_{Rd} = 0.24*0.25*5.95*10^3 = 357$ kN

Nachweis: NEd = 182 kN < NRd = 357 kN

POS.233 STAHLBETONUNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

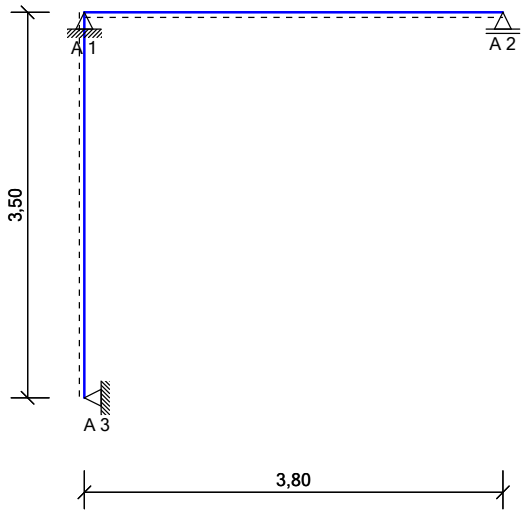
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

Anmerkungen:
Der Stahlbetonunterzug wird oben in der Stahlbetondecke eingespannt (Oberer Bügelschenkel wird in die Stahlbetondecke geführt).
Ein Verdrehen des Unterzuges durch die aussermittige Lasteinleitung des Verblendmauerwerks (Höhe ca. 5.5m) wird somit verhindert.

System

Stabtragwerk

System in z-Richtung



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.80

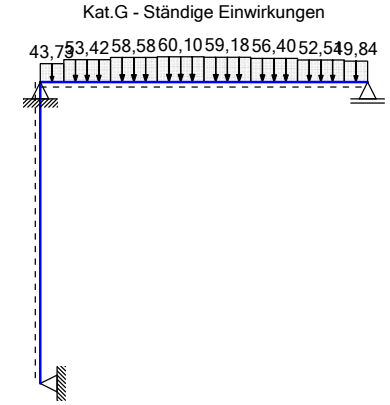
Rahmenstiele:

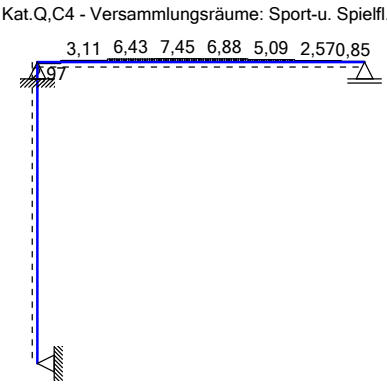
Lager Nr.	x [m]	oben l [m]	oben Einsp. [%]	oben b [cm]	oben h [cm]	unten l [m]	unten Einsp. [%]	unten b [cm]	unten h [cm]
1	0.00	-	-	-	-	3.50	-	24.0	24.0
2	3.80	-	-	-	-	-	-	-	-

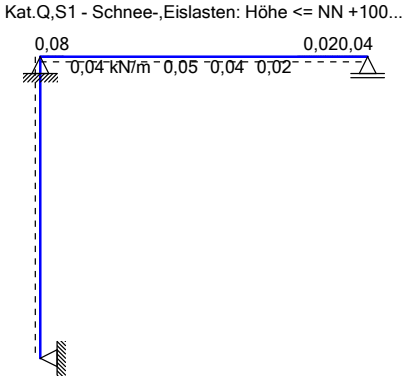
Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	24.0	12.0	Rahmen	Rahmen	Rahmen
2	3.80	frei drehbar	25.0	12.5	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Attika 0.24*0.80*25	qz	G	1	0.00	3.80	4.80	4.80	-
Pos.117 Aufl.12 LF 1	qz	G	1	0.00	3.80	8.29	8.29	-
Wand(0,240*20+0,5)*3,65	qz	G	1	0.00	3.80	19.35	19.35	-
Verblendmauerwerk 0.115*5.50*18	qz	G	1	0.00	3.80	11.39	11.39	-
Pos.201 Aufl. 48 LF 1	qz	G	1	0.00	0.27	-4.60	-4.60	-
	qz	G	1	0.27	0.54	5.09	5.09	-
	qz	G	1	0.81	0.54	10.25	10.25	-
	qz	G	1	1.36	0.54	11.77	11.77	-
	qz	G	1	1.90	0.54	10.85	10.85	-
	qz	G	1	2.44	0.54	8.07	8.07	-
	qz	G	1	2.99	0.54	4.18	4.18	-
	qz	G	1	3.53	0.27	1.51	1.51	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.27	-2.97	-2.97	-
	qz	Q,C4	1	0.27	0.54	3.11	3.11	-
	qz	Q,C4	1	0.81	0.54	6.43	6.43	-
	qz	Q,C4	1	1.36	0.54	7.45	7.45	-
	qz	Q,C4	1	1.90	0.54	6.88	6.88	-
	qz	Q,C4	1	2.44	0.54	5.09	5.09	-
	qz	Q,C4	1	2.99	0.54	2.57	2.57	-
	qz	Q,C4	1	3.53	0.27	0.85	0.85	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.27	0.08	0.08	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	Q,S1	1	0.27	1.09	-0.04	-0.04	-
	qz	Q,S1	1	1.36	0.54	-0.05	-0.05	-
	qz	Q,S1	1	1.90	0.54	-0.04	-0.04	-
	qz	Q,S1	1	2.44	0.54	-0.02	-0.02	-
	qz	Q,S1	1	2.99	0.54	0.02	0.02	-
	qz	Q,S1	1	3.53	0.27	0.04	0.04	-
Eigengewicht Balken	qz	G	1	0.00	3.80	4.50	4.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

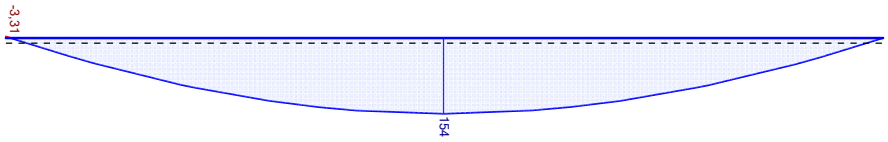
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

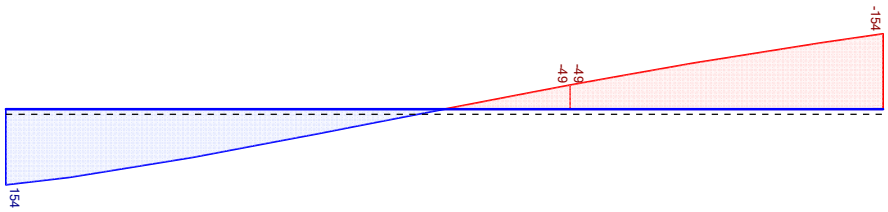
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



Stützmomente (Design):

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]
1	-3.31	-	-	-2.21	-	-	-	0.02

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	154.46	1.90	102.75	1.90	0.02	3.80	-	-

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	154.36	105.25	0.95	0.63	-	154.36	-	105.25
2	154.05	104.73	-	-	-154.05	-	-104.73	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

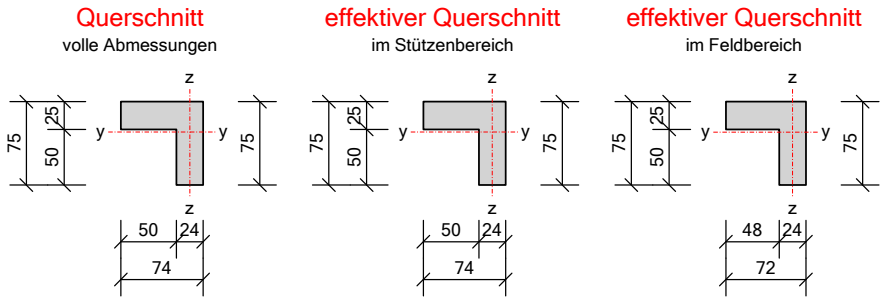
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

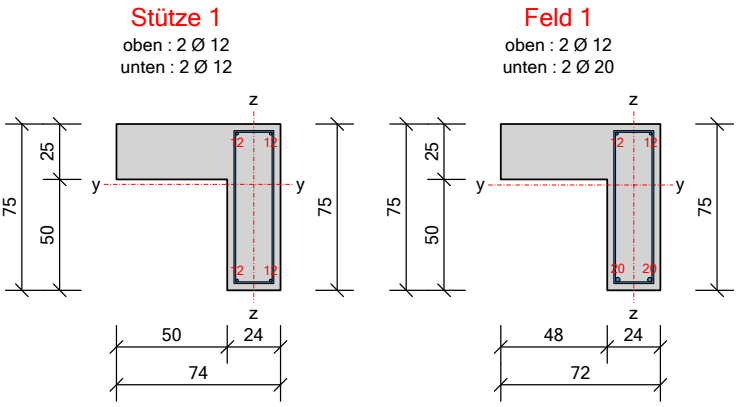
Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 24.0 / 75.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 0.0 / 0.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]		As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]		d1 gew. [mm]
Stütze 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.11**	**44.0**	**=**	**44.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.00**	**44.0**	**=**	**44.0**
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.00**	**44.0**	**=**	**44.0**
	unten	**2 Ø 20**	**6.28**	**>**	**5.17**	**48.0**	**=**	**48.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 3.80**	**3.00**	**1.16**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.12	3.00	147.8	486.1	96.5	47.7	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Zulage S [-]	Zulage ds [mm]	Zulage sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 - 3.80**	**1.23**	**2.56**	**2**	**8**	**15.0**	**6.70**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

Ort	Seite	x1 [m]	x2 [m]	Plattengurt cotTheta [-]	vEd [kN/m²]		vRd,max [kN/m²]	erf.asf [cm²/m]
Feld 1	links	0.00 -	0.02	3.00	-	<	3187.50	-
	links	0.02 -	0.02	1.22	342.2	<	5209.70	1.61
	links	0.02 -	0.02	1.22	462.0	<	5205.24	2.17
	links	0.02 -	0.02	1.22	462.3	<	5205.23	2.17
	links	0.02 -	0.02	1.23	497.7	<	5203.85	2.33
	links	0.02 -	0.02	1.23	513.0	<	5203.25	2.40
	links	0.02 -	0.96	1.23	513.1	<	5203.25	2.40
	links	0.96 -	0.96	1.22	462.3	<	5205.23	2.17
	links	0.96 -	1.90	1.26	187.8	<	5169.48	0.85
	links	1.90 -	1.90	1.26	187.8	<	5169.50	0.85
	links	1.90 -	1.90	1.26	181.3	<	5171.13	0.83
	links	1.90 -	1.90	1.26	166.0	<	5174.65	0.76
	links	1.90 -	1.90	1.26	165.9	<	5174.69	0.76
	links	1.90 -	1.90	1.25	122.9	<	5185.85	0.57
	links	1.90 -	1.90	1.42	64.45	<	4996.22	0.26
	links	1.90 -	2.17	1.45	74.80	<	4969.79	0.30
	links	2.17 -	2.44	1.43	137.5	<	4989.08	0.55
	links	2.44 -	3.12	1.27	336.4	<	5161.22	1.52
	links	3.12 -	3.80	1.23	547.5	<	5201.88	2.56

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

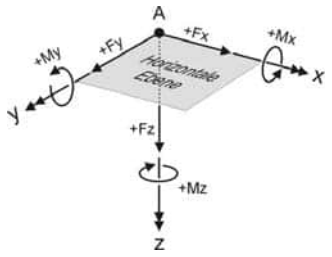
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 5.41	0.155
		l = 3.8 m; d = 0.7 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,34/0,4	0.850

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	FX	G	0.63	0.63	0.63
		Q,C4	0.06	-	0.06
		Summe,k	0.69	0.63	0.69
	FZ	G	105.31	105.31	105.31
		Q,C4	8.13	-	8.13
		Q,S1	-0.04	-0.04	-0.04
		Summe,k	113.40	105.27	113.40
	MY	G	-2.21	-2.21	-2.21
		Q,C4	-	-0.22	-0.22
		Q,S1	-	-	0.00
		Summe,k	-2.21	-2.43	-2.43
2	FX	G	-	-	0.00
	FZ	G	104.76	104.76	104.76
		Q,C4	8.41	-	8.41
		Q,S1	-0.02	-0.02	-0.02
		Summe,k	113.16	104.74	113.16

Stegbewehrung 2xd=12mm je Seite.

Verblendabfangung mit einem Fertigteilsturz und Konsolankern.
Die statischen Nachweise hierfür sind von der ausführenden Firma zu liefern und zur bautechnischen Prüfung vorzulegen.

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:

NEd = 154 kN kN, Auflagerlänge = 25 cm
fd = 0.85*10.5/1.5 = 5.95 N/mm²
NRd = 0.24*0.25*5.95*10³ = 357 kN

Nachweis: NEd = 154 kN < NRd = 357 kN

POS.234 STAHLBETONRUNDSTÜTZE

Programm: 076B, Vers: 01.02.016 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

Knicklängen:

Stablänge (Systemlänge) l = 4.00 m
Knicken: Knickbeiwert k = 1.000 Knicklänge Lcr = 4.00 m

Bemessungsschnittgrößen charakteristisch:

Beschreibung	KAT	EWG	Nx	Myu	Mzu	Myo	Mzo
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Stütze	G	1	-5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pos.232 Aufl. 2 LF 1	G	1	-131.9	0.00	0.00	4.23	0.00
Pos.232 Aufl. 2 LF 1	Q,C4	1	-10.80	0.00	0.00	0.41	0.00
Pos.233 Aufl. 1 LF 1	G	1	-105.3	0.00	0.00	0.00	-2.21
Pos.233 Aufl. 1 LF 1	Q,C4	1	-8.13	0.00	0.00	0.00	0.00

Erläuterungen:

KAT: Kategoriebezeichnung
EWG: Nummer der zugehörigen Einwirkungsgruppe.

Teilsicherheitsbeiwerte:

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-		Komb.-Beiwerte		
gorie	Bezeichnung	Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60

Bemessungsschnittgrößen design:

KNr	Beschreibung	SIT	Nxd	Myu	Mzu	Myo	Mzo
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	Gsup	P/T	-327.0	0.00	0.00	5.71	-2.98
2	Ginf	P/T	-242.3	0.00	0.00	4.23	-2.21
3	Gsup+Q,C	P/T	-355.4	0.00	0.00	6.33	-2.98
4	Ginf+Q,C	P/T	-270.6	0.00	0.00	4.85	-2.21

Erläuterungen:

SIT: Bemessungssituation
P/T ständig u. vorübergehend

Bemessung:

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	umlaufend	XC4, XF1, WF	25	15	40

Querschnitt: Rundstütze: d = 24 cm

Zwischenwerte nach dem Nennkrümmungsverfahren

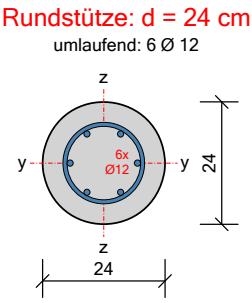
KNr	Lambda lim	e2,z [m]	My0,Ed [kNm]		My2 [kNm]		MyII,Ed [kNm]	e2,y [m]	Mz0,Ed [kNm]		Mz2 [kNm]		MzII,Ed [kNm]
3	25.0	0.037	7.75	+	13.07	=	20.83	-	-	+	-	=	-

Lambda y/z = 66.7 / - Imperfektion ei y/z = 0.000 / 0.010 m

Bewehrung

Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
umlaufend	**6 Ø 12**	**6.79**	**>** **4.82**	**54.0**	**=** **54.0**

Bügelbewehrung: **entlang Stütze, Ø 8/14.0 cm**
an den Stützenenden, Ø 8/ 8.0 cm



Nachweise:

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Stützen
  - aus Rissmoment
- Imperfektion ist berücksichtigt.
- Kriechparameter: T0 = 28 Tage, RH = 50%, Zementklasse N
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Mindestausmitten nach EC2-1-1,6.1(4) werden,wenn maßgebend,berücksichtigt.

Bemessungsergebnis:

KNr. [-]	x [cm]	z [cm]	es1 [‰]	es2 [‰]	ec1 [‰]	ec2 [‰]	max.As [cm²]	min.As [cm²]	erf.As [cm²]
3	14.2	10.7	1.09	-2.17	2.42	-3.50	40.72	1.23	4.82

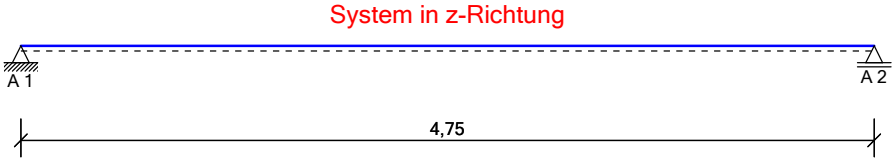
POS.235 STAHLBETONÜBERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



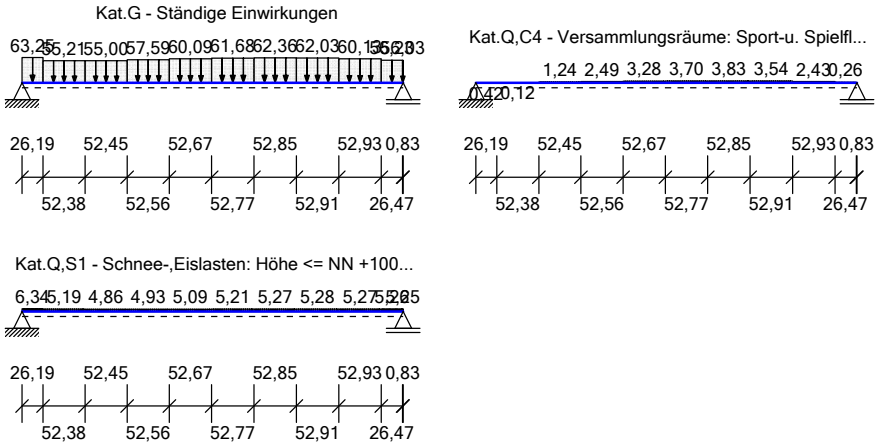
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	4.75

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	24.0	12.0	fest	fest	-
2	4.75	frei drehbar	24.0	12.0	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Pos.117 Aufl. 20 LF 1	qz	G	1	0.00	4.75	39.96	39.96	-
	qz	Q,S1	1	0.00	4.75	5.25	5.25	-
Wand(0,175*20+0,5)*2,65	qz	G	1	0.00	4.75	10.60	10.60	-
Pos.201 Aufl. 26 LF 1	qz	G	1	0.00	0.26	7.22	7.22	-
	qz	G	1	0.26	0.52	-0.82	-0.82	-
	qz	G	1	0.79	0.52	-1.03	-1.03	-
	qz	G	1	1.31	0.53	1.56	1.56	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	G	1	1.84	0.53	4.06	4.06	-
	qz	G	1	2.36	0.53	5.65	5.65	-
	qz	G	1	2.89	0.53	6.33	6.33	-
	qz	G	1	3.42	0.53	6.00	6.00	-
	qz	G	1	3.95	0.53	4.10	4.10	-
	qz	G	1	4.48	0.26	0.20	0.20	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.26	-0.42	-0.42	-
	qz	Q,C4	1	0.26	0.52	-0.12	-0.12	-
	qz	Q,C4	1	0.79	0.52	1.24	1.24	-
	qz	Q,C4	1	1.31	0.53	2.49	2.49	-
	qz	Q,C4	1	1.84	0.53	3.28	3.28	-
	qz	Q,C4	1	2.36	0.53	3.70	3.70	-
	qz	Q,C4	1	2.89	0.53	3.83	3.83	-
	qz	Q,C4	1	3.42	0.53	3.54	3.54	-
	qz	Q,C4	1	3.95	0.53	2.43	2.43	-
	qz	Q,C4	1	4.48	0.26	0.26	0.26	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.26	1.09	1.09	-
	qz	Q,S1	1	0.26	0.52	-0.06	-0.06	-
	qz	Q,S1	1	0.79	0.52	-0.39	-0.39	-
	qz	Q,S1	1	1.31	0.53	-0.32	-0.32	-
	qz	Q,S1	1	1.84	0.53	-0.16	-0.16	-
	qz	Q,S1	1	2.36	0.53	-0.04	-0.04	-
	qz	Q,S1	1	2.89	0.53	0.02	0.02	-
	qz	Q,S1	1	3.42	0.53	0.03	0.03	-
	qz	Q,S1	1	3.95	0.53	0.02	0.02	-
	qz	Q,S1	1	4.48	0.26	0.01	0.01	-
Eigengewicht Balken	qz	G	1	0.00	4.75	5.47	5.47	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

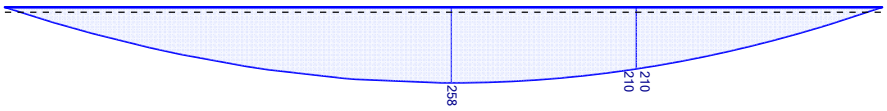
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

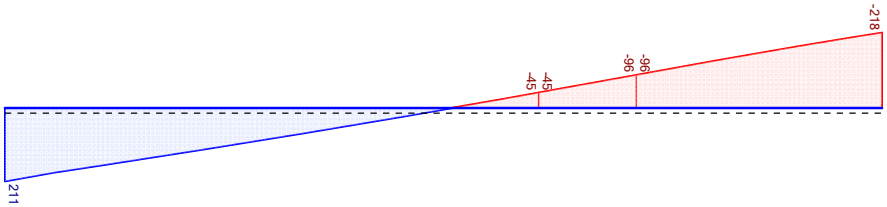
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	258.24	2.42	168.80	2.41	-	4.75	-	-

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	211.13	139.27	-	-	-	211.13	-	139.27
2	217.62	142.48	-	-	-217.62	-	-142.48	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Schubfuge: 50.0 cm unter OK-Bauteil, Oberflächenbeschaffenheit: rau
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

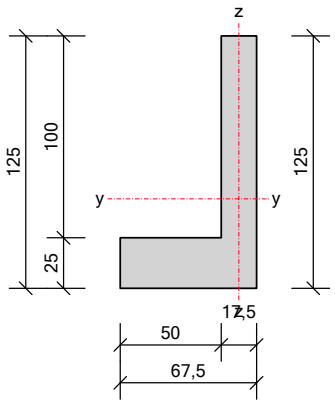
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

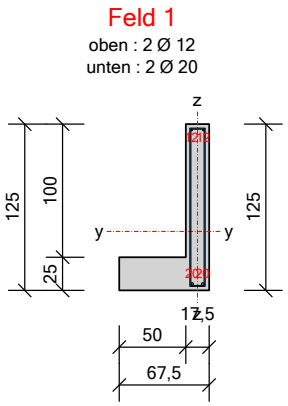
Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 17.5 / 125.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 50.0 / 25.0 / 100.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 0.0 / 0.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**
	unten	**2 Ø 20**	**6.28 >**	**5.14**	**48.0 =**	**48.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 1.01**	**3.00**	**1.71¹)**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***
	1.01- 3.74	**3.00**	**0.71**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***
	3.74- 4.75	**3.00**	**1.81¹)**	**2**	**8**	**15.0**	**-**	**-**	**-**	**6.70 ***

*** = Max. Bügelabstand aus Vrdmax mit cot. Theta = 1.2**
¹) Schubfuge maßgebend.

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 [cm²/m]
Feld 1	0.12	3.00	199.8	603.4	140.5	57.9	-	1.46 M
	1.31	3.00	99.9	603.4	99.9	57.9	-	1.46 M
	4.63	3.00	207.5	603.4	144.5	57.9	-	1.46 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Schubfugennachweis :

Bereich	x1 [m]	x2 [m]	beta [-]	bi [cm]	as,90 [cm²/m]	Ved [kN]	vEdi [kN/m²]	vRdi [kN/m²]
Feld 1	0.00-	1.01	1.00	16.5	6.70	140.5	787.1 <	1891.5
	1.01-	3.74	1.00	16.5	6.70	99.9	559.6 <	1891.5
	3.74-	4.75	1.00	16.5	6.70	144.5	809.4 <	1891.5

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

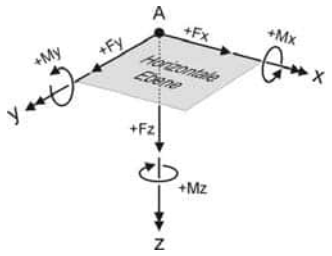
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 3.95	0.113
		l = 4.75 m; d = 1.2 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,29/0,4	0.725

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	139.27	139.27	139.27
		Q,C4	4.30	-	4.30
		Q,S1	12.40	12.40	12.40
		Summe,k	155.97	151.66	155.97
2	FZ	G	142.48	142.48	142.48
		Q,C4	6.41	-	6.41
		Q,S1	12.35	12.35	12.35
		Summe,k	161.25	154.84	161.25

Stegbewehrung 4xd=12mm je Seite.

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd <= 218 kN kN, Auflagerlänge = 24 cm
fd = 0.85*10.5/1.5 = 5.95 N/mm²
NRd = (0.175+0.25)*0.24*5.95*10³ = 607 kN

Nachweis: NEd = 218 kN < NRd = 607 kN

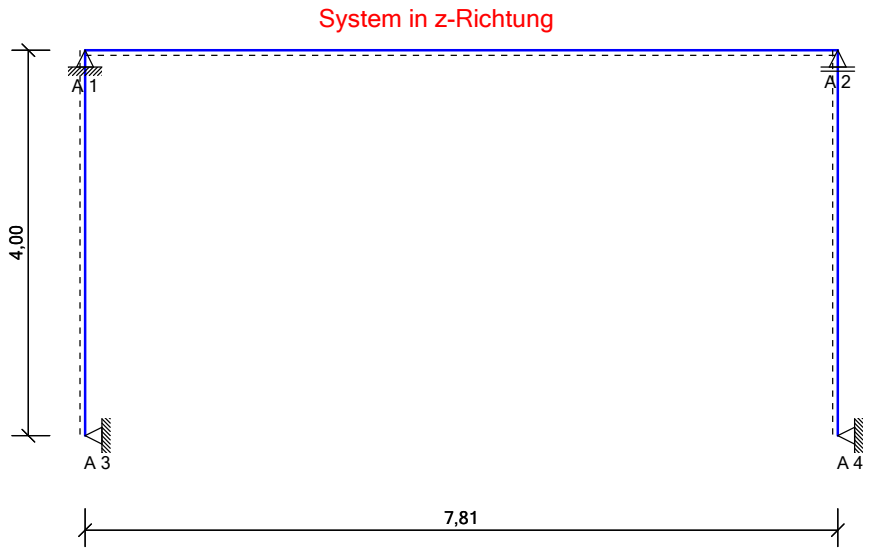
POS.236 STAHLBETONUNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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]	7.81

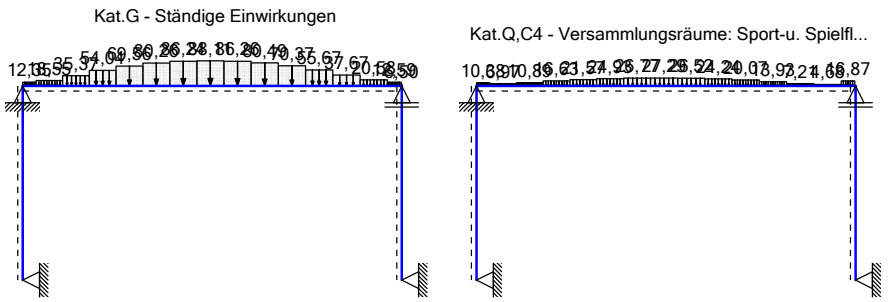
Rahmenstiele:

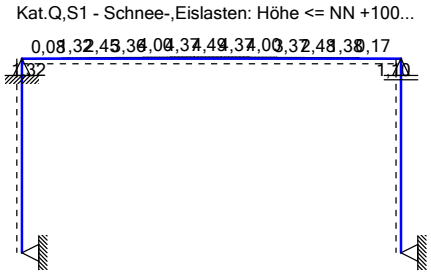
Lager Nr.	x [m]	oben l [m]	oben Einsp. [%]	oben b [cm]	oben h [cm]	unten l [m]	unten Einsp. [%]	unten b [cm]	unten h [cm]
1	0.00	-	-	-	-	4.00	-	40.0	24.0
2	7.81	-	-	-	-	4.00	-	40.0	24.0

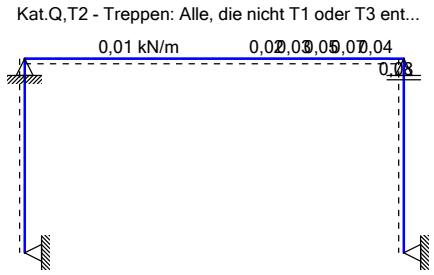
Auflagerdaten in Z-Richtung

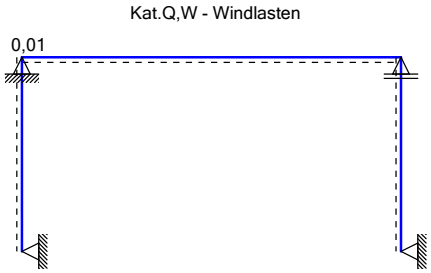
Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	24.0	12.0	Rahmen	Rahmen	Rahmen
2	7.81	frei drehbar	24.0	12.0	Rahmen	Rahmen	Rahmen

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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Pos.201 Aufl. 16 LF 1	qz	G	1	0.00	0.27	5.85	5.85	-
	qz	G	1	0.27	0.55	12.05	12.05	-
	qz	G	1	0.82	0.55	28.87	28.87	-
	qz	G	1	1.37	0.55	47.54	47.54	-
	qz	G	1	1.92	0.55	63.06	63.06	-
	qz	G	1	2.48	0.55	73.76	73.76	-
	qz	G	1	3.03	0.56	79.74	79.74	-
	qz	G	1	3.59	0.56	81.61	81.61	-
	qz	G	1	4.14	0.56	79.76	79.76	-
	qz	G	1	4.70	0.56	73.99	73.99	-
	qz	G	1	5.27	0.56	63.87	63.87	-
	qz	G	1	5.83	0.56	49.17	49.17	-
	qz	G	1	6.39	0.56	31.17	31.17	-
	qz	G	1	6.95	0.56	14.08	14.08	-
	qz	G	1	7.51	0.28	6.09	6.09	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.27	10.38	10.38	-
	qz	Q,C4	1	0.27	0.55	6.97	6.97	-
	qz	Q,C4	1	0.82	0.55	10.89	10.89	-
	qz	Q,C4	1	1.37	0.55	16.63	16.63	-
	qz	Q,C4	1	1.92	0.55	21.57	21.57	-
	qz	Q,C4	1	2.48	0.55	24.93	24.93	-
	qz	Q,C4	1	3.03	0.56	26.77	26.77	-
	qz	Q,C4	1	3.59	0.56	27.29	27.29	-
	qz	Q,C4	1	4.14	0.56	26.52	26.52	-
	qz	Q,C4	1	4.70	0.56	24.24	24.24	-
	qz	Q,C4	1	5.27	0.56	20.07	20.07	-
	qz	Q,C4	1	5.83	0.56	13.93	13.93	-
	qz	Q,C4	1	6.39	0.56	7.21	7.21	-
	qz	Q,C4	1	6.95	0.56	4.68	4.68	-
	qz	Q,C4	1	7.51	0.28	16.87	16.87	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.27	-1.32	-1.32	-
	qz	Q,S1	1	0.27	0.55	0.08	0.08	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	Q,S1	1	0.82	0.55	1.32	1.32	-
	qz	Q,S1	1	1.37	0.55	2.45	2.45	-
	qz	Q,S1	1	1.92	0.55	3.36	3.36	-
	qz	Q,S1	1	2.48	0.55	4.00	4.00	-
	qz	Q,S1	1	3.03	0.56	4.37	4.37	-
	qz	Q,S1	1	3.59	0.56	4.49	4.49	-
	qz	Q,S1	1	4.14	0.56	4.37	4.37	-
	qz	Q,S1	1	4.70	0.56	4.00	4.00	-
	qz	Q,S1	1	5.27	0.56	3.37	3.37	-
	qz	Q,S1	1	5.83	0.56	2.48	2.48	-
	qz	Q,S1	1	6.39	0.56	1.38	1.38	-
	qz	Q,S1	1	6.95	0.56	0.17	0.17	-
	qz	Q,S1	1	7.51	0.28	-1.10	-1.10	-
	qz	Q,T2	1	0.00	4.70	0.01	0.01	-
	qz	Q,T2	1	4.70	0.56	0.02	0.02	-
	qz	Q,T2	1	5.27	0.56	0.03	0.03	-
	qz	Q,T2	1	5.83	0.56	0.05	0.05	-
	qz	Q,T2	1	6.39	0.56	0.07	0.07	-
	qz	Q,T2	1	6.95	0.56	0.04	0.04	-
	qz	Q,T2	1	7.51	0.28	-0.08	-0.08	-
	qz	Q,W	1	0.00	0.27	0.01	0.01	-
Eigengewicht Steg	qz	G	1	0.00	7.81	6.50	6.50	-

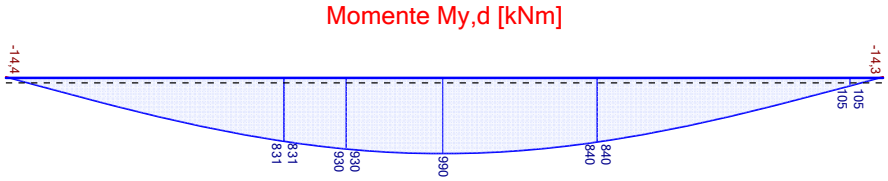
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

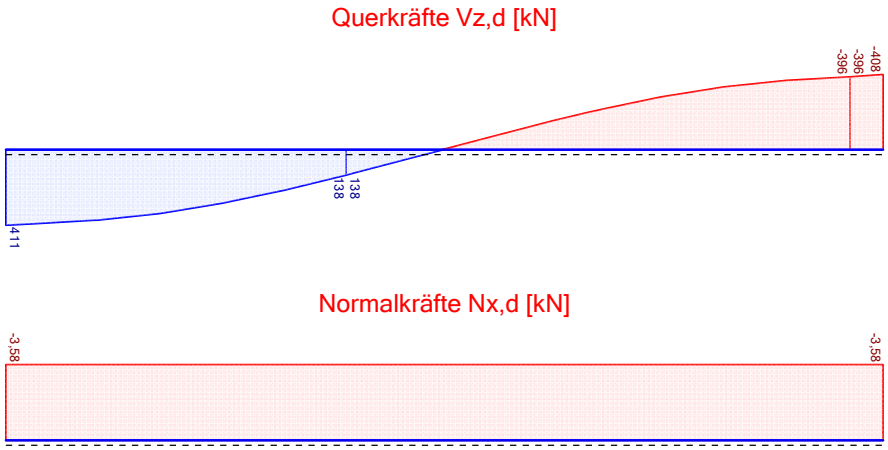
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)			

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 (Design):

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]
1	-14.38	-	-	-7.82	-	-	-	0.04
2	-14.33	-	-	-7.82	-	-	0.03	-

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	990.13	3.89	538.40	3.90	0.04	7.78	-1.95	-3.58

Auflager-, Querkräfte (Design):

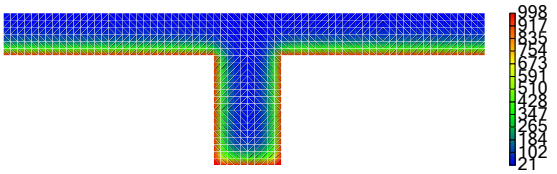
Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	410.93	221.49	0.01	0.00	-	410.93	-	221.49
2	407.55	222.06	-	-	-407.55	-	-222.06	-

Bemessung

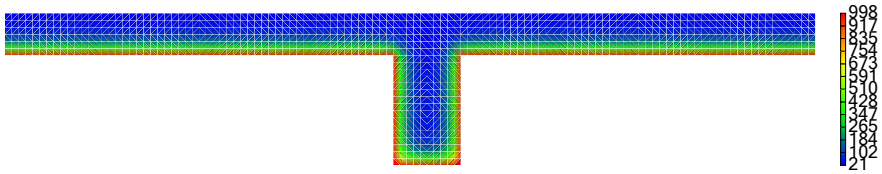
Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 10 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Brandparameter:
- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
  - Feuerwiderstandsklasse: R90: Branddauer = 90 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: oberer Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten, links, rechts

Thermische Analyse
Feld 1
Temperaturen [°C]



Thermische Analyse
Stütze 1,2
Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

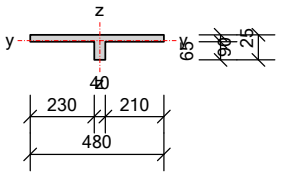
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

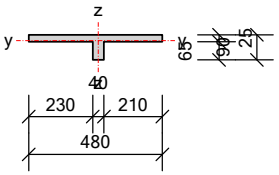
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	25	10	35

Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 40.0 / 90.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 230.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 210.0 / 25.0 / 0.0 cm

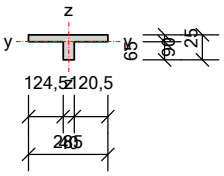
Querschnitt
volle Abmessungen



effektiver Querschnitt
im Stützenbereich



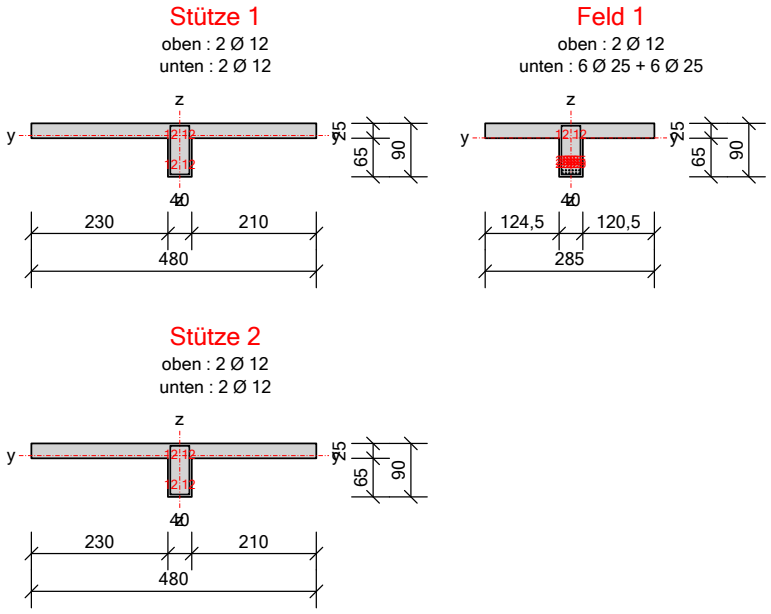
effektiver Querschnitt
im Feldbereich



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Stütze 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.32**	**51.0 =**	**51.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**51.0 =**	**51.0**
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**51.0 =**	**51.0**
	unten	**6 Ø 25 + 6 Ø 25**	**58.90 >**	**28.48**	**82.5 =**	**82.5**
Stütze 2	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.32**	**51.0 =**	**51.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**51.0 =**	**51.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 1.40**	**2.82**	**3.98**	**2**	**10**	**30.0**	**-**	**-**	**-**	**5.24 ***
	1.40- 6.42	**3.00**	**3.03**	**2**	**10**	**30.0**	**-**	**-**	**-**	**5.24 ***
	6.42- 7.81	**2.86**	**3.88**	**2**	**10**	**30.0**	**-**	**-**	**-**	**5.24 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.12	2.82	407.2	1022.6	373.2	76.9	-	3.98
	1.82	3.00	302.4	974.2	302.4	76.9	-	3.33 M
	7.69	2.86	403.1	1010.6	369.1	76.9	-	3.88

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Zulage S [-]	Zulage ds [mm]	Zulage sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 - 0.03**	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.03	**1.24**	**3.57**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.03	**1.24**	**3.65**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.04	**1.25**	**4.39**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.04 - 1.26	**1.25**	**4.47**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	1.26 - 2.48	**1.33**	**3.19**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	2.48 - 2.75	**1.97**	**1.32**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	2.75 - 3.03	**2.01**	**1.29**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.03 - 3.46	**1.75**	**0.79**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.46 - 3.46	**1.72**	**0.76**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.46 - 3.47	**1.62**	**0.67**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.47 - 3.89	**1.77**	**0.35**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.89 - 3.89	**1.48**	**0.47**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.89 - 3.89	**1.49**	**0.48**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.89 - 3.89	**1.55**	**0.56**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.89 - 4.58	**1.56**	**0.57**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	4.58 - 4.58	**1.46**	**1.26**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Zulage S [-]	Zulage ds [mm]	Zulage sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
	4.58 - 5.27	**1.52**	**1.49**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.27 - 6.39	**1.35**	**3.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	6.39 - 7.51	**1.27**	**4.23**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.51 - 7.64	**1.35**	**4.27**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.64 - 7.77	**1.25**	**4.82**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.77 - 7.77	**1.25**	**4.73**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.77 - 7.77	**1.24**	**3.84**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.77 - 7.81	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
Feld 1, rechts	**0.00 - 0.03**	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.03	**1.24**	**3.26**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.03	**1.24**	**3.34**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.04	**1.24**	**4.02**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.04 - 1.26	**1.24**	**4.10**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	1.26 - 2.48	**1.32**	**2.94**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	2.48 - 2.75	**1.90**	**1.24**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	2.75 - 3.03	**1.94**	**1.22**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.03 - 3.46	**1.71**	**0.74**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.46 - 3.46	**1.68**	**0.72**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.46 - 3.47	**1.59**	**0.63**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.47 - 3.89	**1.72**	**0.33**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.89 - 3.89	**1.46**	**0.44**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.89 - 3.89	**1.47**	**0.45**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.89 - 3.89	**1.52**	**0.52**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.89 - 4.58	**1.53**	**0.53**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	4.58 - 4.58	**1.44**	**1.17**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	4.58 - 5.27	**1.50**	**1.39**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.27 - 6.39	**1.34**	**2.77**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	6.39 - 7.51	**1.26**	**3.88**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.51 - 7.64	**1.34**	**3.94**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.64 - 7.77	**1.25**	**4.41**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.77 - 7.77	**1.25**	**4.34**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.77 - 7.77	**1.24**	**3.51**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	7.77 - 7.81	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

			Plattengurt				
Ort	Seite	x1 [m] - x2 [m]	cotTheta [-]	vEd [kN/m²]		vRd,max [kN/m²]	erf.asf [cm²/m]
Feld 1	links	0.00 - 0.03	3.00	-	<	3187.50	-
	rechts	0.00 - 0.03	3.00	-	<	3187.50	-
	links	0.03 - 0.03	1.24	768.5	<	5192.74	3.57
	rechts	0.03 - 0.03	1.24	701.7	<	5195.56	3.26
	links	0.03 - 0.03	1.24	787.1	<	5191.95	3.65
	rechts	0.03 - 0.03	1.24	718.6	<	5194.85	3.34
	links	0.03 - 0.04	1.25	952.9	<	5184.77	4.39
	rechts	0.03 - 0.04	1.24	870.1	<	5188.38	4.02
	links	0.04 - 1.26	1.25	971.5	<	5183.96	4.47
	rechts	0.04 - 1.26	1.24	887.0	<	5187.65	4.10
	links	1.26 - 2.48	1.33	740.9	<	5099.62	3.19
	rechts	1.26 - 2.48	1.32	676.5	<	5111.75	2.94
	links	2.48 - 2.75	1.97	450.6	<	4291.66	1.32
	rechts	2.48 - 2.75	1.90	411.4	<	4377.68	1.24
	links	2.75 - 3.03	2.01	450.6	<	4234.20	1.29
	rechts	2.75 - 3.03	1.94	411.4	<	4324.36	1.22
	links	3.03 - 3.46	1.75	241.1	<	4573.42	0.79

				Plattengurt			
		x1	x2	cotTheta	vEd	vRd,max	erf.asf
Ort	Seite	[m]	[m]	[-]	[kN/m²]	[kN/m²]	[cm²/m]
	rechts	3.03 -	3.46	1.71	220.1 <	4636.39	0.74
	links	3.46 -	3.46	1.72	229.0 <	4614.42	0.76
	rechts	3.46 -	3.46	1.68	209.1 <	4673.74	0.72
	links	3.46 -	3.47	1.62	189.0 <	4745.04	0.67
	rechts	3.46 -	3.47	1.59	172.6 <	4792.15	0.63
	links	3.47 -	3.89	1.77	107.7 <	4545.84	0.35
	rechts	3.47 -	3.89	1.72	98.31 <	4610.15	0.33
	links	3.89 -	3.89	1.48	121.5 <	4925.94	0.47
	rechts	3.89 -	3.89	1.46	110.9 <	4954.70	0.44
	links	3.89 -	3.89	1.49	124.6 <	4917.47	0.48
	rechts	3.89 -	3.89	1.47	113.8 <	4947.12	0.45
	links	3.89 -	3.89	1.55	150.1 <	4842.29	0.56
	rechts	3.89 -	3.89	1.52	137.0 <	4879.70	0.52
	links	3.89 -	4.58	1.56	153.2 <	4833.47	0.57
	rechts	3.89 -	4.58	1.53	139.9 <	4871.79	0.53
	links	4.58 -	4.58	1.46	320.9 <	4949.52	1.26
	rechts	4.58 -	4.58	1.44	293.0 <	4976.84	1.17
	links	4.58 -	5.27	1.52	395.0 <	4872.56	1.49
	rechts	4.58 -	5.27	1.50	360.6 <	4907.77	1.39
	links	5.27 -	6.39	1.35	706.4 <	5079.91	3.00
	rechts	5.27 -	6.39	1.34	645.0 <	5094.06	2.77
	links	6.39 -	7.51	1.27	933.7 <	5163.69	4.23
	rechts	6.39 -	7.51	1.26	852.5 <	5169.36	3.88
	links	7.51 -	7.64	1.35	1006 <	5076.65	4.27
	rechts	7.51 -	7.64	1.34	918.8 <	5091.21	3.94
	links	7.64 -	7.77	1.25	1049 <	5180.50	4.82
	rechts	7.64 -	7.77	1.25	958.2 <	5184.54	4.41
	links	7.77 -	7.77	1.25	1030 <	5181.36	4.73
	rechts	7.77 -	7.77	1.25	940.6 <	5185.31	4.34
	links	7.77 -	7.77	1.24	828.7 <	5190.17	3.84
	rechts	7.77 -	7.77	1.24	756.6 <	5193.24	3.51
	links	7.77 -	7.81	3.00	- <	3187.50	-
	rechts	7.77 -	7.81	3.00	- <	3187.50	-

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

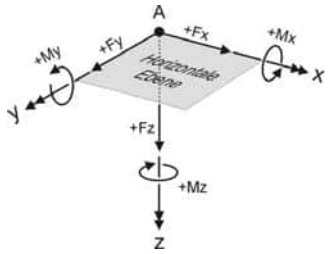
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 9.55	0.273
		l = 7.81 m; d = 0.82 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,01/0,4	0.025
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,07/0,4	0.175
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,01/0,4	0.025

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	FX	G	-	-	0.00
		Q,C4	0.01	-	0.01
		Summe,k	0.01	-	0.01
	FZ	G	221.49	221.49	221.49
		Q,C4	69.73	-	69.73
		Q,S1	9.65	9.65	9.65
		Q,T2	0.05	-	0.05
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	300.93	231.14	300.93
	MY	G	-7.82	-7.82	-7.82
		Q,C4	-	-2.36	-2.36
		Q,S1	-0.37	-0.37	-0.37
		Q,T2	-	-	0.00
		Summe,k	-8.19	-10.55	-10.55
2	FX	G	-	-	0.00
	FZ	G	222.06	222.06	222.06
		Q,C4	66.93	-	66.93
		Q,S1	9.66	9.66	9.66
		Q,T2	0.09	-	0.09
		Summe,k	298.74	231.72	298.74
	MY	G	7.82	7.82	7.82
		Q,C4	2.33	-	2.33
		Q,S1	0.37	0.37	0.37
		Q,T2	-	-	0.00
		Summe,k	10.52	8.19	10.52

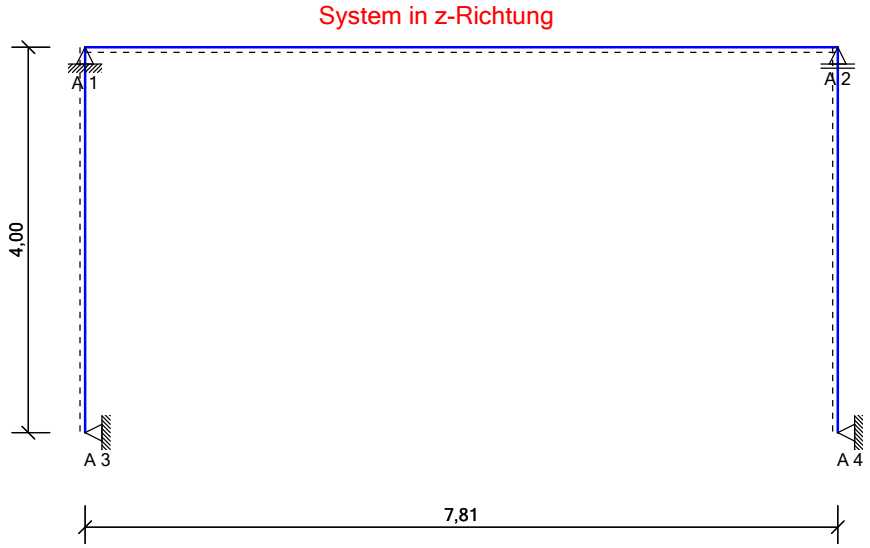
POS.237 STAHLBETONUNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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]	7.81

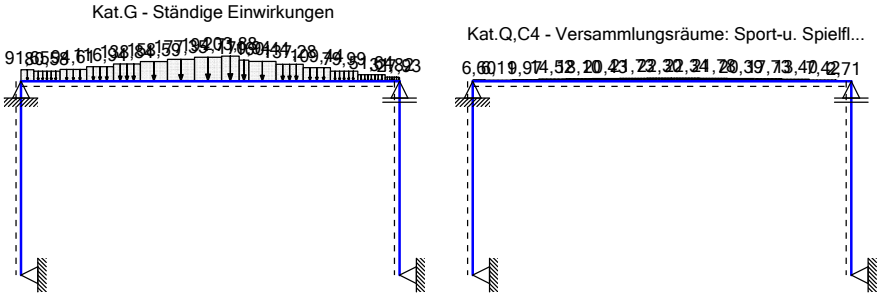
Rahmenstiele:

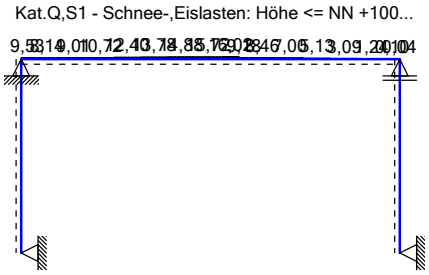
Lager Nr.	x [m]	oben l [m]	oben Einsp. [%]	oben b [cm]	oben h [cm]	unten l [m]	unten Einsp. [%]	unten b [cm]	unten h [cm]
1	0.00	-	-	-	-	4.00	-	40.0	24.0
2	7.81	-	-	-	-	4.00	-	40.0	24.0

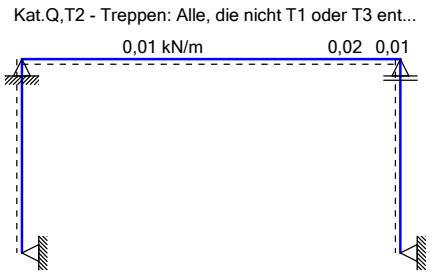
Auflagerdaten in Z-Richtung

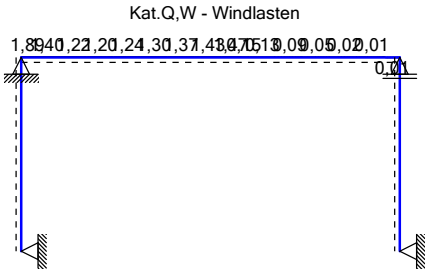
Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	24.0	12.0	Rahmen	Rahmen	Rahmen
2	7.81	frei drehbar	24.0	12.0	Rahmen	Rahmen	Rahmen

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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Pos.102.2 Aufl. 2 LF 1 / 3,98	qz	G	1	0.00	4.50	12.01	12.01	-
	qz	Q,S1	1	0.00	4.50	6.84	6.84	-
	qz	Q,W	1	0.00	4.50	1.32	1.32	-
Wand(0,240*20+0,5)*7,60	qz	G	1	0.00	4.50	40.28	40.28	-
Wand(0,240*20+0,5)*3,65	qz	G	1	4.50	3.31	19.35	19.35	-
Pos.117 Aufl. 6 LF 1	qz	G	1	0.00	7.81	2.08	2.08	-
	qz	Q,S1	1	0.00	7.81	0.04	0.04	-
Pos.201 Aufl. 19 LF 1	qz	G	1	0.00	0.27	30.78	30.78	-
	qz	G	1	0.27	0.54	19.71	19.71	-
	qz	G	1	0.80	0.55	33.74	33.74	-
	qz	G	1	1.36	0.55	56.07	56.07	-
	qz	G	1	1.91	0.56	77.97	77.97	-
	qz	G	1	2.46	0.56	97.72	97.72	-
	qz	G	1	3.02	0.56	116.5	116.5	-
	qz	G	1	3.58	0.56	133.8	133.8	-
	qz	G	1	4.14	0.56	143.0	143.0	-
	qz	G	1	4.70	0.56	132.5	132.5	-
	qz	G	1	5.26	0.56	109.4	109.4	-
	qz	G	1	5.82	0.56	81.51	81.51	-
	qz	G	1	6.39	0.56	52.06	52.06	-
	qz	G	1	6.95	0.56	23.71	23.71	-
	qz	G	1	7.51	0.28	3.89	3.89	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.27	6.60	6.60	-
	qz	Q,C4	1	0.27	0.54	6.11	6.11	-
	qz	Q,C4	1	0.80	0.55	9.97	9.97	-
	qz	Q,C4	1	1.36	0.55	14.52	14.52	-
	qz	Q,C4	1	1.91	0.56	18.10	18.10	-
	qz	Q,C4	1	2.46	0.56	20.43	20.43	-
	qz	Q,C4	1	3.02	0.56	21.73	21.73	-
	qz	Q,C4	1	3.58	0.56	22.30	22.30	-
	qz	Q,C4	1	4.14	0.56	22.34	22.34	-
	qz	Q,C4	1	4.70	0.56	21.78	21.78	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	Q,C4	1	5.26	0.56	20.39	20.39	-
	qz	Q,C4	1	5.82	0.56	17.73	17.73	-
	qz	Q,C4	1	6.39	0.56	13.40	13.40	-
	qz	Q,C4	1	6.95	0.56	7.42	7.42	-
	qz	Q,C4	1	7.51	0.28	2.71	2.71	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.27	2.65	2.65	-
	qz	Q,S1	1	0.27	0.54	1.26	1.26	-
	qz	Q,S1	1	0.80	0.55	2.13	2.13	-
	qz	Q,S1	1	1.36	0.55	3.84	3.84	-
	qz	Q,S1	1	1.91	0.56	5.52	5.52	-
	qz	Q,S1	1	2.46	0.56	6.90	6.90	-
	qz	Q,S1	1	3.02	0.56	8.00	8.00	-
	qz	Q,S1	1	3.58	0.56	8.84	8.84	-
	qz	Q,S1	1	4.14	0.56	9.14	9.14	-
	qz	Q,S1	1	4.70	0.56	8.42	8.42	-
	qz	Q,S1	1	5.26	0.56	6.96	6.96	-
	qz	Q,S1	1	5.82	0.56	5.09	5.09	-
	qz	Q,S1	1	6.39	0.56	3.05	3.05	-
	qz	Q,S1	1	6.95	0.56	1.20	1.20	-
	qz	Q,S1	1	7.51	0.28	0.06	0.06	-
	qz	Q,T2	1	0.00	5.26	0.01	0.01	-
	qz	Q,T2	1	5.26	0.56	0.01	0.01	-
	qz	Q,T2	1	5.82	0.56	0.02	0.02	-
	qz	Q,T2	1	6.39	0.56	0.02	0.02	-
	qz	Q,T2	1	6.95	0.56	0.02	0.02	-
	qz	Q,T2	1	7.51	0.28	0.01	0.01	-
	qz	Q,W	1	0.00	0.27	0.57	0.57	-
	qz	Q,W	1	0.27	0.54	0.08	0.08	-
	qz	Q,W	1	0.80	0.55	-0.10	-0.10	-
	qz	Q,W	1	1.36	0.55	-0.12	-0.12	-
	qz	Q,W	1	1.91	0.56	-0.08	-0.08	-
	qz	Q,W	1	2.46	0.56	-0.02	-0.02	-
	qz	Q,W	1	3.02	0.56	0.05	0.05	-
	qz	Q,W	1	3.58	0.56	0.11	0.11	-
	qz	Q,W	1	4.14	0.56	0.15	0.15	-
	qz	Q,W	1	4.70	0.56	0.13	0.13	-
	qz	Q,W	1	5.26	0.56	0.09	0.09	-
	qz	Q,W	1	5.82	0.56	0.05	0.05	-
	qz	Q,W	1	6.39	0.56	0.02	0.02	-
	qz	Q,W	1	6.95	0.56	0.01	0.01	-
	qz	Q,W	1	7.51	0.28	-0.01	-0.01	-
Eigengewicht Steg	qz	G	1	0.00	7.81	6.50	6.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)			

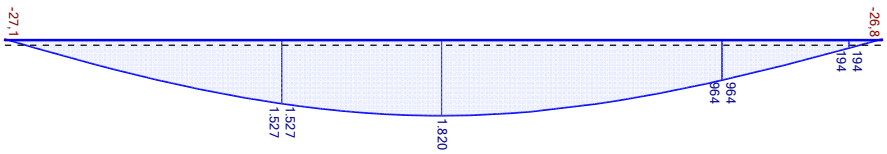
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

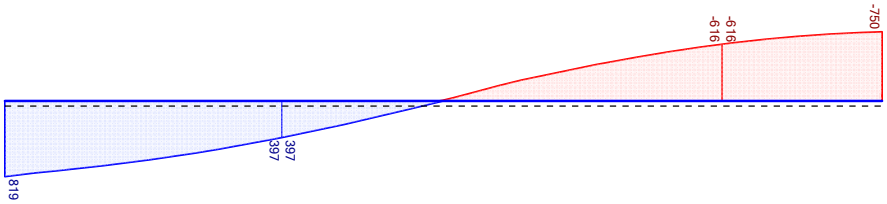
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

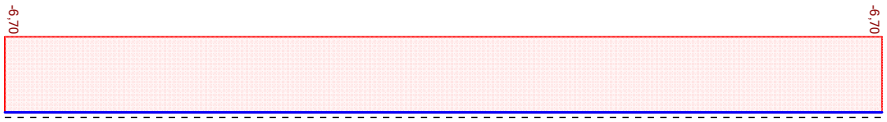
Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



Normalkräfte Nx,d [kN]



Stützmomente (Design):

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]
1	-27.08	-	-	-16.91	-	-	-	0.03
2	-26.81	-	-	-16.74	-	-	0.04	-

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	1819.54	3.89	1136.59	3.89	0.03	7.77	-4.18	-6.70

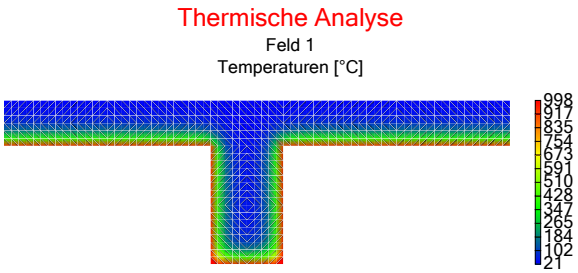
Auflager-, Querkräfte (Design):

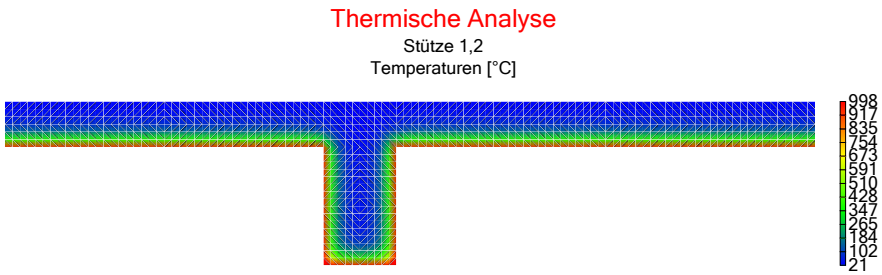
Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	818.90	509.94	0.09	0.03	-	818.90	-	509.94
2	749.66	468.10	-	-	-749.66	-	-468.10	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 10 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Brandparameter:
- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
  - Feuerwiderstandsklasse: R90: Branddauer = 90 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: oberer Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten, links, rechts





Baustoffe

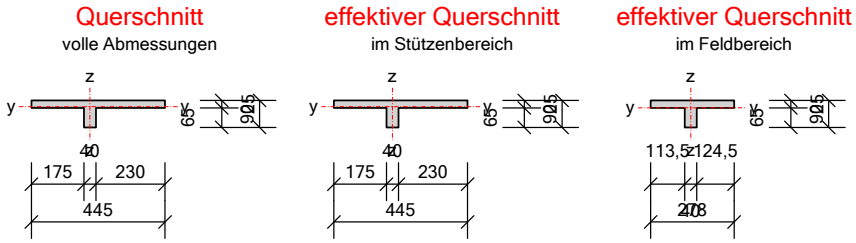
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

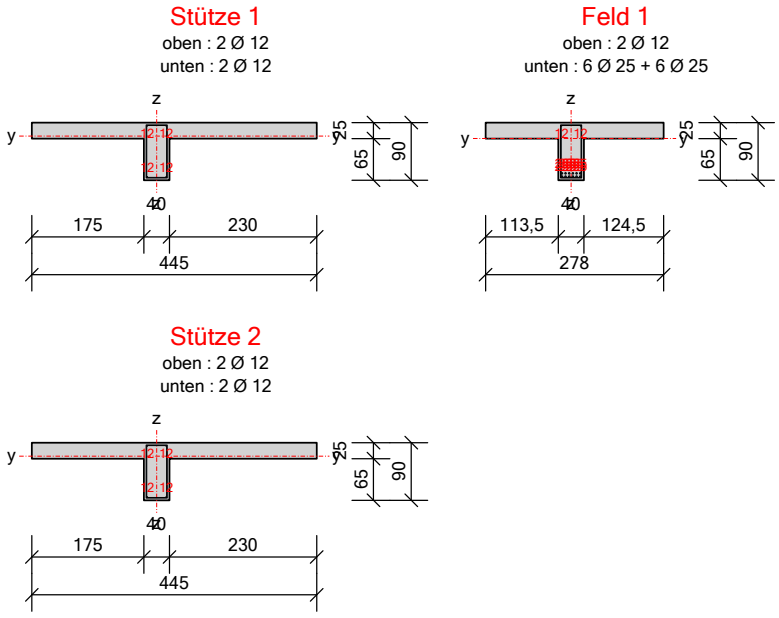
Querschnitt: Plattenbalken: bw/h = 40.0 / 90.0 cm
Platte links: b1/h1/z1 = 175.0 / 25.0 / 0.0 cm
Platte rechts: b2/h2/z2 = 230.0 / 25.0 / 0.0 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]		As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]		d1 gew. [mm]
Stütze 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.61**	**51.0**	**=**	**51.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.00**	**51.0**	**=**	**51.0**
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.00**	**51.0**	**=**	**51.0**
	unten	**6 Ø 25 + 6 Ø 25**	**58.90**	**>**	**53.17**	**82.5**	**=**	**82.5**
Stütze 2	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.61**	**51.0**	**=**	**51.0**
	unten	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.00**	**51.0**	**=**	**51.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Bügel S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 1.40**	**1.75**	**11.81**	**2**	**10**	**13.0**	**-**	**-**	**-**	**12.08 ***
	1.40- 2.25	**1.99**	**8.13**	**2**	**10**	**19.0**	**-**	**-**	**-**	**8.27 ***
	2.25- 3.10	**3.00**	**3.45**	**2**	**10**	**30.0**	**-**	**-**	**-**	**5.24 ***
	3.10- 4.72	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**-**	**-**	**-**	**5.24 ***
	4.72- 5.57	**2.78**	**4.08**	**2**	**10**	**30.0**	**-**	**-**	**-**	**5.24 ***
	5.57- 6.42	**1.98**	**8.31**	**2**	**10**	**18.5**	**-**	**-**	**-**	**8.49 ***
	6.42- 7.81	**1.76**	**11.56**	**2**	**10**	**13.5**	**-**	**-**	**-**	**11.64 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.12	1.75	801.3	1400.2	685.3	77.0	-	11.81
	1.82	1.99	538.8	1301.4	538.8	77.0	-	8.13
	2.67	3.00	344.3	974.2	344.3	77.0	-	3.45
	3.52	3.00	130.4	938.1	130.4	174.1	-	3.33 M
	5.14	2.78	363.0	995.1	363.0	174.1	-	4.08
	5.99	1.98	545.7	1307.8	545.7	77.0	-	8.31
	7.69	1.76	744.2	1395.3	675.4	77.0	-	11.56

M = Mindestbewehrung maßgebend

Gurtanschlussbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Zulage S [-]	Zulage ds [mm]	Zulage sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1, links	**0.00 - 0.02**	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.02 - 0.02	**1.22**	**1.64**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.02 - 0.03	**1.23**	**2.47**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.03	**1.25**	**4.79**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.03	**1.27**	**6.21**	**2**	**10**	**25.0**	**6.28**
	0.03 - 1.25	**1.28**	**6.75**	**2**	**10**	**23.0**	**6.83**
	1.25 - 2.46	**1.40**	**4.47**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	2.46 - 3.18	**1.67**	**2.14**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.18 - 3.18	**1.65**	**2.09**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.18 - 3.18	**1.55**	**1.72**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.18 - 3.87	**1.71**	**0.77**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.87 - 3.87	**1.39**	**1.17**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.87 - 3.88	**1.45**	**1.47**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.88 - 5.13	**1.48**	**1.57**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.13 - 5.13	**1.34**	**3.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.13 - 5.13	**1.39**	**3.82**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.13 - 5.14	**1.41**	**4.13**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.14 - 6.39	**1.41**	**4.13**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	6.39 - 6.95	**1.48**	**5.21**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	6.95 - 7.51	**1.34**	**6.28**	**2**	**10**	**25.0**	**6.28**
	7.51 - 7.64	**1.43**	**6.13**	**2**	**10**	**25.5**	**6.16**
	7.64 - 7.64	**1.27**	**6.49**	**2**	**10**	**24.0**	**6.54**
	7.64 - 7.77	**1.28**	**7.16**	**2**	**10**	**21.5**	**7.31**
	7.77 - 7.77	**1.28**	**6.94**	**2**	**10**	**22.5**	**6.98**
	7.77 - 7.77	**1.26**	**5.45**	**2**	**10**	**28.5**	**5.51**
	7.77 - 7.81	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
Feld 1, rechts	**0.00 - 0.02**	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.02 - 0.02	**1.22**	**2.15**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.02 - 0.03	**1.24**	**3.22**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	0.03 - 0.03	**1.27**	**6.21**	**2**	**10**	**25.0**	**6.28**
	0.03 - 0.03	**1.29**	**8.02**	**2**	**10**	**19.5**	**8.06**
	0.03 - 1.25	**1.30**	**8.71**	**2**	**10**	**18.0**	**8.73**
	1.25 - 2.46	**1.47**	**5.62**	**2**	**10**	**27.5**	**5.71**
	2.46 - 3.18	**1.82**	**2.58**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.18 - 3.18	**1.79**	**2.53**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.18 - 3.18	**1.65**	**2.11**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.18 - 3.87	**1.87**	**0.93**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.87 - 3.87	**1.45**	**1.47**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.87 - 3.88	**1.53**	**1.83**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	3.88 - 5.13	**1.56**	**1.95**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.13 - 5.13	**1.39**	**3.82**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.13 - 5.13	**1.45**	**4.82**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**
	5.13 - 6.39	**1.47**	**5.19**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	Zulage S [-]	Zulage ds [mm]	Zulage sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
	6.39 - 6.95	**1.57**	**6.46**	**2**	**10**	**24.0**	**6.54**
	6.95 - 7.51	**1.39**	**7.98**	**2**	**10**	**19.5**	**8.06**
	7.51 - 7.64	**1.51**	**7.67**	**2**	**10**	**20.0**	**7.85**
	7.64 - 7.64	**1.29**	**8.39**	**2**	**10**	**18.5**	**8.49**
	7.64 - 7.77	**1.30**	**9.23**	**2**	**10**	**17.0**	**9.24**
	7.77 - 7.77	**1.30**	**8.96**	**2**	**10**	**17.5**	**8.98**
	7.77 - 7.77	**1.28**	**7.06**	**2**	**10**	**22.0**	**7.14**
	7.77 - 7.81	**3.00**	**0.00**	**2**	**10**	**30.0**	**5.24**

Schubkräfte zwischen Gurt und Steg (EC2, 6.2.4)
Verteilung der Zugbewehrung nur im Steg des Plattenbalkens

				Plattengurt				
Ort	Seite	x1 [m]	x2 [m]	cotTheta [-]	vEd [kN/m²]		vRd,max [kN/m²]	erf.asf [cm²/m]
Feld 1	links	0.00 -	0.02	3.00	-	<	3187.50	-
	rechts	0.00 -	0.02	3.00	-	<	3187.50	-
	links	0.02 -	0.02	1.22	348.2	<	5209.48	1.64
	rechts	0.02 -	0.02	1.22	457.7	<	5205.41	2.15
	links	0.02 -	0.03	1.23	527.2	<	5202.69	2.47
	rechts	0.02 -	0.03	1.24	692.9	<	5195.92	3.22
	links	0.03 -	0.03	1.25	1043	<	5180.34	4.79
	rechts	0.03 -	0.03	1.27	1371	<	5165.24	6.21
	links	0.03 -	0.03	1.27	1369	<	5165.32	6.21
	rechts	0.03 -	0.03	1.29	1800	<	5144.58	8.02
	links	0.03 -	1.25	1.28	1497	<	5159.28	6.75
	rechts	0.03 -	1.25	1.30	1967	<	5136.23	8.71
	links	1.25 -	2.46	1.40	1091	<	5021.89	4.47
	rechts	1.25 -	2.46	1.47	1434	<	4945.77	5.62
	links	2.46 -	3.18	1.67	620.0	<	4684.28	2.14
	rechts	2.46 -	3.18	1.82	814.9	<	4489.73	2.58
	links	3.18 -	3.18	1.65	597.9	<	4713.47	2.09
	rechts	3.18 -	3.18	1.79	785.8	<	4528.18	2.53
	links	3.18 -	3.18	1.55	462.1	<	4845.80	1.72
	rechts	3.18 -	3.18	1.65	607.3	<	4705.22	2.11
	links	3.18 -	3.87	1.71	229.5	<	4626.51	0.77
	rechts	3.18 -	3.87	1.87	301.7	<	4416.01	0.93
	links	3.87 -	3.87	1.39	283.2	<	5033.13	1.17
	rechts	3.87 -	3.87	1.45	372.2	<	4962.85	1.47
	links	3.87 -	3.88	1.45	371.3	<	4961.78	1.47
	rechts	3.87 -	3.88	1.53	488.0	<	4863.78	1.83
	links	3.88 -	5.13	1.48	402.9	<	4931.83	1.57
	rechts	3.88 -	5.13	1.56	529.5	<	4822.53	1.95
	links	5.13 -	5.13	1.34	701.8	<	5089.64	3.00
	rechts	5.13 -	5.13	1.39	922.4	<	5040.15	3.82
	links	5.13 -	5.13	1.39	923.3	<	5039.17	3.82
	rechts	5.13 -	5.13	1.45	1214	<	4969.83	4.82
	links	5.13 -	5.14	1.41	1010	<	5017.62	4.13
	rechts	5.13 -	6.39	1.47	1327	<	4939.90	5.19
	links	5.14 -	6.39	1.41	1011	<	5015.37	4.13
	rechts	6.39 -	6.95	1.57	1767	<	4811.42	6.46
	links	6.39 -	6.95	1.48	1344	<	4924.49	5.21
	rechts	6.95 -	7.51	1.39	1928	<	5037.44	7.98
	links	6.95 -	7.51	1.34	1467	<	5087.98	6.28
	rechts	7.51 -	7.64	1.51	2008	<	4897.22	7.67
	links	7.51 -	7.64	1.43	1527	<	4986.91	6.13
	rechts	7.64 -	7.64	1.29	1887	<	5141.11	8.39

				Plattengurt			
		x1	x2	cotTheta	vEd	vRd,max	erf.asf
Ort	Seite	[m]	[m]	[-]	[kN/m²]	[kN/m²]	[cm²/m]
	links	7.64 -	7.64	1.27	1436 <	5162.81	6.49
	rechts	7.64 -	7.77	1.30	2094 <	5130.84	9.23
	links	7.64 -	7.77	1.28	1593 <	5155.38	7.16
	rechts	7.77 -	7.77	1.30	2027 <	5134.20	8.96
	links	7.77 -	7.77	1.28	1542 <	5157.81	6.94
	rechts	7.77 -	7.77	1.28	1569 <	5156.50	7.06
	links	7.77 -	7.77	1.26	1194 <	5173.98	5.45
	rechts	7.77 -	7.81	3.00	- <	3187.50	-
	links	7.77 -	7.81	3.00	- <	3187.50	-

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

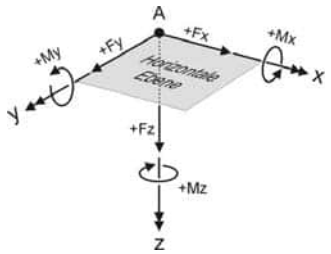
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 20.00 > vorh.l/d = 9.55	0.478
		l = 7.81 m; d = 0.82 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,4	0.050
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,14/0,4	0.350
Stütze 2, oben	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 sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	0.04	0.04	0.04
		Q,C4	-	-0.01	-0.01
		Q,S1	0.02	0.02	0.02
		Q,W	-	-	0.00
		Summe,k	0.07	0.06	0.06
	FZ	G	509.94	509.94	509.94
		Q,C4	60.62	-	60.62
		Q,S1	41.88	41.88	41.88
		Q,T2	0.04	-	0.04
		Q,W	4.41	4.41	4.41
		Summe,k	616.89	556.24	616.89

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
	MY	G	-16.91	-16.91	-16.91
		Q,C4	-	-2.14	-2.14
		Q,S1	-1.27	-1.27	-1.27
		Q,T2	-	-	0.00
		Q,W	-0.11	-0.11	-0.11
		Summe,k	-18.29	-20.43	-20.43
2	FX	G	-	-	0.00
	FZ	G	468.10	468.10	468.10
		Q,C4	62.68	-	62.68
		Q,S1	29.25	29.25	29.25
		Q,T2	0.05	-	0.05
		Q,W	1.88	1.88	1.88
		Summe,k	561.96	499.23	561.96
	MY	G	16.74	16.74	16.74
		Q,C4	2.16	-	2.16
		Q,S1	1.19	1.19	1.19
		Q,T2	-	-	0.00
		Q,W	0.09	0.09	0.09
		Summe,k	20.18	18.01	20.18

POS.238 STAHLBETONSTÜTZE

Programm: 076B, Vers: 01.02.016 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

Knicklängen:

Stablänge (Systemlänge) l = 4.00 m
Knicken um y-Achse: Knickbeiwert ky = 1.000 Knicklänge Lcr,y = 4.00 m
Knicken um z-Achse: Knickbeiwert kz = 1.000 Knicklänge Lcr,z = 4.00 m

Bemessungsschnittgrößen charakteristisch:

Beschreibung	KAT	EWG	Nx	Myu	Mzu	Myo	Mzo
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Stütze	G	1	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	G	1	-509.9	0.00	0.00	-16.91	0.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	Q,S1	1	-41.88	0.00	0.00	-1.27	0.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	Q,W	1	-4.41	0.00	0.00	-0.11	0.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	Q,C4	1	-60.62	0.00	0.00	0.00	0.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	Q,1	1	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00

Erläuterungen:

KAT: Kategoriebezeichnung
EWG: Nummer der zugehörigen Einwirkungsgruppe.

Teilsicherheitsbeiwerte:

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-		Komb.-Beiwerte		
gorie	Bezeichnung	Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50

Bemessungsschnittgrößen design:

KNr	Beschreibung	SIT	Nxd	Myu	Mzu	Myo	Mzo
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	Gsup	P/T	-701.9	0.00	0.00	-22.82	0.00
2	Ginf	P/T	-519.9	0.00	0.00	-16.91	0.00
3	Gsup+Q,S1	P/T	-764.7	0.00	0.00	-24.73	0.00
4	Ginf+Q,S1	P/T	-582.8	0.00	0.00	-18.81	0.00
5	Gsup+Q,S1+(Q,W+Q,C+Q,1)	P/T	-832.4	0.00	0.00	-24.83	0.00
6	Ginf+Q,S1+(Q,W+Q,C+Q,1)	P/T	-650.4	0.00	0.00	-18.91	0.00
7	Gsup+Q,W	P/T	-708.5	0.00	0.00	-22.98	0.00
8	Ginf+Q,W	P/T	-526.6	0.00	0.00	-17.07	0.00
9	Gsup+Q,W+(Q,S1+Q,C+Q,1)	P/T	-803.6	0.00	0.00	-23.94	0.00
10	Ginf+Q,W+(Q,S1+Q,C+Q,1)	P/T	-621.7	0.00	0.00	-18.02	0.00
11	Gsup+Q,C	P/T	-792.8	0.00	0.00	-22.82	0.00

KNr	Beschreibung	SIT	Nxd	Myu	Mzu	Myo	Mzo
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
12	Ginf+Q,C	P/T	-610.9	0.00	0.00	-16.91	0.00
13	Gsup+Q,C+(Q,S1+Q,W+Q,1)	P/T	-828.3	0.00	0.00	-23.87	0.00
14	Ginf+Q,C+(Q,S1+Q,W+Q,1)	P/T	-646.3	0.00	0.00	-17.96	0.00
15	Gsup+Q,1	P/T	-702.0	0.00	0.00	-22.82	0.00
16	Ginf+Q,1	P/T	-520.0	0.00	0.00	-16.91	0.00
17	Gsup+Q,1+(Q,S1+Q,W+Q,C)	P/T	-801.0	0.00	0.00	-23.87	0.00
18	Ginf+Q,1+(Q,S1+Q,W+Q,C)	P/T	-619.0	0.00	0.00	-17.96	0.00

Erläuterungen:

SIT: Bemessungssituation
P/T ständig u. vorübergehend

Bemessung:

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 40/24 cm

Zwischenwerte nach dem Nennkrümmungsverfahren

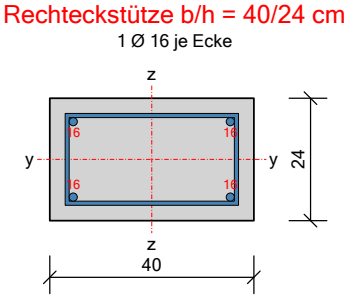
KNr	Lambda lim	e2,z [m]	My0,Ed [kNm]		My2 [kNm]		MyII,Ed [kNm]	e2,y [m]	Mz0,Ed [kNm]		Mz2 [kNm]		MzII,Ed [kNm]
5	25.0	0.036	-23.22	+	-29.6	=	-52.79	-	-	+	-	=	-

Lambda y/z = 57.7 / 34.6 Imperfektion ei y/z = 0.010 / 0.010 m

Bewehrung

Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Ecken	**1 Ø 16 je Ecke**	**8.04 >**	**5.91**	**46.0 =**	**46.0**

Bügelbewehrung: **entlang Stütze, Ø 8/19.0 cm**
an den Stützenenden, Ø 8/ 8.0 cm



Nachweise:

Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Stützen
  - aus Rissmoment
- Imperfektion ist berücksichtigt.
- Kriechparameter: T0 = 28 Tage, RH = 50%, Zementklasse N
- Bewehrungsanordnung: symmetrisch in Ecken
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Mindestausmitten nach EC2-1-1,6.1(4) werden,wenn maßgebend,berücksichtigt.

Bemessungsergebnis:

KNr.	x	z	es1	es2	ec1	ec2	max.As	min.As	erf.As
[-]	[cm]		[‰]		[‰]		[cm²]		[cm²]
5	16.2	12.6	0.68	-2.51	1.68	-3.50	86.40	2.87	5.91

Die Stahlbetonstütze ist kraftschlüssig mit dem angrenzenden Mauerwerk zu verbinden. Hierzu sind Halfen-Maueranschlussanker Typ ML1-245 in jeder Lagerfuge anzuordnen und in der Stahlbetonstütze einzubetonieren.

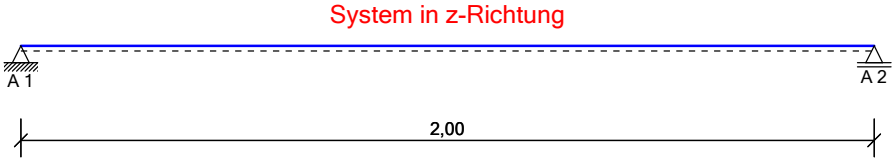
POS.239 STAHLBETONSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



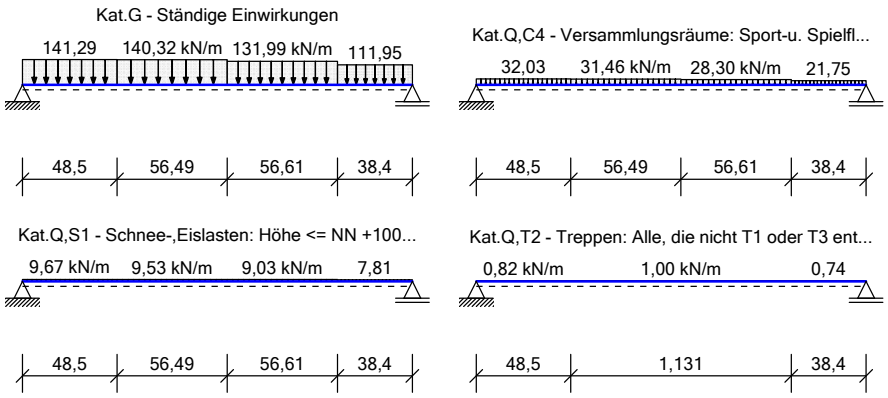
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	2.00	frei drehbar	25.0	12.5	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Wand(0,240*20+0,5)*1,50	qz	G	1	0.00	2.00	7.95	7.95	-
Pos.201 Aufl. 17 LF 1	qz	G	1	0.00	0.48	130.3	130.3	-
	qz	G	1	0.48	0.56	129.4	129.4	-
	qz	G	1	1.05	0.57	121.0	121.0	-
	qz	G	1	1.62	0.38	101.0	101.0	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.48	32.03	32.03	-
	qz	Q,C4	1	0.48	0.56	31.46	31.46	-
	qz	Q,C4	1	1.05	0.57	28.30	28.30	-
	qz	Q,C4	1	1.62	0.38	21.75	21.75	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	Q,S1	1	0.00	0.48	9.67	9.67	-
	qz	Q,S1	1	0.48	0.56	9.53	9.53	-
	qz	Q,S1	1	1.05	0.57	9.03	9.03	-
	qz	Q,S1	1	1.62	0.38	7.81	7.81	-
	qz	Q,T2	1	0.00	0.48	0.82	0.82	-
	qz	Q,T2	1	0.48	0.56	1.00	1.00	-
	qz	Q,T2	1	1.05	0.57	1.00	1.00	-
	qz	Q,T2	1	1.62	0.38	0.74	0.74	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.00	3.00	3.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

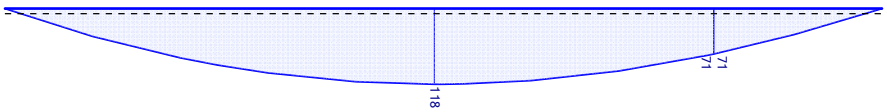
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)			

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	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

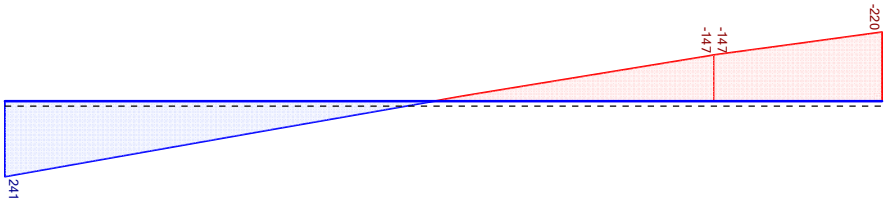
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	117.71	0.98	67.62	0.98	-	2.00	-	-

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	241.02	138.11	-	-	-	241.02	-	138.11
2	220.28	127.39	-	-	-220.28	-	-127.39	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

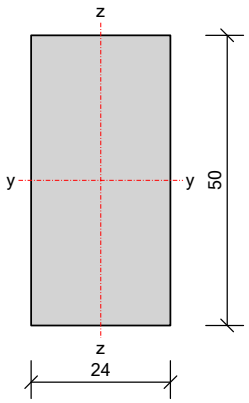
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

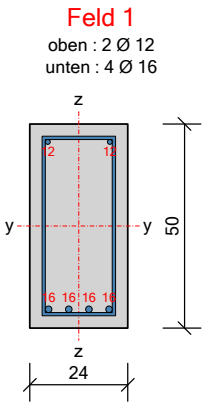
Querschnitt: Balken b/h = 24/50 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**
	unten	**4 Ø 16**	**8.04 >**	**6.59**	**46.0 =**	**46.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 2.00**	**3.00**	**2.05**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.13	3.00	211.3	295.3	99.0	47.9	-	2.00 M
	1.88	3.00	197.4	295.3	103.3	47.9	-	2.05

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

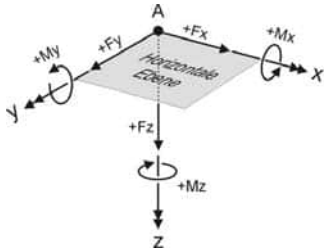
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 20.99 > vorh.l/d = 4.41	0.210
		l = 2 m; d = 0.45 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,16/0,4	0.400

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	138.11	138.11	138.11
		Q,C4	30.75	-	30.75
		Q,S1	9.43	9.43	9.43
		Q,T2	0.91	-	0.91
		Summe,k	179.21	147.55	179.21
2	FZ	G	127.39	127.39	127.39
		Q,C4	26.93	-	26.93
		Q,S1	8.75	8.75	8.75
		Q,T2	0.90	-	0.90
		Summe,k	163.97	136.14	163.97

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd <= 241 kN, Auflagerlänge = 25 cm
$f_d = 0.85*10.5/1.5 = 5.95$ N/mm²
$N_{Rd} = 0.24*0.25*5.95*10^3 = 357$ kN

Nachweis: NEd = 241 kN < NRd = 357 kN

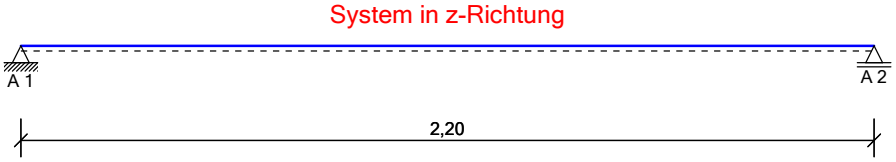
POS.240 STAHLBETONSTURZ

Programm: 071A, Vers: 01.08.019 02/2025, Lizenz: RS

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



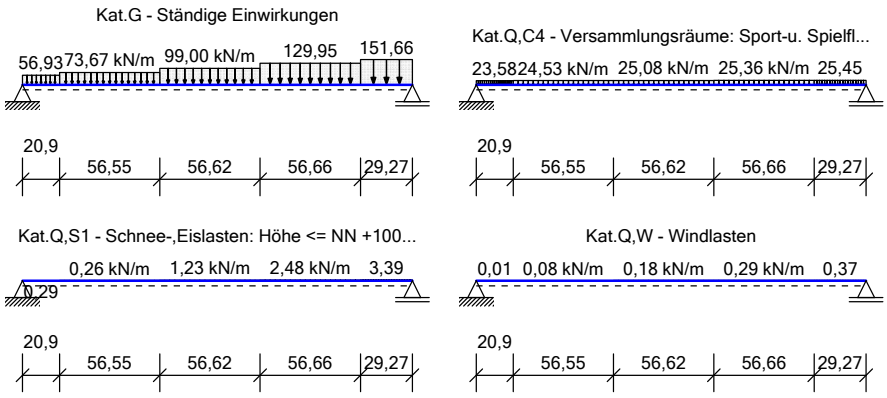
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	25.0	12.5	fest	fest	-
2	2.20	frei drehbar	25.0	12.5	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Wand(0,240*20+0,5)*1,50	qz	G	1	0.00	2.20	7.95	7.95	-
Pos.201 Aufl. 22 LF 1	qz	G	1	0.00	0.21	45.98	45.98	-
	qz	G	1	0.21	0.57	62.72	62.72	-
	qz	G	1	0.77	0.57	88.05	88.05	-
	qz	G	1	1.34	0.57	119.0	119.0	-
	qz	G	1	1.91	0.29	140.7	140.7	-
	qz	Q,C4	1	0.00	0.21	23.58	23.58	-
	qz	Q,C4	1	0.21	0.57	24.53	24.53	-
	qz	Q,C4	1	0.77	0.57	25.08	25.08	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
	qz	Q,C4	1	1.34	0.57	25.36	25.36	-
	qz	Q,C4	1	1.91	0.29	25.45	25.45	-
	qz	Q,S1	1	0.00	0.21	-0.29	-0.29	-
	qz	Q,S1	1	0.21	0.57	0.26	0.26	-
	qz	Q,S1	1	0.77	0.57	1.23	1.23	-
	qz	Q,S1	1	1.34	0.57	2.48	2.48	-
	qz	Q,S1	1	1.91	0.29	3.39	3.39	-
	qz	Q,W	1	0.00	0.21	0.01	0.01	-
	qz	Q,W	1	0.21	0.57	0.08	0.08	-
	qz	Q,W	1	0.77	0.57	0.18	0.18	-
	qz	Q,W	1	1.34	0.57	0.29	0.29	-
	qz	Q,W	1	1.91	0.29	0.37	0.37	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.20	3.00	3.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

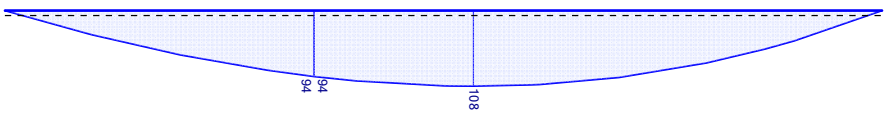
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

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	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

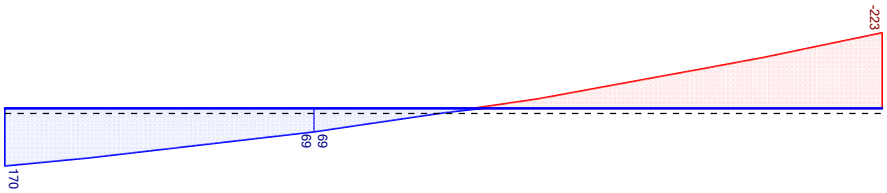
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



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	107.75	1.18	62.52	1.19	-	2.20	-	-

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	169.69	95.02	-	-	-	169.69	-	95.02
2	222.61	132.61	-	-	-222.61	-	-132.61	-

Bemessung

Nachweisparameter:
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Baustoffe

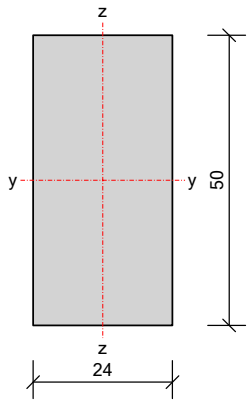
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

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

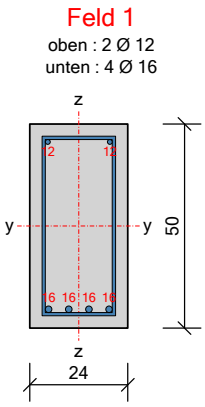
Querschnitt: Balken b/h = 24/50 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]	As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Feld 1	**oben**	**2 Ø 12**	**2.26 >**	**0.00**	**44.0 =**	**44.0**
	unten	**4 Ø 16**	**8.04 >**	**5.98**	**46.0 =**	**46.0**



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm²/m]	S [-]	Bügel ds [mm]	Bügel sw [cm]	Schrägstäbe n [-]	Schrägstäbe ds [mm]	Schrägstäbe sw [cm]	vhd. asw [cm²/m]
Feld 1	**0.00- 2.20**	**3.00**	**1.78**	**2**	**8**	**25.0**	**-**	**-**	**-**	**4.02 ***

*** = 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 [cm²/m]
Feld 1	0.13	3.00	193.1	295.3	89.8	47.9	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

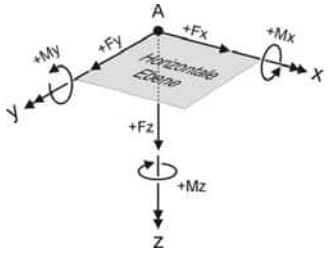
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 23.98 > vorh.l/d = 4.85	0.202
		l = 2.2 m; d = 0.45 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,14/0,4	0.350

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	95.02	95.02	95.02
		Q,C4	27.10	-	27.10

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
		Q,S1	0.85	0.85	0.85
		Q,W	0.14	0.14	0.14
		Summe,k	123.11	96.01	123.11
2	FZ	G	132.61	132.61	132.61
		Q,C4	27.72	-	27.72
		Q,S1	2.33	2.33	2.33
		Q,W	0.28	0.28	0.28
		Summe,k	162.95	135.22	162.95

Nachweis des Auflagermauerwerks KS-R P 20-2.0/Dünnbettmörtel:
NEd <= 223 kN, Auflagerlänge = 25 cm
$f_d = 0.85*10.5/1.5 = 5.95$ N/mm²
$N_{Rd} = 0.24*0.25*5.95*10^3 = 357$ kN

Nachweis: NEd = 223 kN < NRd = 357 kN

POS.241 AUFZUGSCHACHTWÄNDE IM EG

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

Stahlbetonwände h = 24 cm.
Beton C25/30, Expositionsklasse XC1,WO.
Bewehrung:
Q335A beidseitig.
Freie Ränder mit Steckbügel d=8mm/15cm + Eckeisen d=12mm.
Außenecken biegesteif ausbilden mit horizontalen Steckbügeln d=8mm/15cm je Seite + Eckeisen d=12mm.

POS.242 GELÄNDER AUSSENTREPPE

Programm: 077H, Vers: 01.00.005 11/2024

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

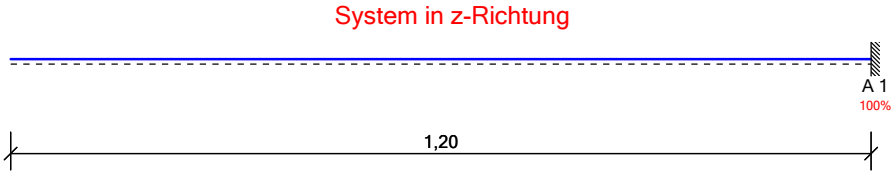
Anmerkungen:
Gewählte Ausführung:

Geländerpfosten 2 x Flachstahl 60x8 mm im Abstand <= 1.40 m.
Unterer Anschluß seitlich an der Treppenwange über angeschweißte Stahlschwerter ca.110x140x10 mm. Genaue Abmessung gemäß Ausführungsplanung. Die Stahlschwerter sind mit umlaufender Kehlnaht a=4mm am Steg der Treppenwangen anzuschweißen.
Befestigung der Geländerpfosten (2 x Flachstahl 60x8 mm) am Stahlschwert mit 2 Senkschrauben M12 (SFK 8.8). Vertikaler Achsabstand der Schrauben = 8 cm.
Obergurt und Untergurt des Geländers als Flachstahl 60x8 mm. Geländerfüllung mit senkrechten Stahlstäben im Abstand <= 12 cm.
Das Gesamtgewicht des Geländers darf 0.50 kN/m nicht überschreiten.

Nachweis der Schrauben:
Fv,Ed = 1.26/0.08 + 1.05 = 16.8 kN
Fv,Rd = 34.0 kN > Fv,Ed = 16.8 kN

Nachfolgend wird der Geländerpfosten (1 x Flachstahl 60x8 mm) mit einer Lasteinzugsbreite von 1.40/2 = 0.70 m nachgewiesen.

System:
- Stabtragwerk



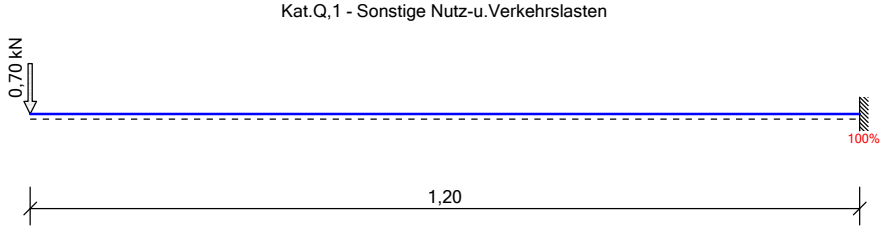
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	KragT
Stützweite [m]	1.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	1.20	biegesteif (direkt)	8.0	4.0	fest	fest	fest

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen
Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Holmdruck 1.00*1.40/2	Fz	Q,1	1	0.00	0.70	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50	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	-
	Häufig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit
EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

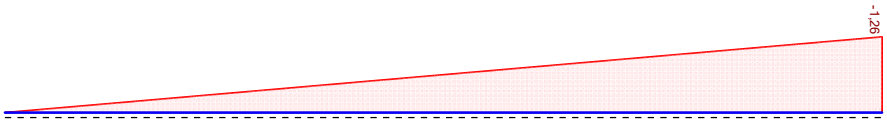
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup + Q,1

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

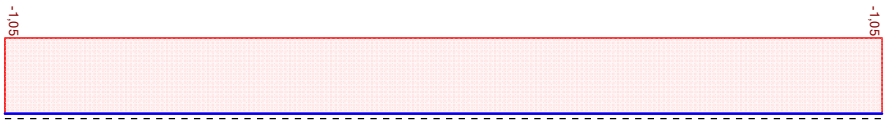
Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:

Momente My,d [kNm]



Querkräfte Vz,d [kN]



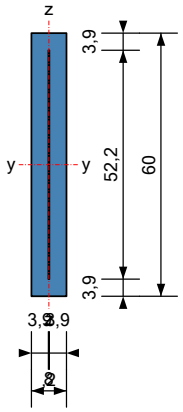
Bemessung:

Werkstoff: **Baustahl S235 (EN 10025-2)**

Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³
Erzeugnisdicke t <= 40 mm, fyk = 235 N/mm³, fuk = 360 N/mm²
t <= 80 mm, fyk = 215 N/mm³, fuk = 360 N/mm²

Querschnitt: **Rechteckhohlprofil, warmgef.** **1 x Re (w) Rechteck 60x8**

Re (w) Rechteck 60x8



Kennwerte: A = 4.70 cm², Wy = 4.72 cm³, Iy = 14 cm⁴
g = 0.04 kN/m, Wz = 0.64 cm³, Iz = 0 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Spannungsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr	1	6.12	MQ(T)-Interakt. (pl)	
			1.260 / 1.653	0.762
KragTr			Querschnittsklasse 1	

Schubbeulprüfung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
alle	1	6.22	h/t = 0.05 < 60.00 in y-Richtung	0.001
			=> Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	
alle		6.22	h/t = 13.38 < 60.00 in z-Richtung	0.223
			=> Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	

Stabilitätsnachweis

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr		Biegedrillknicken	
		Nachweis nicht geführt.	

Nachweis der Lagesicherheit

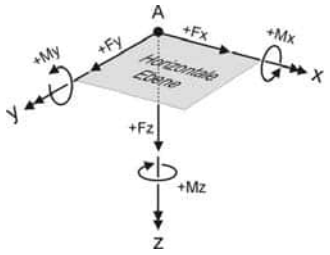
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr		Nachweis nicht geführt.	

Nachweis der Verformung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr		Durchbiegung	
		Nachweis nicht geführt.	

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	Q,1	0.70	-	0.70
		Summe,k	0.70	-	0.70
	MY	Q,1	0.84	-	0.84
		Summe,k	0.84	-	0.84

POS.243 STAHLROHR ZWISCHEN D. WANGEN

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

Um ein Verdrehen der Wangen infolge Holmdruck zu verhindern, wird bei den Geländerpfosten zwischen den Wangen zusätzlich zu den verschraubten Gitterroststufen ein Stahlrohr mit Stirnplatten angeordnet.

konstruktiv gewählt:

Im Treppenlaufbereich ist bei den gegenüberliegenden Geländerpfosten zwischen den Wangen ein Stahlrohr 50x50x4 mm anzuordnen. Anschluß seitlich an den Wangen mit Stirnplatte 150x70x15 mm und 2 M12x45-8.8. Schweißanschluß mit umlaufender Kehlnaht a=3 mm.

POS.244 TREPPENSTUFEN/ZWISCHENPODEST

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

Stützweite <= 1.25 m.

gewählt: Lichtgitter Schweißpressrost SP 340-34/38-3 oder gleichwertig.
Seitlicher Anschluß an den Wangen mit je 2 M 12 (SFK 4.6).

Es ist nach Möglichkeit eine Normstufe zu wählen, da hier bereits eine rutschhemmende, gelochte Antrittskante ausgeführt ist.

Die Stufen müssen an ihrer Antrittskante folgende Lasten aufnehmen:
Jeweils 1.5 kN Einzellast, verteilt auf eine Fläche von 100 x 100 mm in Abständen von 600 mm an der Antrittskante.
Die Durchbiegung zwischen Tragwerk und Stufen darf unter Last nicht mehr als 1/300 der Spannweite, maximal 6.0 mm betragen.

Die statischen Nachweise sind von der ausführenden Firma vorzulegen!

Bereich Zwischenpodest:
Stützweite <= 1.25 m. Erforderlich Nutzlast qk = 5.00 kN/m².

gewählt: Lichtgitter Schweißpressrost SP 240-34/38-3 oder gleichwertig.
Auflagerung auf seitlich an den Wangen
angebrachten Auflagerblechen bzw. Stahlwinkeln.

Fv >= 11.52 kN/m² > 5.00 kN/m²
(Eigengewicht Schweißpressrost gk = 0.28 kN/m²)
Hinweis: Gitterroste wurden unter Berücksichtigung einer einwandfreien Begehbarkeit gewählt (Durchbiegungsbeschränkung).

Die statischen Nachweise sind von der ausführenden Firma vorzulegen

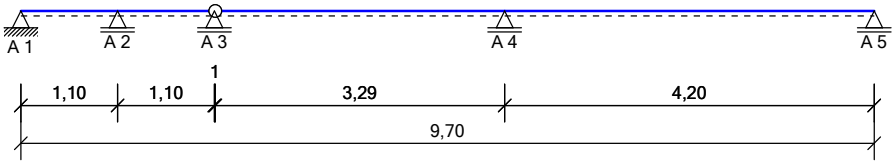
POS.245 TREPPENWANGE

Programm: 077A, Vers: 01.04.014 11/2024

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

System:
- Stabtragwerk

System in z-Richtung



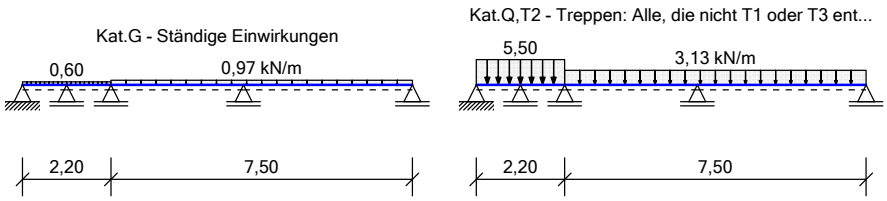
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3	4
Stützweite [m]	1.10	1.10	3.30	4.20
1.Gelenk [m]	-	-	0.01	-

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr. [-]	Ort [m]	Lagerung [-]	la [cm]	ai [cm]	Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	10.0	5.0	fest	fest	-
2	1.10	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
3	2.20	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
4	5.50	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
5	9.70	frei drehbar	10.0	5.0	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Geländer	qz	G	1	2.20	7.50	0.50	0.50	-
Gitterroststufen 0.28*0.625	qz	G	1	2.20	7.50	0.18	0.18	-
Nutzlast Treppe 5.00*0.625	qz	Q,T2	1	2.20	7.50	3.13	3.13	-
Gitterrost 0.28*1.10	qz	G	1	0.00	2.20	0.31	0.31	-
Nutzlast Treppe 5.00*1.10	qz	Q,T2	1	0.00	2.20	5.50	5.50	-
Profileigengewicht	qz	G	1	0.00	9.70	0.29	0.29	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60	ja
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)				

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

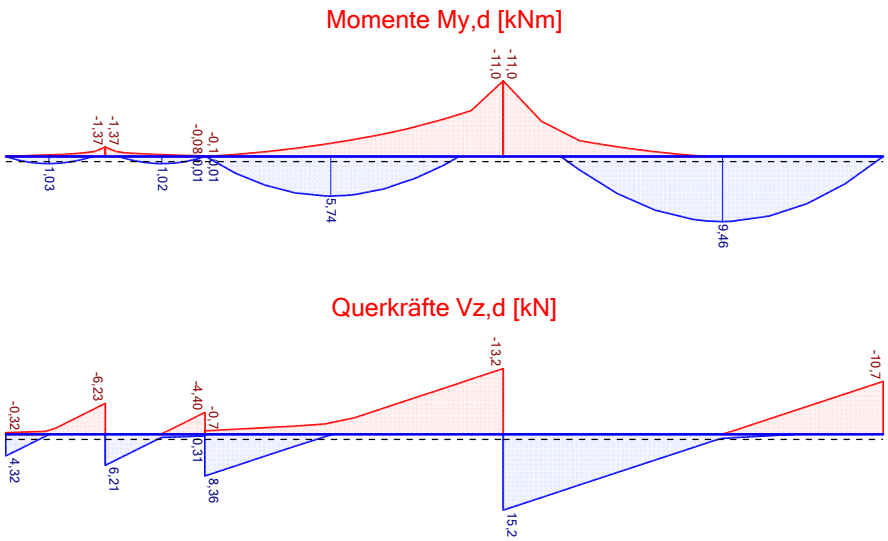
Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
9	1	STR, P/T	Gsup + Q,C
			Laststellung: Stz.4
21	1	GZG, char	G + Q,C
			Laststellung: gerade Felder

Nachweise:
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Stützmomente (Design):

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]	Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-	-	-	-	2	-1.37	-0.08	1.10	-
3	-0.08	0.01	-	0.01	4	-10.99	-1.78	3.29	2.24
5	-	-	-	-					

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	1.03	0.48	-	-	-	0.96	-	-
2	1.02	0.63	-0.08	1.10	0.15	-	-	-
3	5.74	1.39	0.00	0.01	0.01	2.81	-	-
4	9.46	2.43	0.46	3.22	0.64	4.20	-	-

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	4.32	-0.32	-	-	-	4.32	-	-0.32
2	12.44	0.74	-	-	-6.23	6.21	-0.40	0.34
3	12.76	-0.46	-	-	-4.40	8.36	0.31	-0.70
4	28.45	4.60	-	-	-13.22	15.23	-2.14	2.46
5	10.66	0.95	-	-	-10.66	-	-0.95	-

Bemessung:

Werkstoff: **Baustahl S235 (EN 10025-2)**

Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³
Erzeugnisdicke t <= 40 mm, fyk = 235 N/mm³, fuk = 360 N/mm²
t <= 80 mm, fyk = 215 N/mm³, fuk = 360 N/mm²

Querschnitt: **U, warmgefertigt** **1 x U 220**

Kennwerte: A = 37.44 cm², Wy = 244.65 cm³, Iy = 2691 cm⁴
g = 0.29 kN/m, Wz = 33.45 cm³, Iz = 196 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Vorgaben:

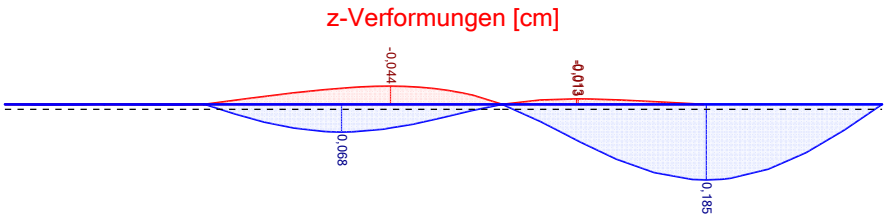
Erläuterungen zu den Stabvorgaben:
zul.w = zulässige Durchbiegung

Stab	l [m]	zul.w
Feld 1	1.10	l/300
Feld 2	1.10	l/300
Feld 3	3.30	l/300
Feld 4	4.20	l/300

Spannungsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 4	9	6.2	Lin. QS-Interaktion (pl)	
			0.16 + 0.00 + 0.06	0.216
Feld 4			Querschnittsklasse 1	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

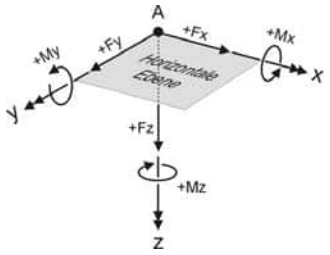


Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 4	21		0,19/1,40	0.132

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	0.25	0.25	0.25
		Q,T2	2.66	-0.38	2.28
		Summe,k	2.91	-0.13	2.53
2	FZ	G	0.81	0.81	0.81
		Q,T2	7.56	-0.05	7.52
		Summe,k	8.37	0.76	8.33
3	FZ	G	1.33	1.33	1.33
		Q,T2	7.31	-1.19	5.75
		Summe,k	8.64	0.14	7.07
4	FZ	G	4.60	4.60	4.60
		Q,T2	14.83	-	14.83
		Summe,k	19.42	4.60	19.42
5	FZ	G	1.61	1.61	1.61
		Q,T2	5.65	-0.44	5.21
		Summe,k	7.27	1.17	6.82

Knickpunkte beim unteren Zwischenpodest biegesteif ausbilden mit durchgeschweißter Stumpfnaht aw=t -Stumpfstoß- (V-Naht).
Knickpunkt beim oberen Podest gelenkig ausbilden.

Anschluß auf den Stahlstützen und Kragträgern mit 2 M12 (SFK 4.6).

Unterer Anschluß auf dem Fundament mit Fußplatte t=10mm und 2 Fischer-Bolzenanker FAZ II M12. Anschluß der Fußplatte mit umlaufender Kehlnaht a=3mm.

Die Treppenwange ist horizontal zug- und druckfest an die angrenzende Aussenwand anzubinden. Ausführung z.B. mit im Hintermauerwerk eingeklebten Gewindestangen M16 aus Edelstahl. Abstand der Gewindestangen <= 2.50 m. Genaue Ausführung siehe Ausführungsplanung.

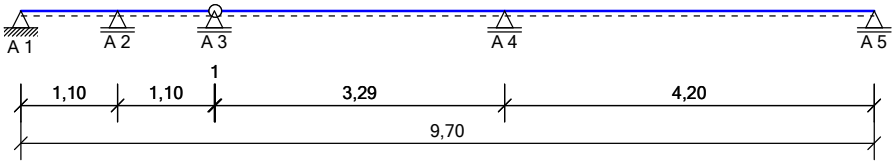
POS.246 TREPPENWANGE

Programm: 077A, Vers: 01.04.014 11/2024

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

System:
- Stabtragwerk

System in z-Richtung



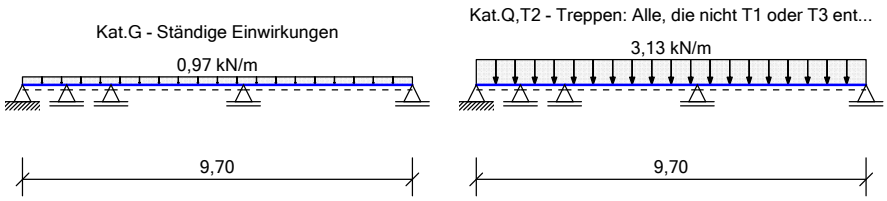
Feldlängen in Z-Richtung

Feld		1	2	3	4
Stützweite	[m]	1.10	1.10	3.30	4.20
1.Gelenk	[m]	-	-	0.01	-

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	10.0	5.0	fest	fest	-
2	1.10	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
3	2.20	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
4	5.50	frei drehbar	10.0	5.0	fest	-	-
5	9.70	frei drehbar	10.0	5.0	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]

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Geländer	qz	G	1	0.00	9.70	0.50	0.50	-
Gitterroststufen 0.28*0.625	qz	G	1	0.00	9.70	0.18	0.18	-
Nutzlast Treppe 5.00*0.625	qz	Q,T2	1	0.00	9.70	3.13	3.13	-
Profileigengewicht	qz	G	1	0.00	9.70	0.29	0.29	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-		Komb.-Beiwerte			feldw.
gorie	Bezeichnung	Psi0	Psi1	Psi2	Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60	ja

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)				

		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	-
	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

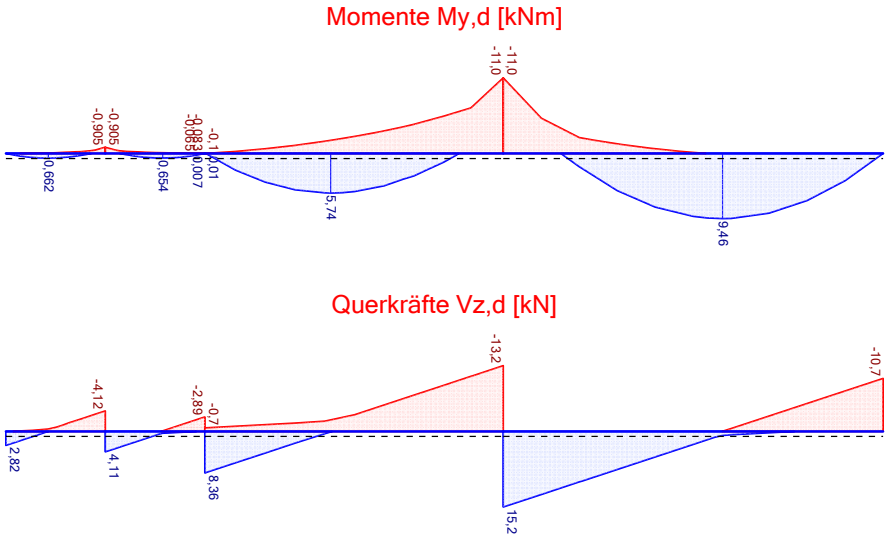
Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
9	1	STR, P/T	Gsup + Q,C
			Laststellung: Stz.4
21	1	GZG, char	G + Q,C
			Laststellung: gerade Felder

Nachweise:
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



Stützmomente (Design):

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]	Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-	-	-	-	2	-0.90	-0.13	0.94	-
3	-0.08	0.01	-	0.01	4	-10.99	-1.78	3.29	2.24
5	-	-	-	-					

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	0.66	0.47	0.00	0.08	-	0.95	-	-
2	0.65	0.63	-0.07	0.93	0.16	-	-	-
3	5.74	1.39	0.00	0.01	0.01	2.81	-	-
4	9.46	2.43	0.47	3.22	0.64	4.20	-	-

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	2.82	0.08	-	-	-	2.82	-	0.08
2	8.24	1.25	-	-	-4.12	4.11	-0.65	0.60
3	11.26	-0.31	-	-	-2.89	8.36	-0.09	-0.70
4	28.45	4.60	-	-	-13.22	15.23	-2.14	2.46
5	10.66	0.95	-	-	-10.66	-	-0.95	-

Bemessung:

Werkstoff: **Baustahl S235 (EN 10025-2)**

Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³
Erzeugnisdicke t <= 40 mm, fyk = 235 N/mm³, fuk = 360 N/mm²
t <= 80 mm, fyk = 215 N/mm³, fuk = 360 N/mm²

Querschnitt: **U, warmgefertigt** **1 x U 220**

Kennwerte: A = 37.44 cm², Wy = 244.65 cm³, Iy = 2691 cm⁴
g = 0.29 kN/m, Wz = 33.45 cm³, Iz = 196 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Vorgaben:

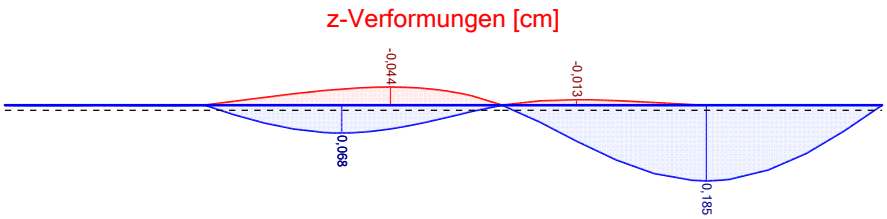
Erläuterungen zu den Stabvorgaben:
zul.w = zulässige Durchbiegung

Stab	l [m]	zul.w
Feld 1	1.10	l/300
Feld 2	1.10	l/300
Feld 3	3.30	l/300
Feld 4	4.20	l/300

Spannungsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 4	9	6.2	Lin. QS-Interaktion (pl)	
			0.16 + 0.00 + 0.06	0.216
Feld 4			Querschnittsklasse 1	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

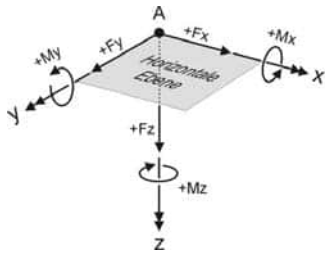


Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 4	21		0,19/1,40	0.132

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	0.40	0.40	0.40
		Q,T2	1.52	-0.22	1.30
		Summe,k	1.92	0.18	1.70
2	FZ	G	1.32	1.32	1.32
		Q,T2	4.30	-0.05	4.26
		Summe,k	5.62	1.27	5.58
3	FZ	G	1.48	1.48	1.48
		Q,T2	6.17	-1.19	4.77
		Summe,k	7.65	0.29	6.25
4	FZ	G	4.60	4.60	4.60
		Q,T2	14.83	-	14.83
		Summe,k	19.42	4.60	19.42
5	FZ	G	1.61	1.61	1.61
		Q,T2	5.65	-0.44	5.21
		Summe,k	7.27	1.17	6.82

Knickpunkte beim unteren Zwischenpodest biegesteif ausbilden mit durchgeschweißter Stumpfnaht aw=t -Stumpfstoß- (V-Naht).
Knickpunkt beim oberen Podest gelenkig ausbilden.

Anschluß auf den Stahlstützen und Kragträgern mit 2 M12 (SFK 4.6).

Unterer Anschluß auf dem Fundament mit Fußplatte t=10mm und 2 Fischer-Bolzenanker FAZ II M12. Anschluß der Fußplatte mit umlaufender Kehlnaht a=3mm.

POS.247 PODESTWANGE

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

Podestwange U 220 in gleicher Ebene wie die Treppenwangen Pos.245 + Pos.246.
Die Podestwange ist kraftschlüssig an die Treppenwangen anzuschliessen.
Genaue Ausführung siehe Ausführungsplanung.

POS.248 STAHLSTÜTZE

Programm: 079B, Vers: 01.01.013 08/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

System:

Knicklängen:

Stablänge (Systemlänge) l = 2.00 m
Knicken um y-Achse: Knickbeiwert ky = 1.000 Knicklänge Lcr,y = 2.00 m
Knicken um z-Achse: Knickbeiwert kz = 1.000 Knicklänge Lcr,z = 2.00 m

Bemessungsschnittgrößen charakteristisch:

Beschreibung	KAT	EWG	Nx	Vz	Vy	My	Mz
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Stütze	G	1	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
Pos.245 Aufl. 3 LF 1	G	1	-4.42	0.00	0.00	0.00	0.00
Pos.245 Aufl. 3 LF 1	Q,1	1	-14.47	0.00	0.00	0.00	0.00

Erläuterungen:

KAT: Kategoriebezeichnung
EWG: Nummer der zugehörigen Einwirkungsgruppe.

Teilsicherheitsbeiwerte:

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-		Komb.-Beiwerte		
gorie	Bezeichnung	Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50

Bemessungsschnittgrößen design:

KNr	Beschreibung	SIT	Nx,d	Vz,d	Vy,d	My,d	Mz,d
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
3	Gsup+Q,1	P/T	-28.07	0.00	0.00	0.00	0.00

Erläuterungen:

SIT: Bemessungssituation
P/T ständig u. vorübergehend

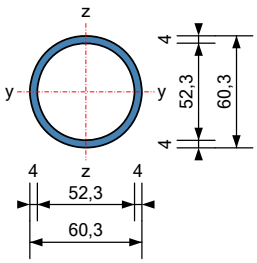
Bemessung:

Werkstoff: Baustahl S235 (EN 10025-2)

Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³
Erzeugnisdicke t <= 40 mm, fyk = 235 N/mm³, fuk = 360 N/mm²
t <= 80 mm, fyk = 215 N/mm³, fuk = 360 N/mm²

Profilstahl: Stahlrohr, (k) 1 x Rohr (k) 60.3/ 4.0

Rohr (k) 60.3/ 4.0



Kennwerte: A = 7.07 cm², Wy = 9.34 cm³, Iy = 28 cm⁴
g = 0.06 kN/m, Wz = 9.34 cm³, Iz = 28 cm⁴

Parameter und Annahmen

- Das Profil ist gewalzt und kaltgefertigt
- Lagerung: Beide Stabenden sind gelagert
- Lastangriff am Obergurt
- automatische Ermittlung von Mcr (Ideales Biegedrillknickmoment)
- automatische Ermittlung von Cm (Momentenbeiwert)
- Verdrehbarkeit k = 1.0
- Verwölbung kw = 1.0

Traglast-Nachweise

Knr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.9	N-Beanspruchung (pl)	
		28.068 / 166.259	0.169
		Querschnittsklasse 1	

Stabilitätsnachweise

Knr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.46	Biegeknicken	
		28.07 / 75.87 um y-Achse	0.370
	6.46	28.07 / 75.87 um z-Achse	0.370

Stützenkopf:
Kopfplatte 150x70x10mm.
Anschluss an der Stütze mit umlaufender Kehlnaht a=3mm.
Anschluss der Kopfplatte am Untergurt der Treppenwange (U220)
mit 2 M12 (SFK 4.6).

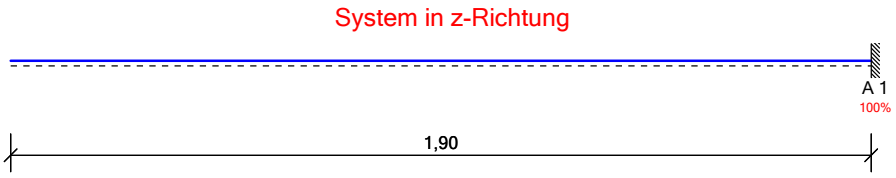
Stützenfuß:
Fußplatte 150x70x10mm.
Anschluss an der Stütze mit umlaufender Kehlnaht a=3mm.
Anschluss der Fussplatte auf dem Streifenfundament mit 2 Fischer-
Bolzenanker FAZ II M12.

POS.249 KRAGTRÄGER

Programm: 077H, Vers: 01.00.005 11/2024

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12

System:
- Stabtragwerk



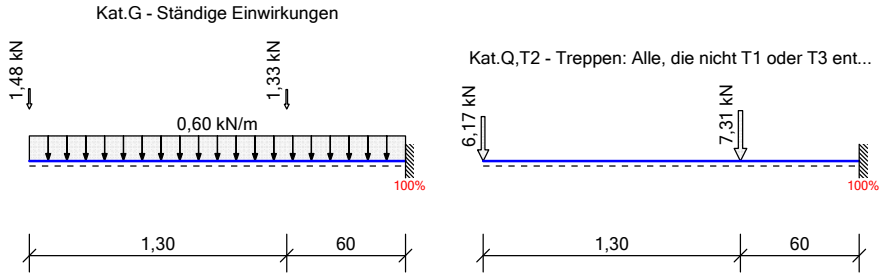
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	KragT
Stützweite [m]	1.90

Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	1.90	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	fest	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 [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Profileigengewicht	qz	G	1	0.00	1.90	0.60	0.60	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.246 Aufl. 3 LF 1	Fz	G	1	0.00	1.48	-
	Fz	Q,T2	1	0.00	6.17	-
Pos.245 Aufl. 3 LF 1	Fz	G	1	1.30	1.33	-
	Fz	Q,T2	1	1.30	7.31	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2	feldw. Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60	ja
Q,T2	Treppen: Alle, die nicht T1 oder T3 entsprechen (zugeordnet zu Q,C)				

		── 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	-
	Häufig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit
EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

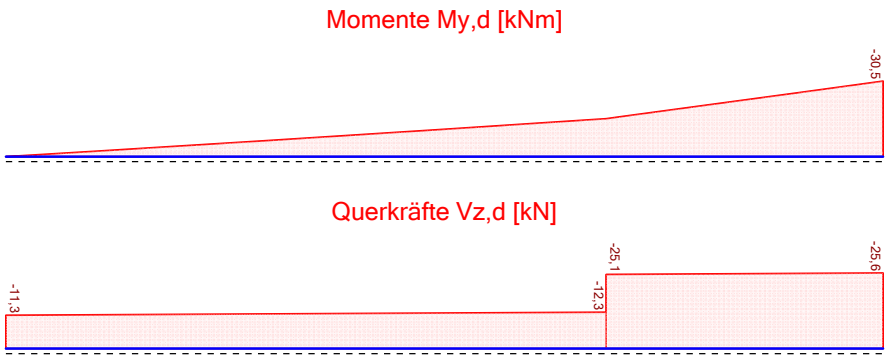
Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
3	1	STR, P/T	Gsup + Q,C
			Laststellung: Kragarm links
1			Gsup
			Laststellung: max.Vollast
6	1	GZG, char	G + Q,C
			Laststellung: Kragarm links

Nachweise:
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



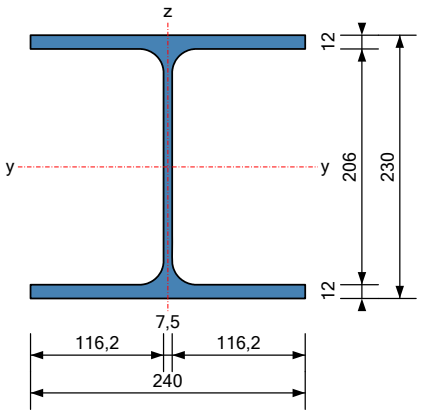
Bemessung:

Werkstoff: Baustahl S235 (EN 10025-2)

Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³
Erzeugnisdicke t <= 40 mm, fyk = 235 N/mm³, fuk = 360 N/mm²
t <= 80 mm, fyk = 215 N/mm³, fuk = 360 N/mm²

Querschnitt: HE-A, warmgefertigt **1 x HE-A 240**

HE-A 240



Kennwerte: A = 76.84 cm², Wy = 675.06 cm³, Iy = 7763 cm⁴
g = 0.60 kN/m, Wz = 230.73 cm³, Iz = 2769 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Vorgaben:

Erläuterungen zu den Stabvorgaben:

ky = Knicklängenbeiwert Knicken um die y-Achse (Ausweichen z-Richtung)
kz = Knicklängenbeiwert Knicken um die z-Achse (Ausweichen y-Richtung)
k = Verdrehbarkeit der Auflager um z-Achse (0.5 = starr, 1.0 = frei)
kw = Verwölbbarkeit der Stabenden (0.5 = starr, 1.0 = frei)
Ort = Lastangriffspunkt (Obergurt, Untergurt, Schubmittelpunkt)
zul.w = zulässige Durchbiegung

Stab	l [m]	ky	kz	k	kw	Ort	zul.w
KragTr	1.90	2.000	2.000	1.000	1.000	OG.	l/200

Spannungsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr	3	6.12	M-Beanspruchung (pl)	
			-30.499 / 174.988	0.174
KragTr			Querschnittsklasse 1	

Schubbeulprüfung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
alle	1	6.22	h/t = 7.94 < 60.00 in y-Richtung	0.132
			=> Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	
alle		6.22	h/t = 21.87 < 60.00 in z-Richtung	0.364
			=> Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	

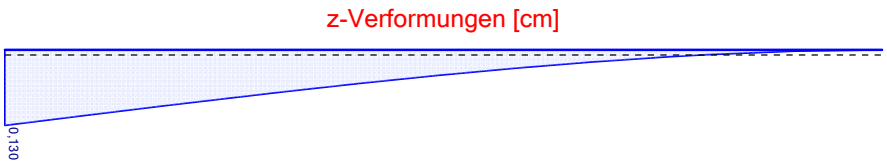
Stabilitätsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr	3	6.54	Biegedrillknicken	
			30.50 / 113.56	0.269

Nachweis der Lagesicherheit

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr		Nachweis nicht geführt.	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

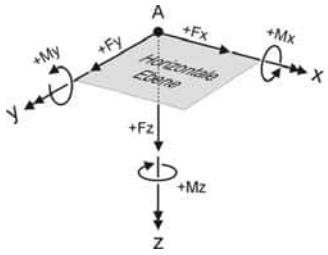


Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragTr	6		Verformung	
			0,13/0,95	0.136

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen 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	3.95	3.95	3.95
		Q,T2	13.48	-	13.48
		Summe,k	17.43	3.95	17.43
	MY	G	4.69	4.69	4.69
		Q,T2	16.11	-	16.11
		Summe,k	20.80	4.69	20.80

Der Kragträger wird biegesteif an der Stirnseite der 25 cm dicken Stahlbetondecke angeschlossen.
Der Anschluss erfolgt mit einem
Schöck Isokorb XT Typ SK-MM2-VV1-RO-CV28-X120-H240-L220-D22-2.0
Eine evtl. erforderliche Brandschutzbekleidung ist entsprechend der Anforderungen vorzusehen.
Am Kragträger ist für den Anschluss an den Isokorb eine Stirnplatte b/h/t = 260/250/20mm anzuschweißen. Anschluss der Stirnplatte am Kragträger mit umlaufender Kehlnaht a=5mm.

Nachweis des Schöck Isokorbs:
MEd,y = -30.5 kNm
MRd,dy = -37.08 kNm
MEd,y/MRd,y = -30.5/-37.08 = 0.82 < 1
VEd,z = 25.6 kN
VRd,z = 39.03 kN
VEd,z/VRd,z = 25.6/39.03 = 0.66 <1

GRÜNDUNG

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

POS.301 STAHLBETONSOHLPATTE

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

Vorbemerkung zur Berechnung der Sohlplatte:
Die Platte wird als Streifenfund. mit Plattendicke berechnet. Die Bewehrung unter den Wänden ergibt sich daraus. Tatsächlich wird der zwischen den 'Streifenfundamenten' befindliche Teil gleichzeitig betoniert, sodass eine Platte entsteht. Die sich daraus ergebenden negativen Momente werden durch eine konstruktive obere Bewehrung abgedeckt, die sich daraus ergebende etwas höhere Bewehrung unter den Wänden wird näherungsweise durch einen Zuschlag von 30 % zu erf. As bei der Wahl der unteren Bewehrung abgeschätzt.

gewählt:

Stahlbetonsohlplatte h = 25 cm, Beton C25/30,
Expositionsklasse XC2,WF.
Bewehrung: Q524A oben+unten durchlaufend, Stoßüberdeckung >= 50cm
Unter Wänden mit Türöffnungen ist parallel zur den Wänden eine Rundstahlbewehrung 2xd=12mm oben+unten in der Sohlplatte anzuordnen.

Nachfolgend werden die Innenwandbereiche mit den größten Lasten nachgewiesen.
——> Pos.301.1: 17.5 cm Innenwand zwischen Umkleide 2/Flur
——> Pos.301.2: 17.5 cm Innenwand zwischen Dusche 1/Dusche 2
——> Pos.301.3: 24.0 cm Innenwand zwischen Schiri/Flur
——> Pos.301.4: 24.0 cm Innenwand zwischen Schiri/Gymnastikhalle
——> Pos.301.5: 24.0 cm Innenwand zwischen Kiosk/Foyer
——> Pos.301.6: 24.0 cm Innenwand zwischen Flur/Umkleide 2
——> Pos.301.7: 24.0 cm Innenwand zwischen Umkleide 1/Foyer
——> Pos.301.8: 24.0 cm Innenwand zwischen Lager/Gymnastikhalle
——> Pos.301.9: 24.0 cm Innenwand zwischen Platzwart-Fussball/Umkleide 1

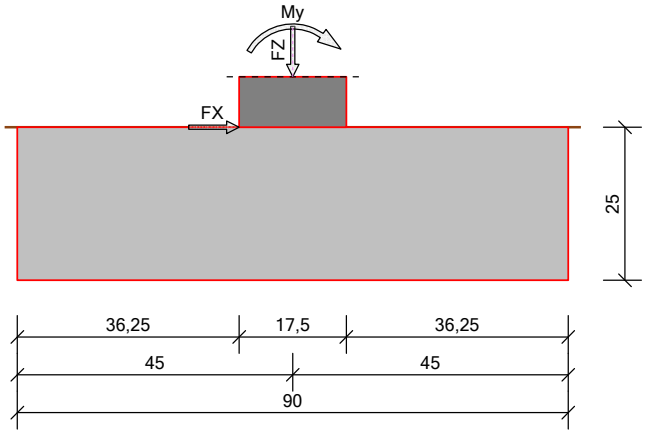
Unter der Stahlbetonsohlplatte soll eine Perimeterdämmung angeordnet werden. Für diese Dämmung muß eine bauaufsichtliche Zulassung als lastabtragende Dämmung unter Gründungsplatten vorliegen.
(z.B. Styrodur 4000 CS oder gleichwertig, Bemessungswert der Druckspannung unter Gründungsplatten: 255 kPa)

POS.301.1 SOHLPLATTE UNTER 17.5 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.03.001 05/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm

Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 90.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 17.5 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 5,6 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 5,6 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für den Querkraftnachweis die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,C
5			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,1)

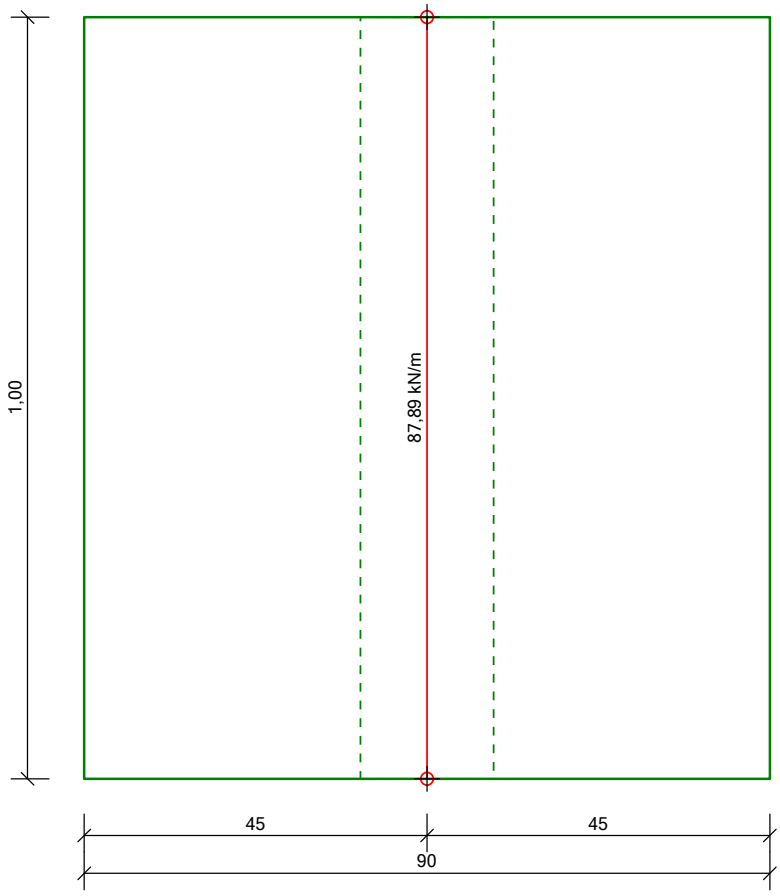
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

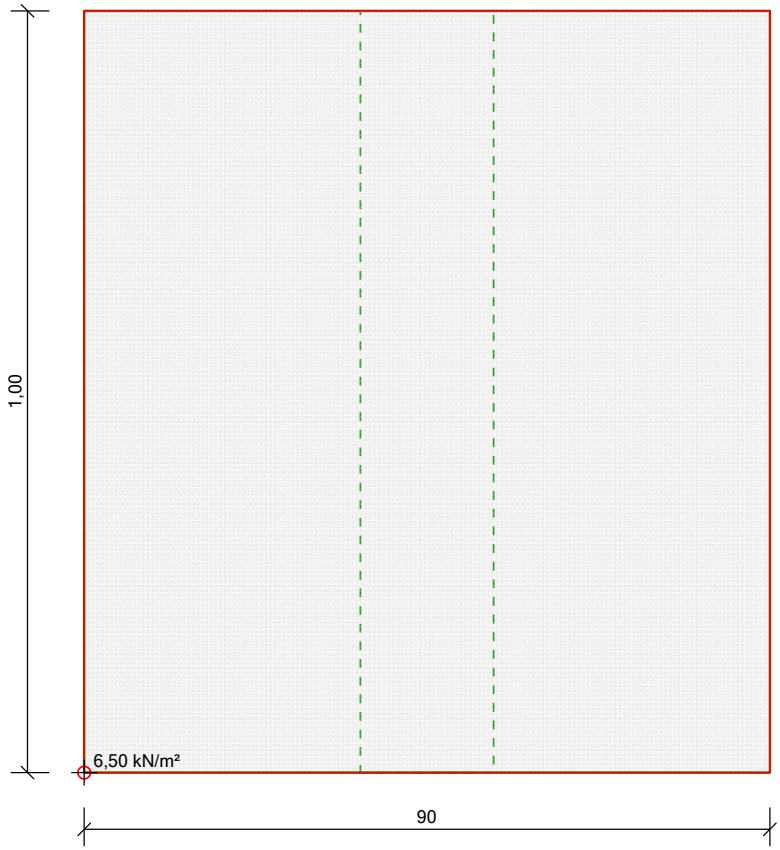
Teilsicherheitsbeiwerte:

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	-

Einwirkungsgruppe 1
Linienlasten



Einwirkungsgruppe 1
einfache Flächenlasten



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Wand(0,175*20+0,5)*4,30	qZ	G	1	0.00	0.00	17.20	- 1.00
Pos.201 Aufl. 56 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	54.64	- 1.00
Pos.201 Aufl. 56 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	12.48	- 1.00
Pos.201 Aufl. 56 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	3.57	- 1.00

Flächeneinwirkungen

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

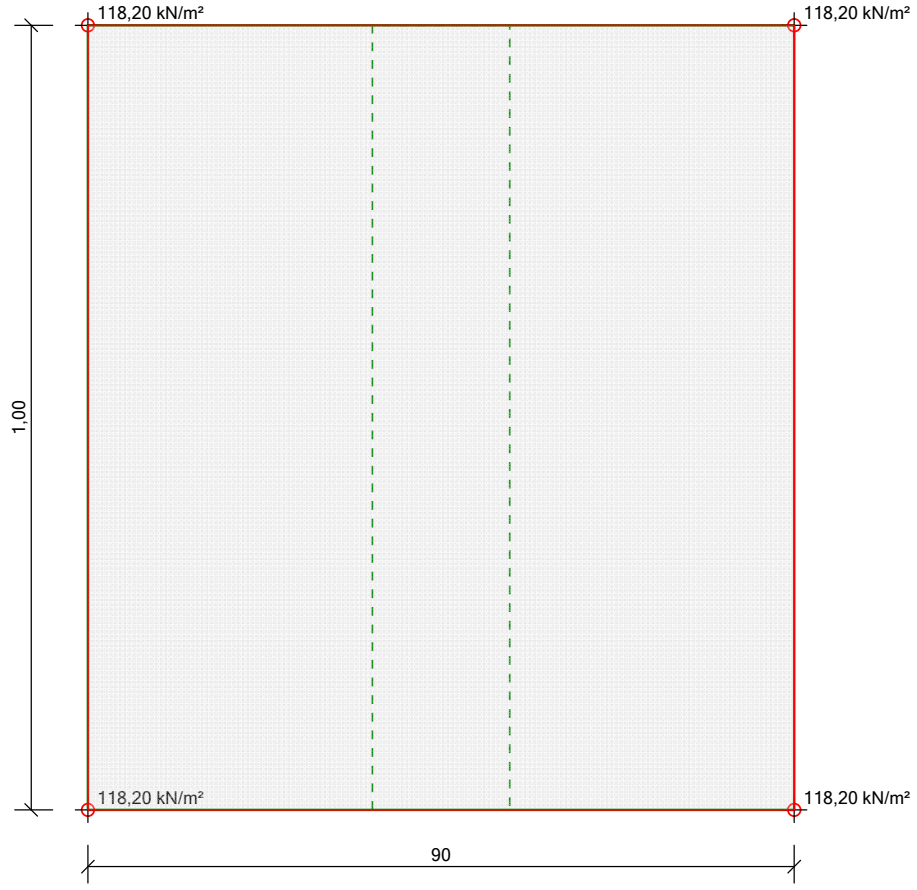
Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.45	0.45	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.45	0.45	5.00	- 1.00

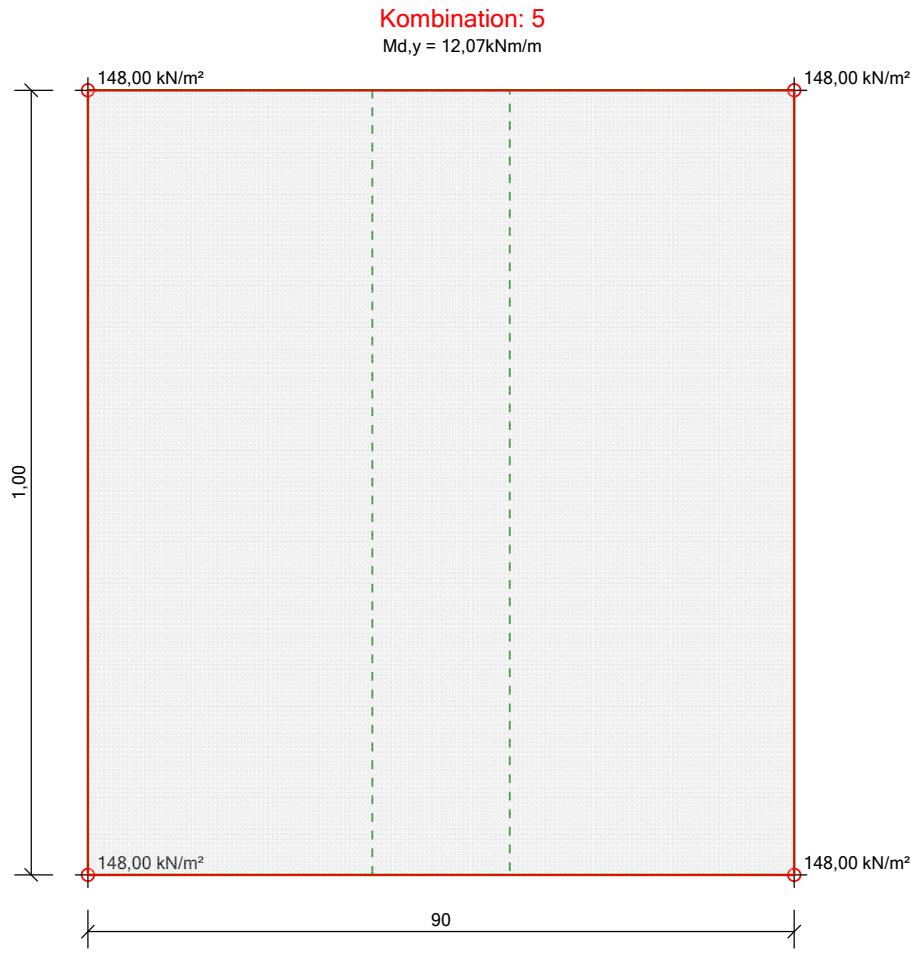
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	106.4	-	-	-	-	-	-	-	9.6
3	-	125.1	-	-	-	-	-	-	-	11.3
5	-	133.2	-	-	-	-	-	-	-	12.1

Kombination: 1

Md,y = 9,64kNm/m





Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

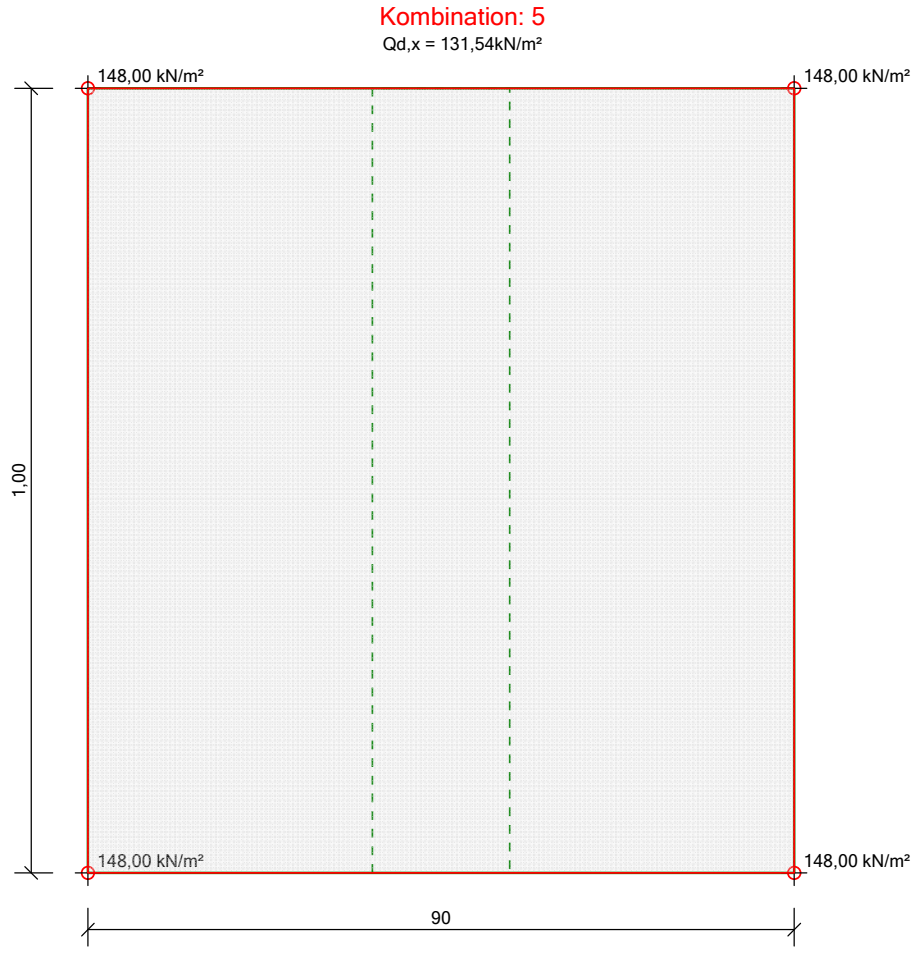
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung:

			As vorh. [cm²/m]		As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]		d1 gew. [mm]
Ort	Seite	Bewehrung						
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24**	**>**	**0.00**	**45.0**	**=**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24**	**>**	**1.38**	**45.0**	**=**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.29	3.00	47.7	588.1	20.7	100.5	-	0.00
Fundament r	0.29	3.00	47.7	588.1	20.7	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 78.82 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 87.58 kN/m²; vorh. sigmaEd = 118.23 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.9 m; bB' = 0.9 m; VEk = 96.68 kN; Aeff = 0.9 m² Sigma Ed = 148 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m²	0.580
	Grundbruch Nachweis wird nicht geführt.	
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
	Gleiten Nachweis ist nicht erforderlich.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 47,68 / 588,09	0.081
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 47,68 / 588,09	0.081

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

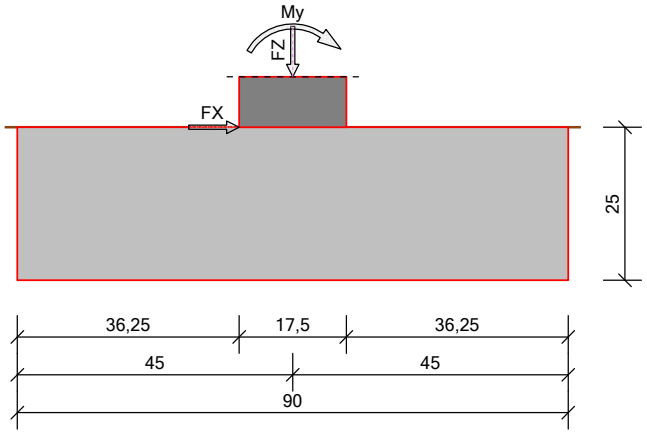
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,3 sr,max = 101.393; Esm-Ecm = 0; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.067

POS.301.2 SOHLPLATTE UNTER 17.5 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.03.001 05/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm

Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 90.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 17.5 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 5,6 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 5,6 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für den Querkraftnachweis die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,C
5			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,W+Q,1)

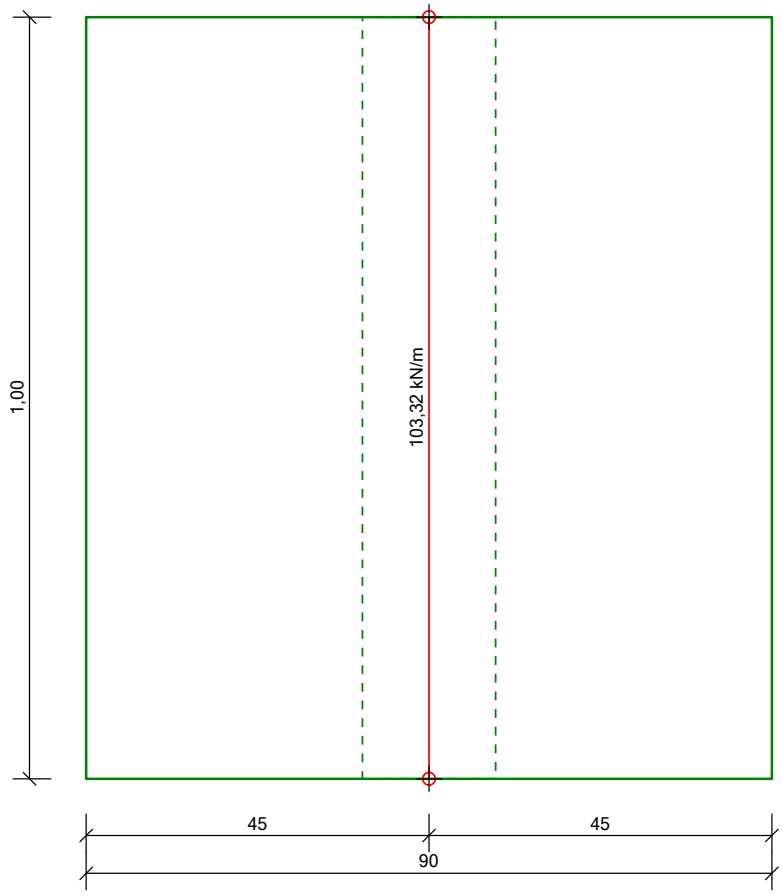
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

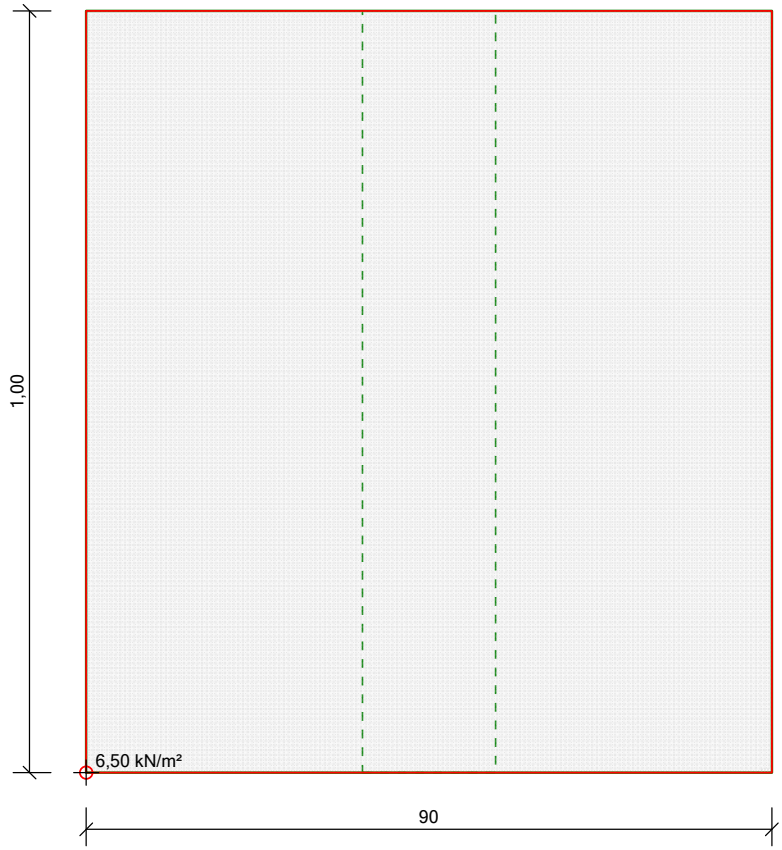
Teilsicherheitsbeiwerte:

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	-

Einwirkungsgruppe 1
Linienlasten



Einwirkungsgruppe 1
einfache Flächenlasten



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Wand(0,175*20+0,5)*3,95	qZ	G	1	0.00	0.00	15.80	- 1.00
Pos.201 Aufl. 60 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	68.07	- 1.00
Pos.201 Aufl. 60 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	16.79	- 1.00
Pos.201 Aufl. 60 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	2.53	- 1.00
Pos.201 Aufl. 60 LF 1	qZ	Q,W	1	0.00	0.00	0.13	- 1.00

Flächeneinwirkungen

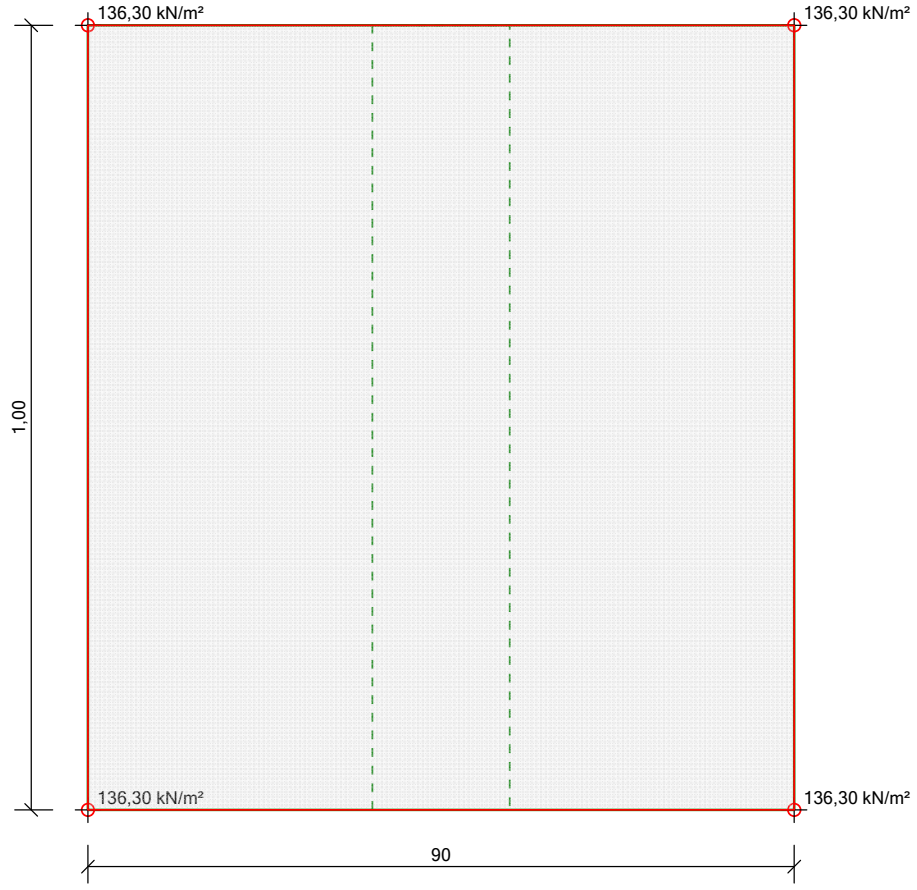
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

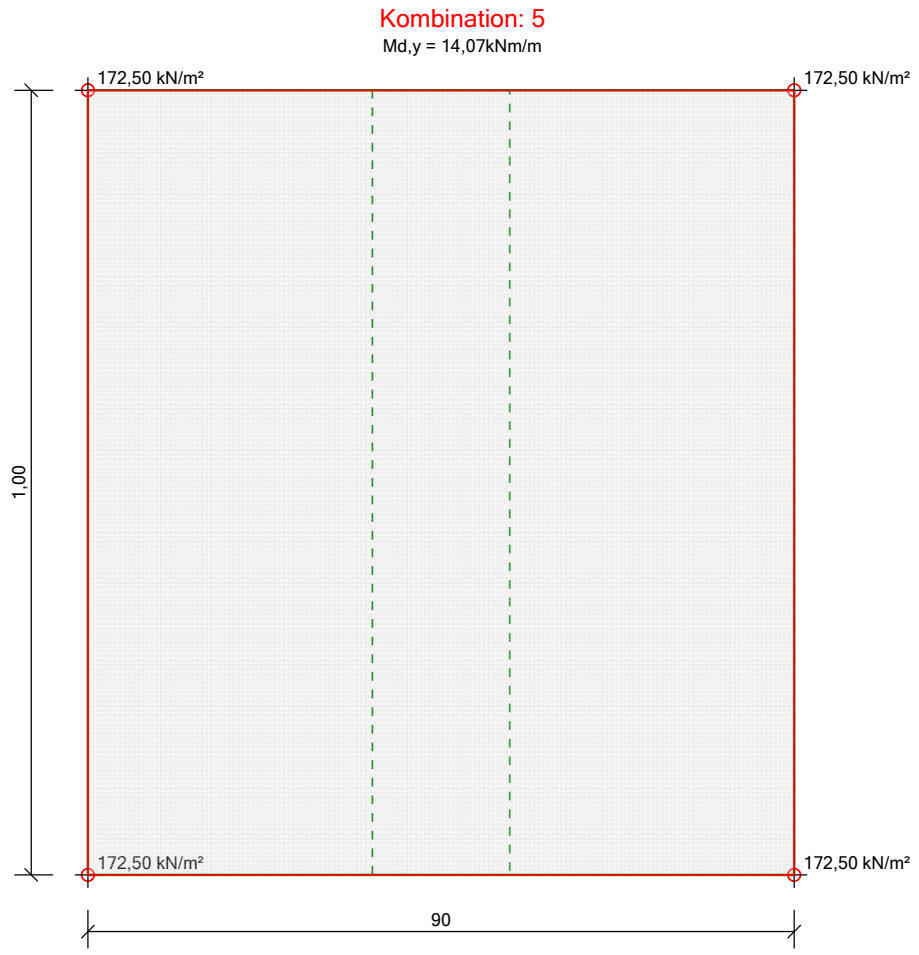
Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.45	0.45	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.45	0.45	5.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	122.6	-	-	-	-	-	-	-	11.1
3	-	147.8	-	-	-	-	-	-	-	13.4
5	-	155.2	-	-	-	-	-	-	-	14.1

Kombination: 1
Md,y = 11,12kNm/m





Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

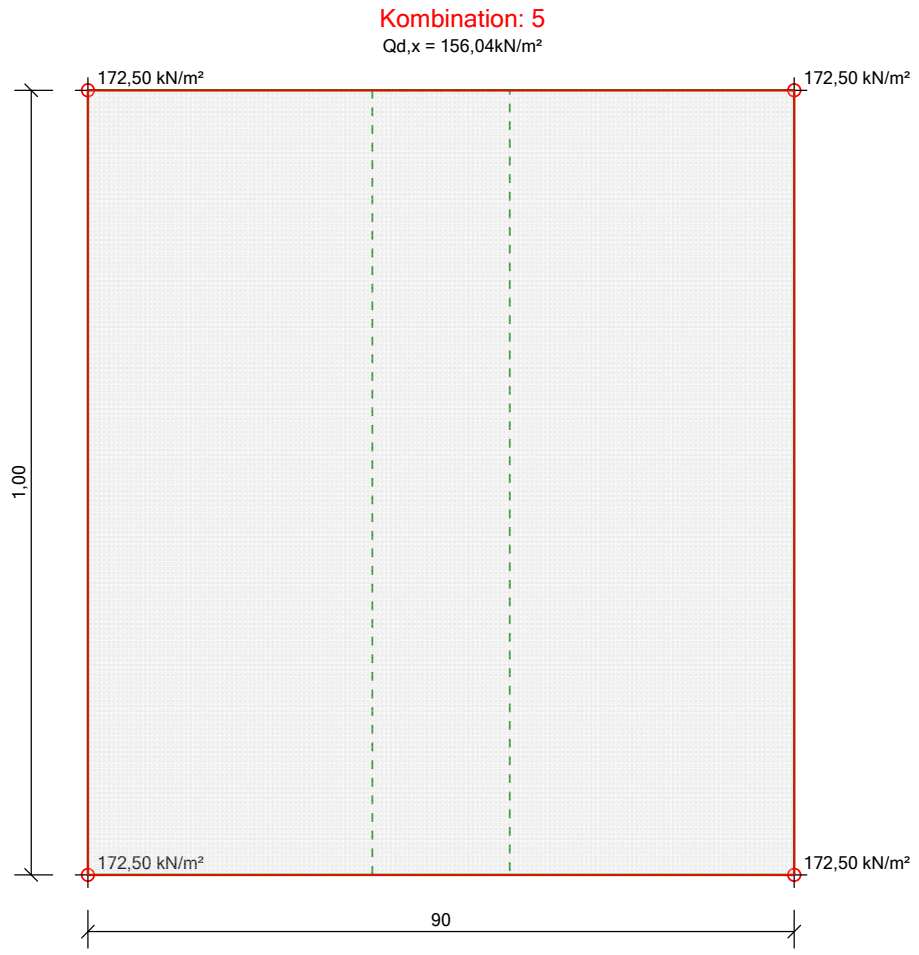
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung:

			As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24 >**	**0.00**	**45.0 =**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24 >**	**1.61**	**45.0 =**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.29	3.00	56.6	588.1	24.6	100.5	-	0.00
Fundament r	0.29	3.00	56.6	588.1	24.6	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 90.85 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 100.94 kN/m²; vorh. sigmaEd = 136.27 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.9 m; bB' = 0.9 m; VEk = 112.58 kN; Aeff = 0.9 m² Sigma Ed = 172.49 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m²	0.676
	Grundbruch Nachweis wird nicht geführt.	
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
	Gleiten Nachweis ist nicht erforderlich.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 56,56 / 588,09	0.096
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 56,56 / 588,09	0.096

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

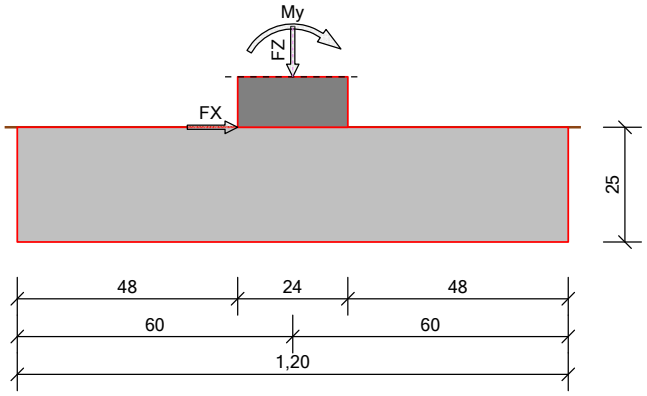
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,03/0,3 sr,max = 118.085; Esm-Ecm = 0; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.100

POS.301.3 SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.03.001 05/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm

Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 120.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 24.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für den Querkraftnachweis die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

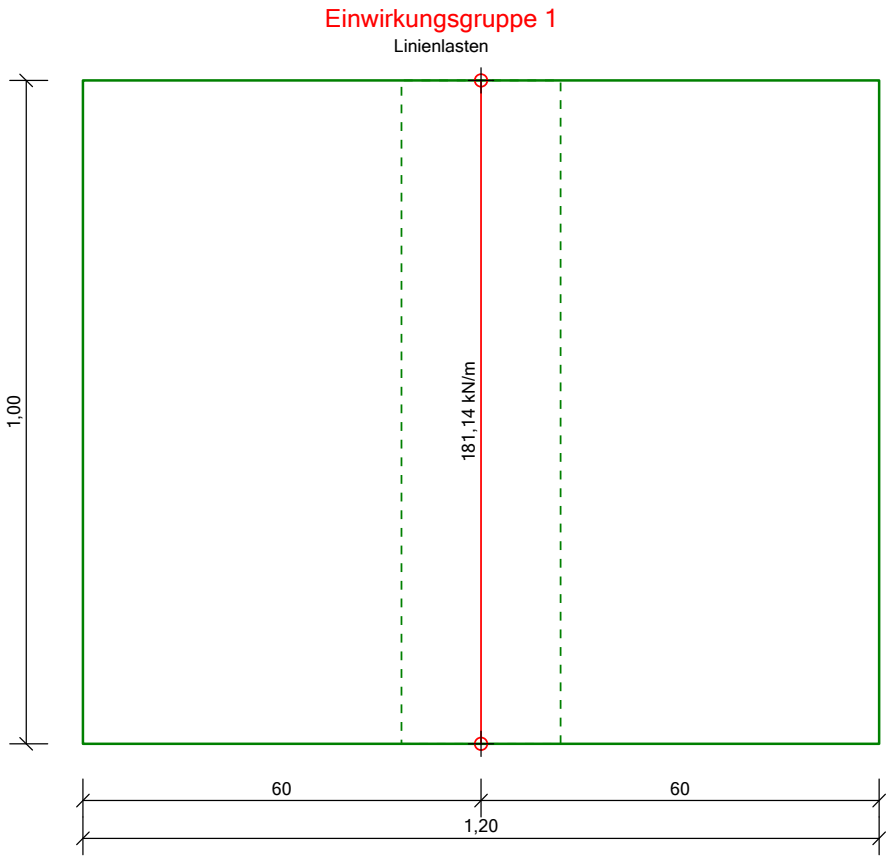
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,C
5			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,W+Q,1)

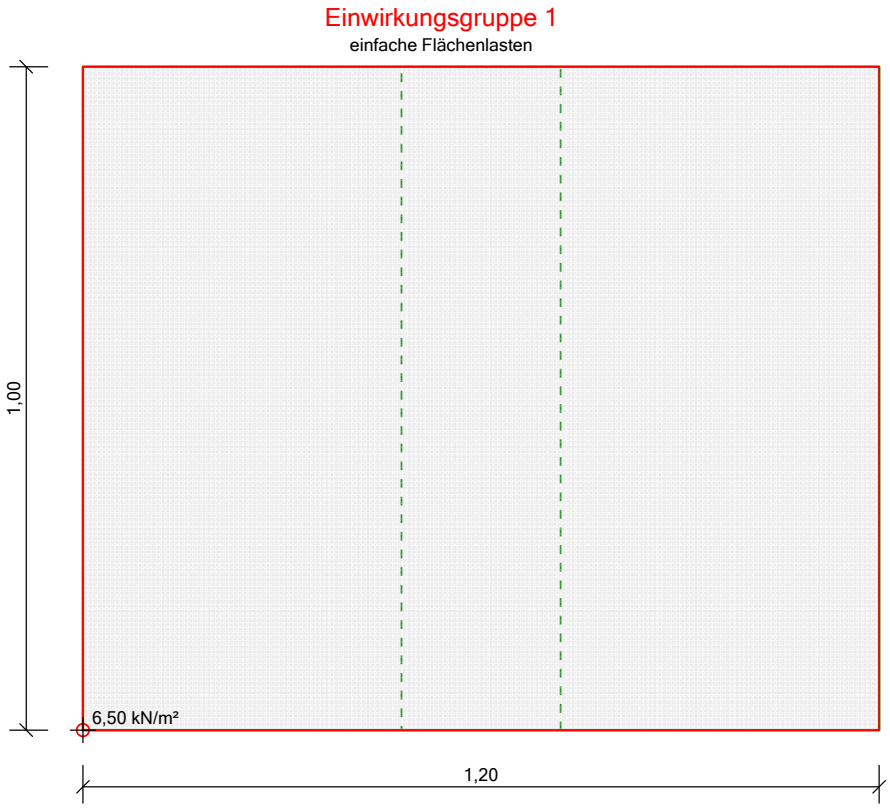
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-





Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Wand(0,240*20+0,5)*4,30	qZ	G	1	0.00	0.00	22.79	- 1.00
Pos.201 Aufl. 18 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	125.30	- 1.00
Pos.201 Aufl. 18 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	20.43	- 1.00
Pos.201 Aufl. 18 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	11.30	- 1.00
Pos.201 Aufl. 18 LF 1	qZ	Q,W	1	0.00	0.00	1.32	- 1.00

Flächeneinwirkungen

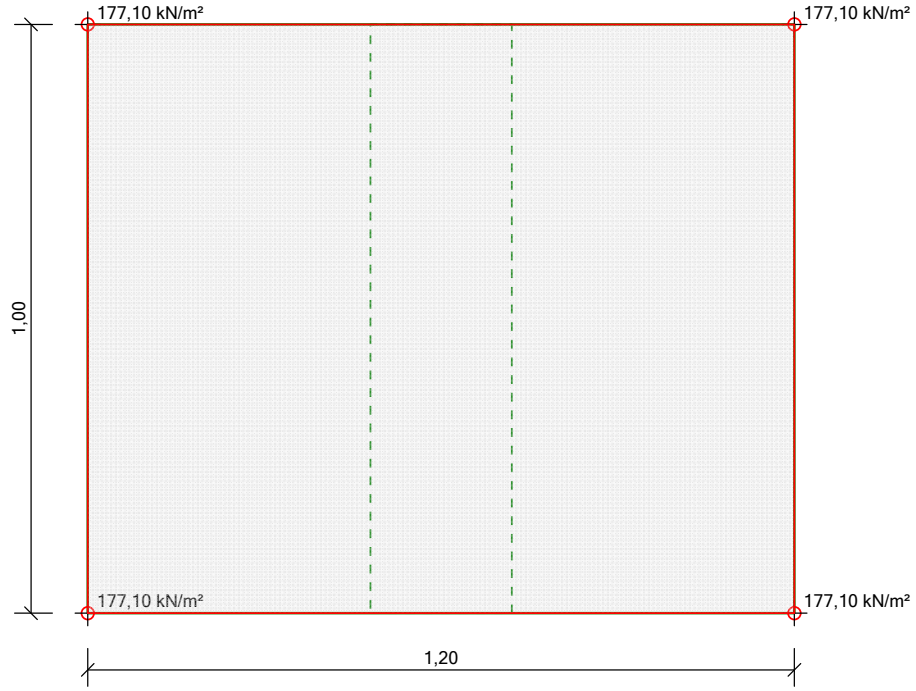
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.60	0.60	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.60	0.60	5.00	- 1.00

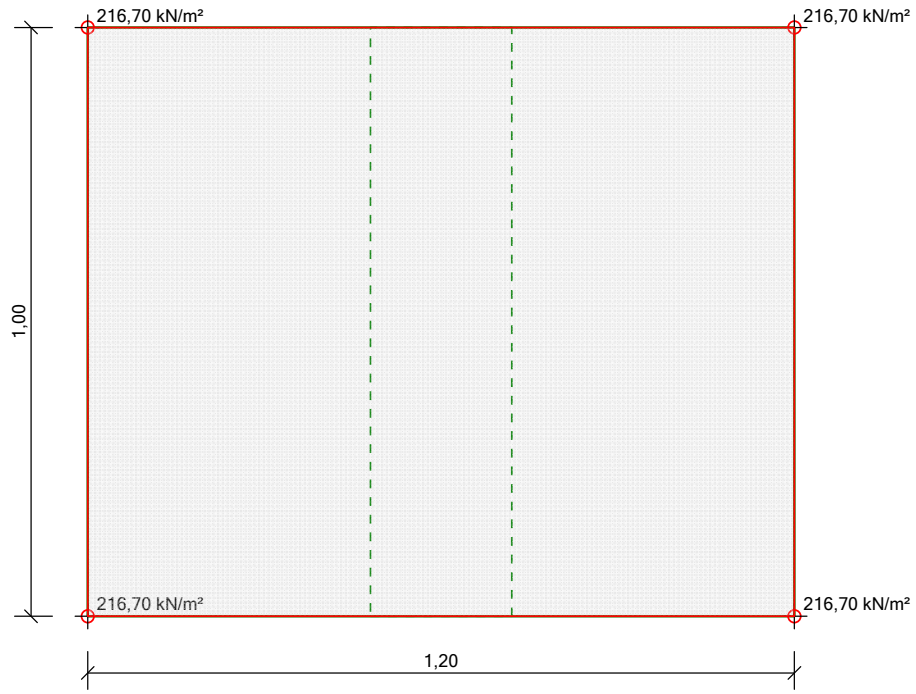
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	212.5	-	-	-	-	-	-	-	25.5
3	-	243.1	-	-	-	-	-	-	-	29.2
5	-	260.0	-	-	-	-	-	-	-	31.2

Kombination: 1
Md,y = 25,5kNm/m



Kombination: 5
Md,y = 31,2kNm/m



Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

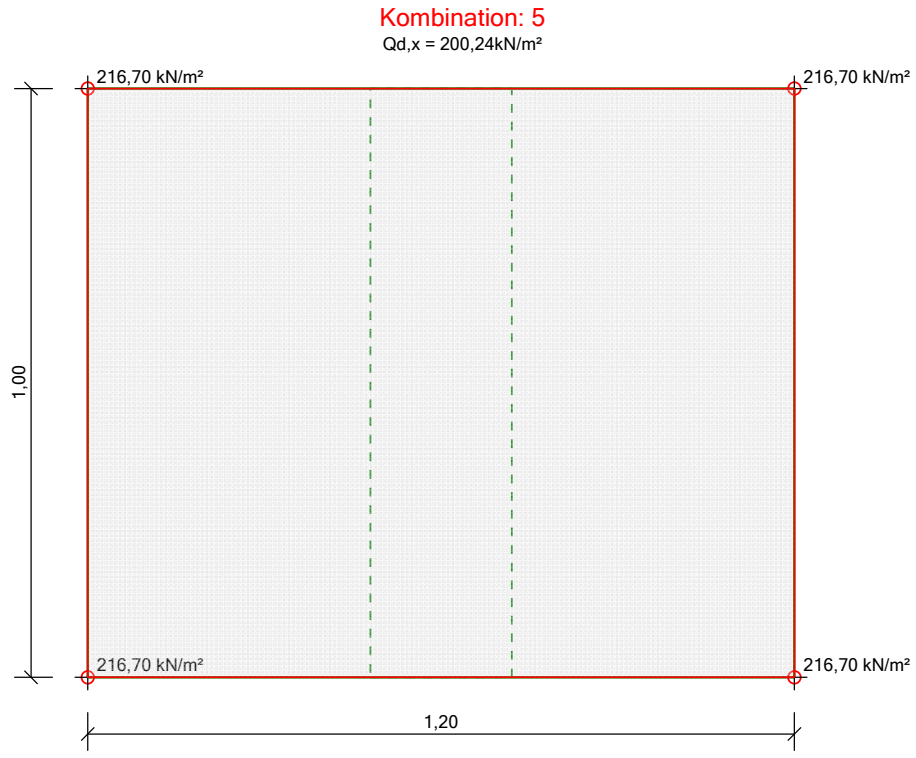
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung:

			As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Ort	Seite	Bewehrung				
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24 >**	**0.00**	**45.0 =**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24 >**	**3.61**	**45.0 =**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.33	3.00	96.1	588.1	55.1	100.5	-	0.00
Fundament r	0.33	3.00	96.1	588.1	55.1	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 157.39 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 131.16 kN/m²; vorh. sigmaEd = 177.06 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.2 m; bB' = 1.2 m; VEk = 189.06 kN; Aeff = 1.2 m² Sigma Ed = 216.65 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m² Grundbruch Nachweis wird nicht geführt. Abheben Nachweis ist nicht erforderlich. Gleiten Nachweis ist nicht erforderlich.	0.850

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 96,11 / 588,09	0.163
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 96,11 / 588,09	0.163

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

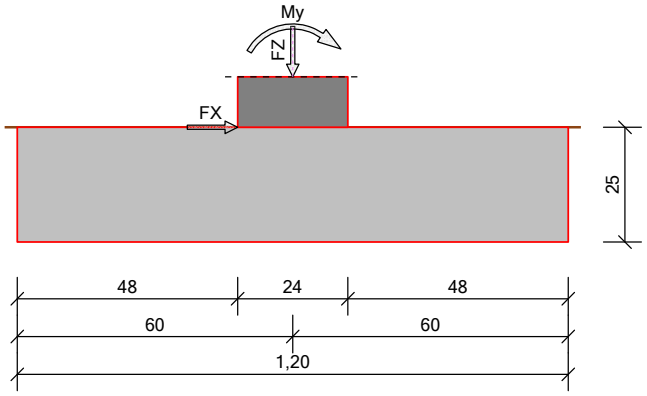
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,16/0,3 sr,max = 261.785; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.533

POS.301.4 SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.03.001 05/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm

Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 120.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 24.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für den Querkraftnachweis die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

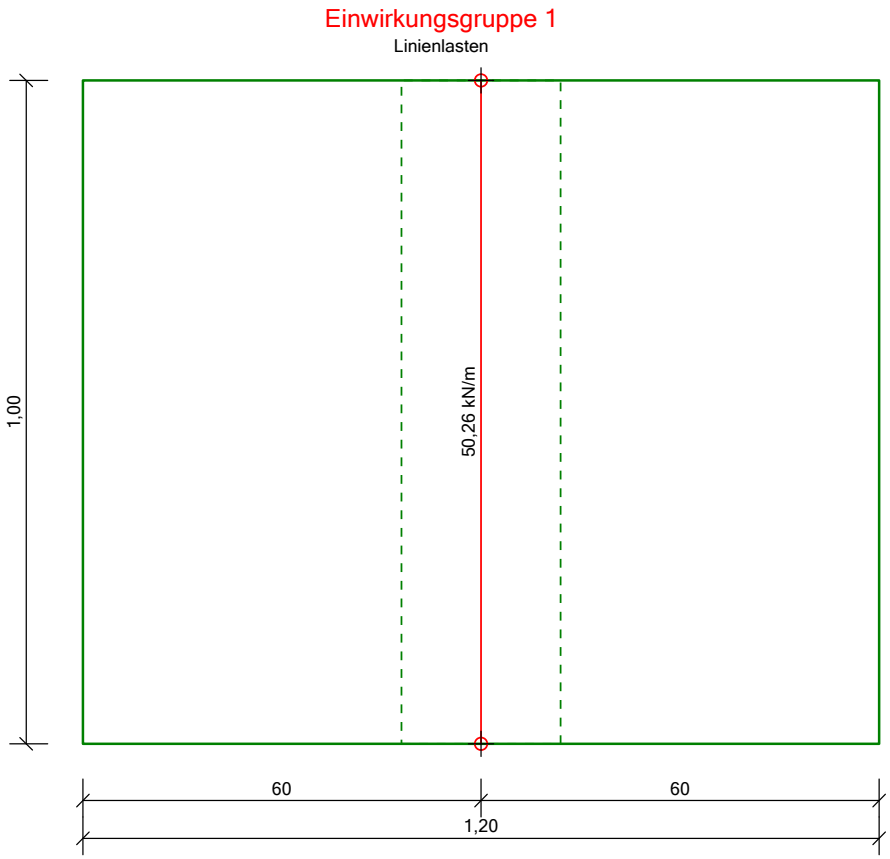
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,C
5			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,W+Q,1)

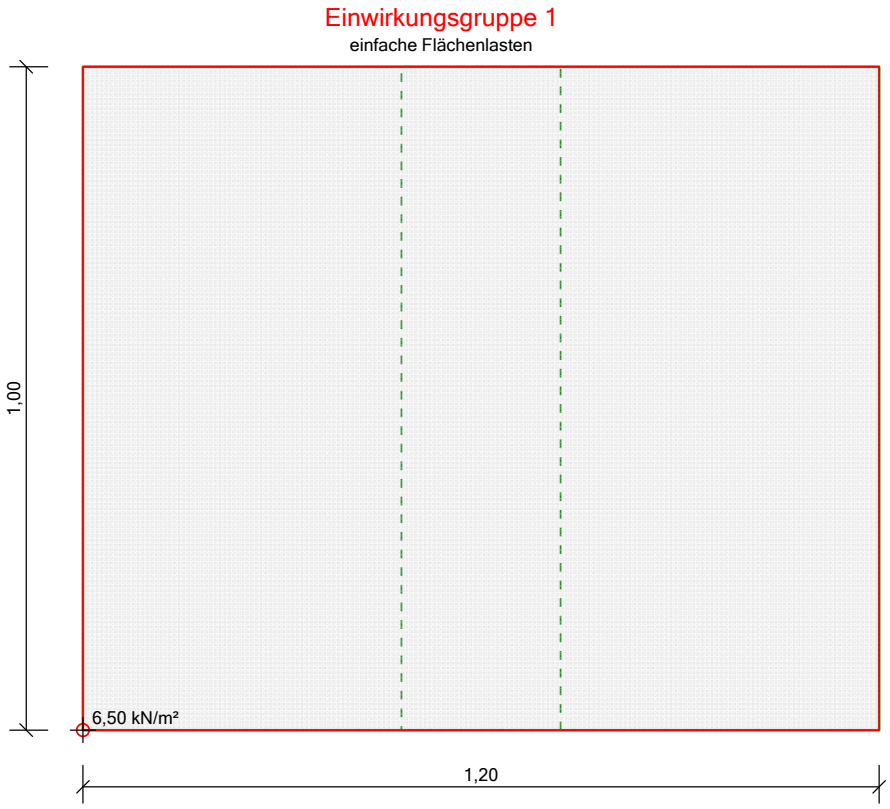
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-





Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Wand(0,240*20+0,5)*4,30	qZ	G	1	0.00	0.00	22.79	- 1.00
Pos.201 Aufl. 20 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	17.87	- 1.00
Pos.201 Aufl. 20 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	9.09	- 1.00
Pos.201 Aufl. 20 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	0.42	- 1.00
Pos.201 Aufl. 20 LF 1	qZ	Q,W	1	0.00	0.00	0.09	- 1.00

Flächeneinwirkungen

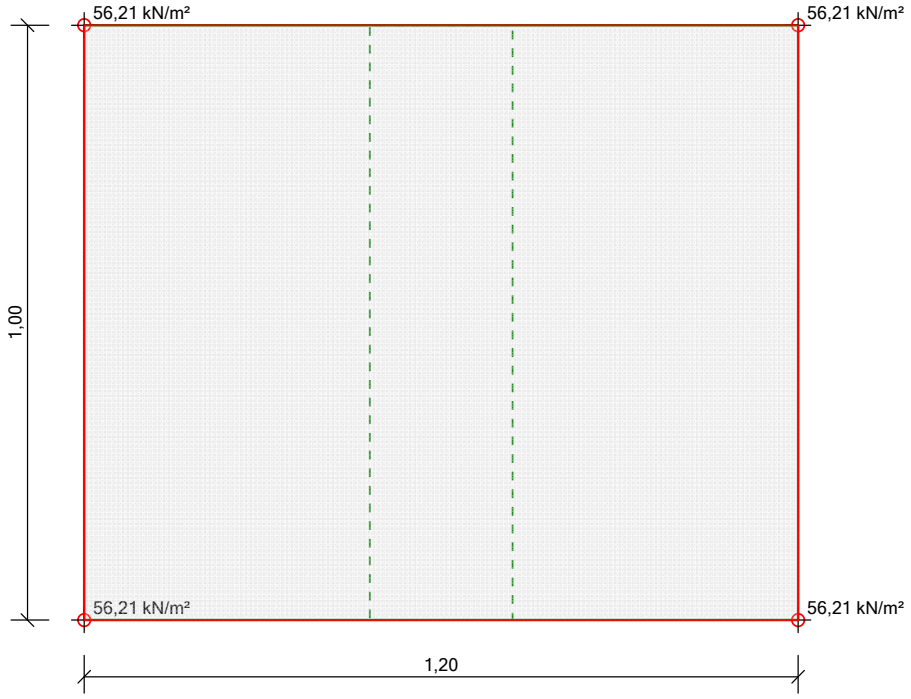
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.60	0.60	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.60	0.60	5.00	- 1.00

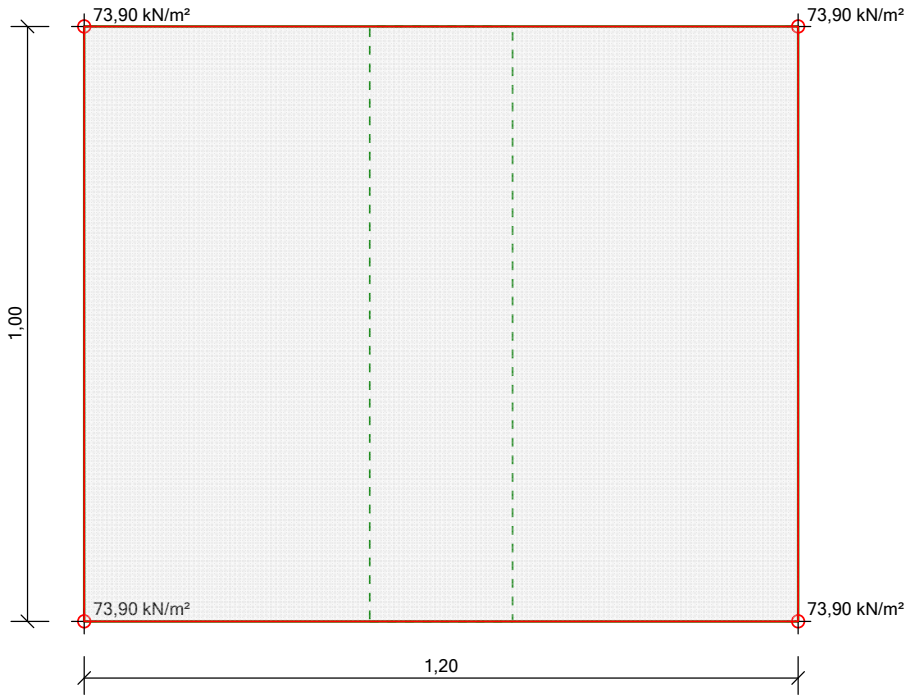
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	67.5	-	-	-	-	-	-	-	8.1
3	-	81.1	-	-	-	-	-	-	-	9.7
5	-	88.7	-	-	-	-	-	-	-	10.6

Kombination: 1
Md,y = 8,09kNm/m



Kombination: 5
Md,y = 10,64kNm/m



Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

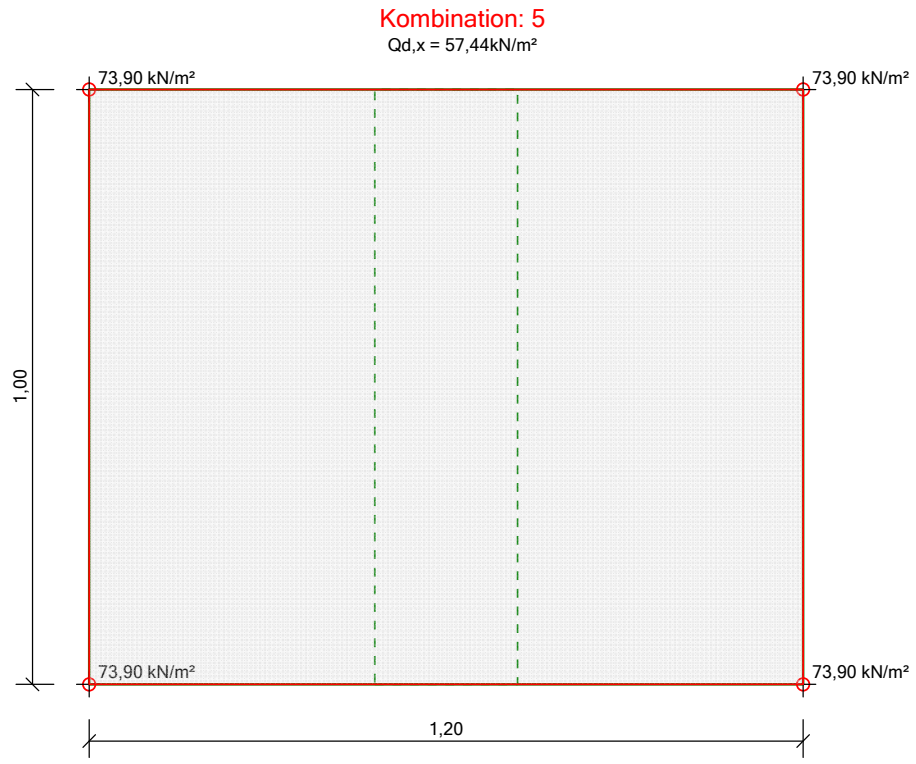
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung:

			As		d1	
Ort	Seite	Bewehrung	vorh. [cm²/m]	erf. [cm²/m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24 >**	**0.00**	**45.0 =**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24 >**	**1.21**	**45.0 =**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.33	3.00	27.6	588.1	15.8	100.5	-	0.00
Fundament r	0.33	3.00	27.6	588.1	15.8	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 49.96 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 41.64 kN/m²; vorh. sigmaEd = 56.21 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.2 m; bB' = 1.2 m; VEk = 64.12 kN; Aeff = 1.2 m² Sigma Ed = 73.9 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m²	0.290
	Grundbruch Nachweis wird nicht geführt.	
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	
	Gleiten Nachweis ist nicht erforderlich.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 27,57 / 588,09	0.047
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 27,57 / 588,09	0.047

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

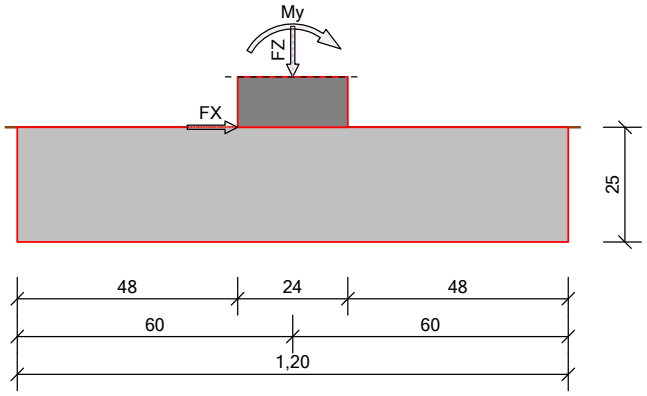
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,3 sr,max = 88.559; Esm-Ecm = 0; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.067

POS.301.5 SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.03.001 05/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm

Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 120.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 24.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für den Querkraftnachweis die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60

Kombinationen

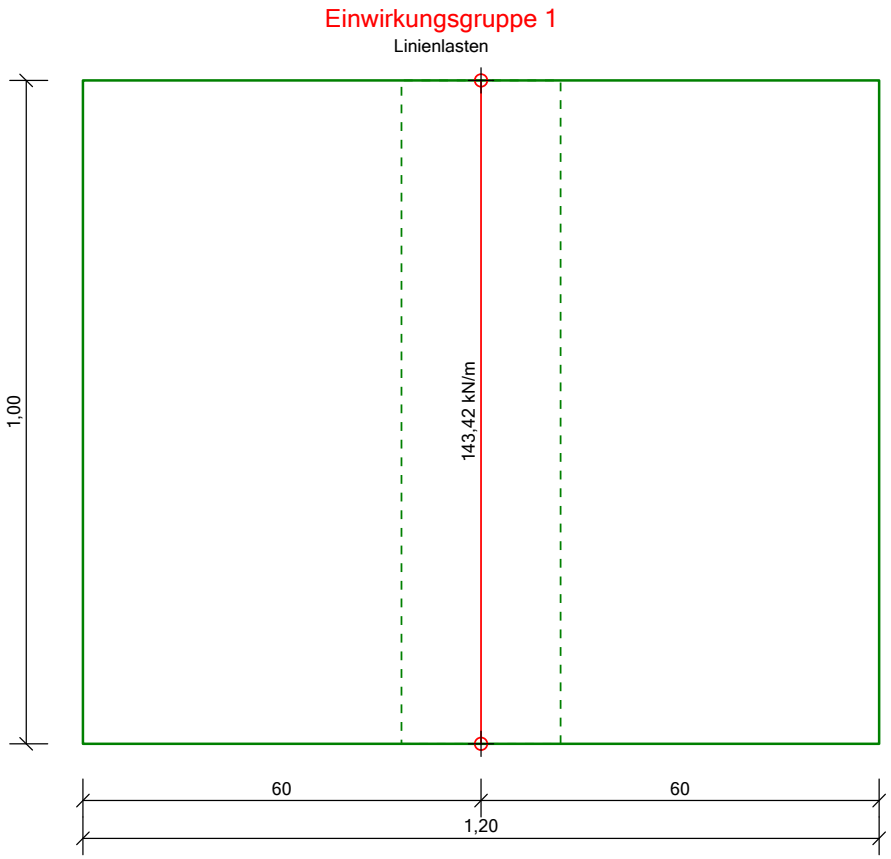
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,C
5			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,B+Q,1)

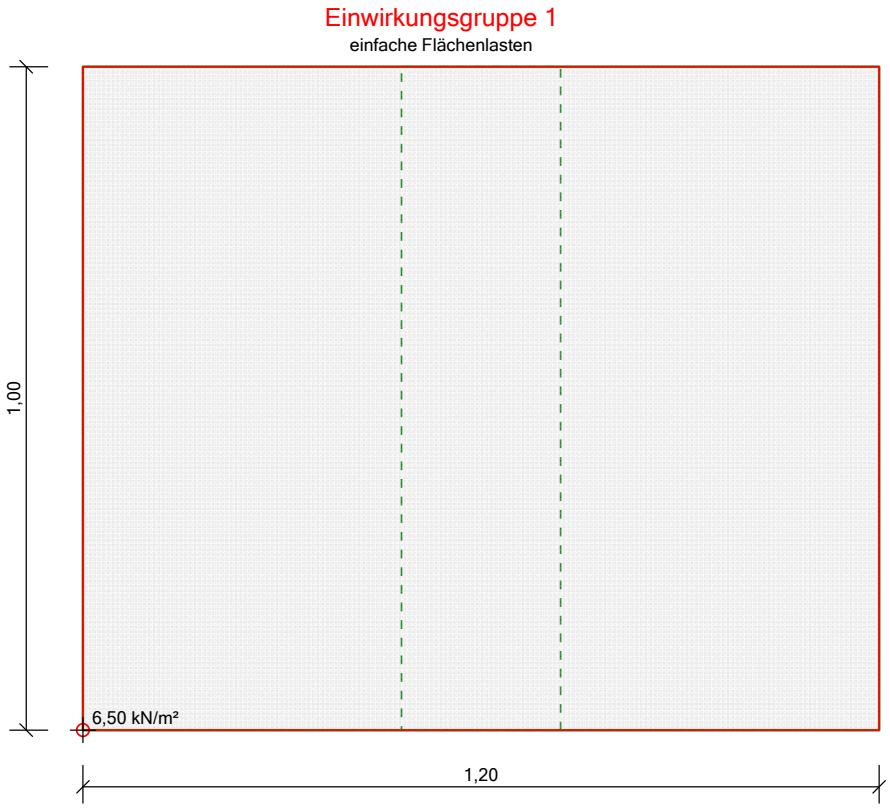
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-





Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Wand(0,240*20+0,5)*3,95	qZ	G	1	0.00	0.00	20.94	- 1.00
Pos.201 Aufl. 17 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	95.08	- 1.00
Pos.201 Aufl. 17 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	19.37	- 1.00
Pos.201 Aufl. 17 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	7.82	- 1.00
Pos.201 Aufl. 17 LF 1	qZ	Q,T2	1	0.00	0.00	0.23	- 1.00

Flächeneinwirkungen

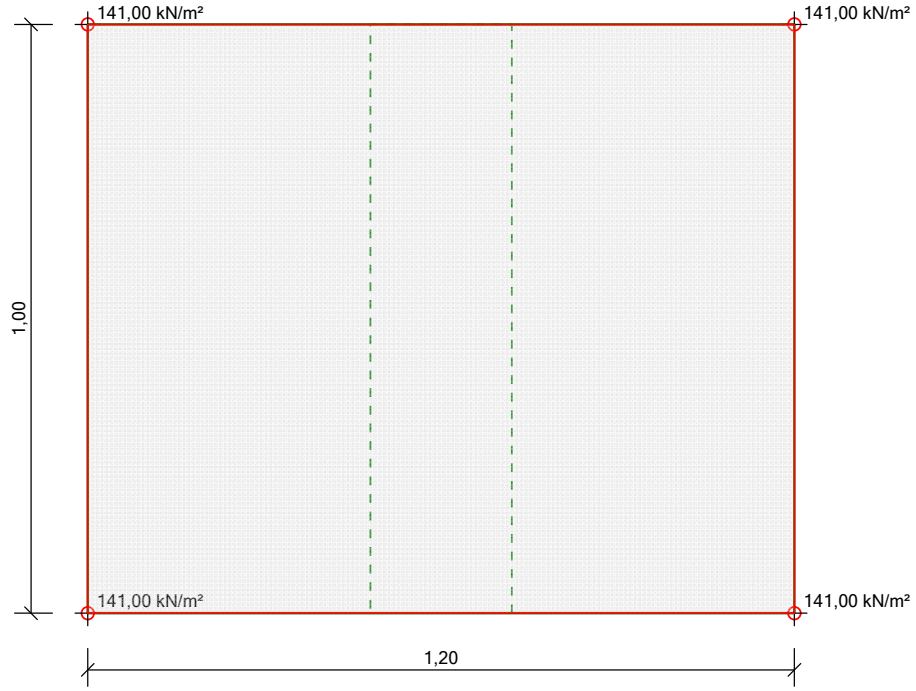
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.60	0.60	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.60	0.60	5.00	- 1.00

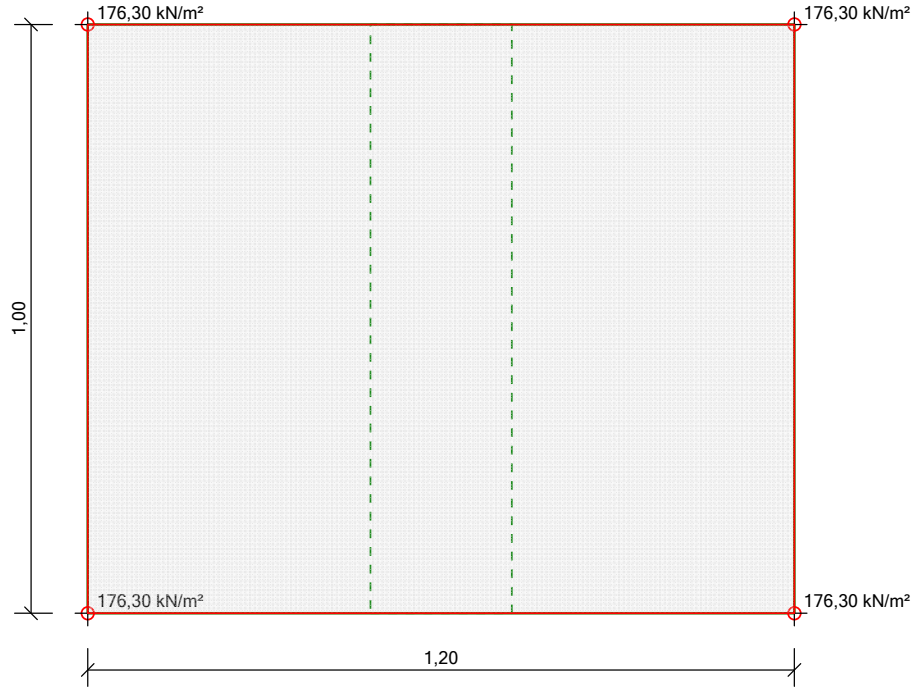
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	169.2	-	-	-	-	-	-	-	20.3
3	-	198.2	-	-	-	-	-	-	-	23.8
5	-	211.5	-	-	-	-	-	-	-	25.4

Kombination: 1
Md,y = 20,3kNm/m



Kombination: 5
Md,y = 25,39kNm/m



Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

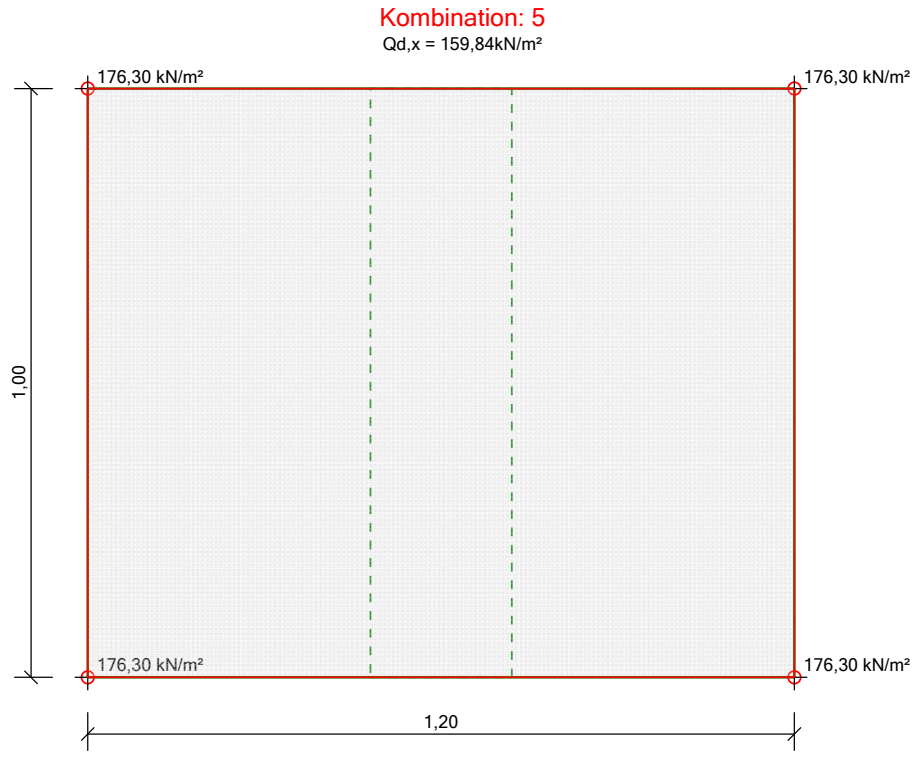
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung:

			As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Ort	Seite	Bewehrung				
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24 >**	**0.00**	**45.0 =**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24 >**	**2.92**	**45.0 =**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.33	3.00	76.7	588.1	44.0	100.5	-	0.00
Fundament r	0.33	3.00	76.7	588.1	44.0	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 125.31 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 104.43 kN/m²; vorh. sigmaEd = 140.97 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.2 m; bB' = 1.2 m; VEk = 153.54 kN; Aeff = 1.2 m² Sigma Ed = 176.27 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m²	0.691
	Grundbruch Nachweis wird nicht geführt.	
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	
	Gleiten Nachweis ist nicht erforderlich.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 76,72 / 588,09	0.130
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 76,72 / 588,09	0.130

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

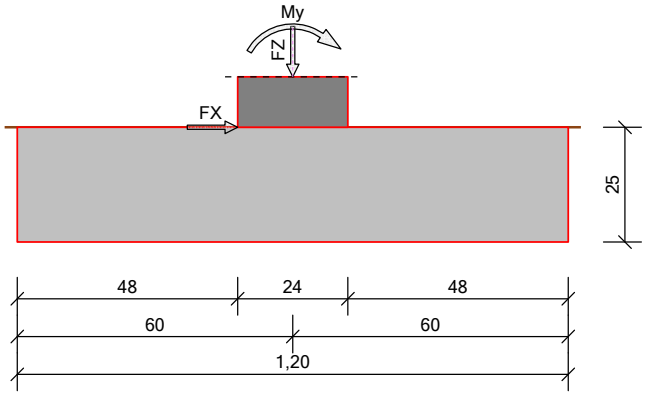
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,11/0,3 sr,max = 212.302; Esm-Ecm = 0; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.367

POS.301.6 SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.03.001 05/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm

Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 120.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 24.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für den Querkraftnachweis die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

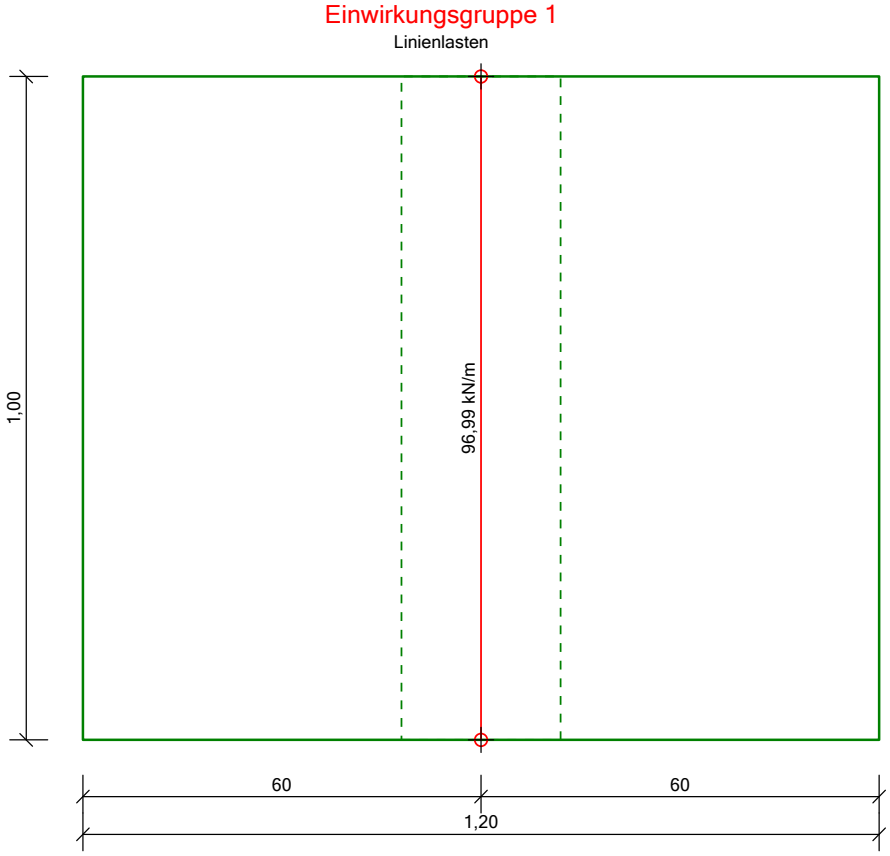
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
5			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,W+Q,1)
6			Ginf + Q,C + (Q,S1+Q,W+Q,1)
9			Gsup + Q,S1 + (Q,C+Q,W+Q,1)

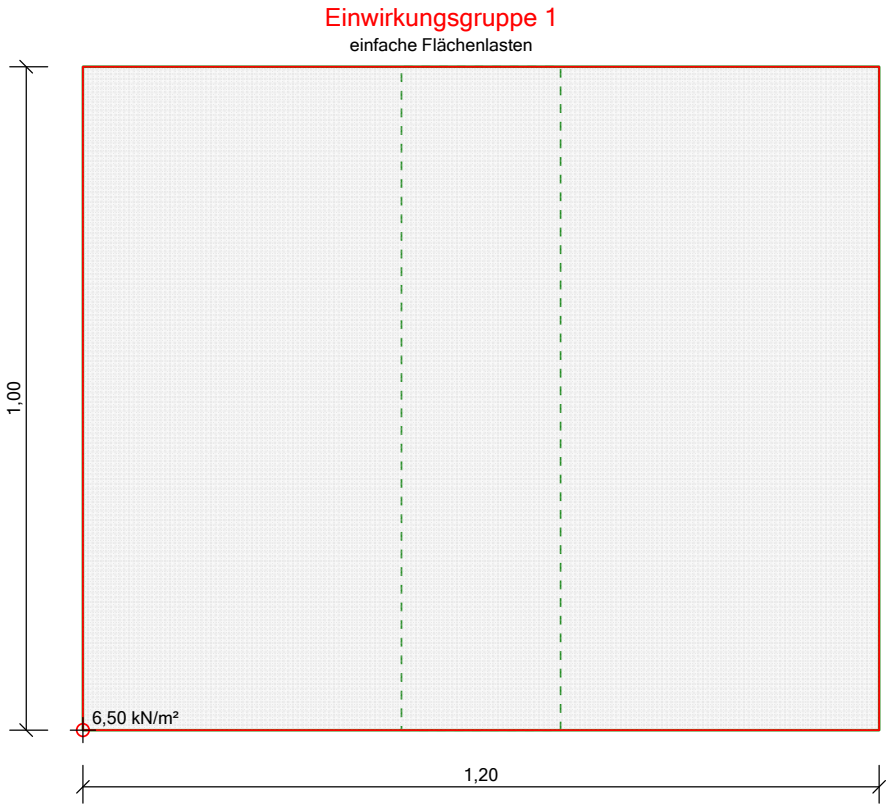
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-





Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Wand(0,240*20+0,5)*4,30	qZ	G	1	0.00	0.00	22.79	- 1.00
Pos.201 Aufl. 13 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	61.40	- 1.00
Pos.201 Aufl. 13 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	7.38	- 1.00
Pos.201 Aufl. 13 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	5.67	- 1.00
Pos.201 Aufl. 13 LF 1	qZ	Q,W	1	0.00	0.00	-0.25	- 1.00

Flächeneinwirkungen

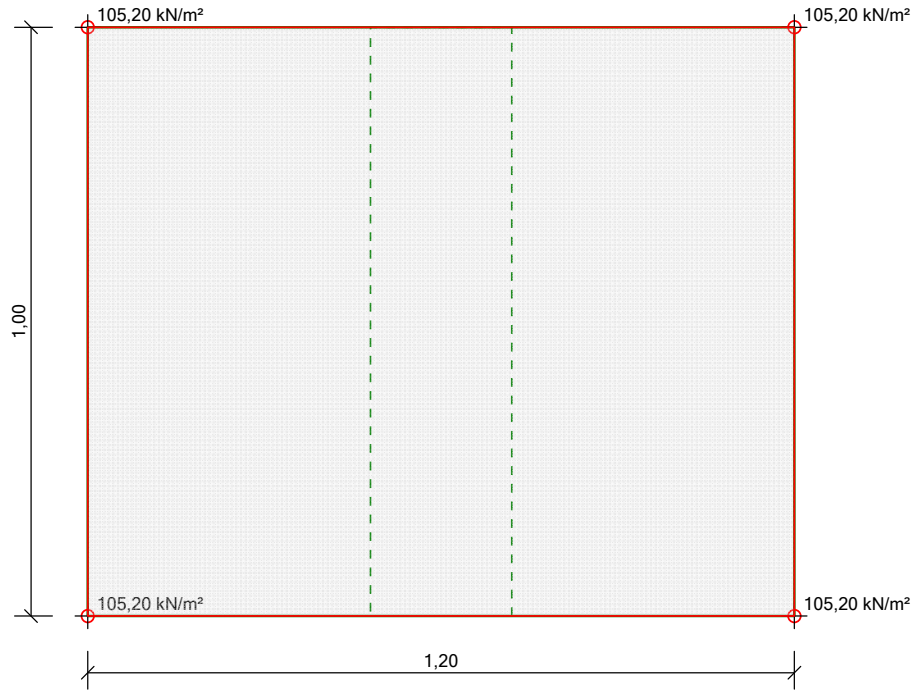
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.60	0.60	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.60	0.60	5.00	- 1.00

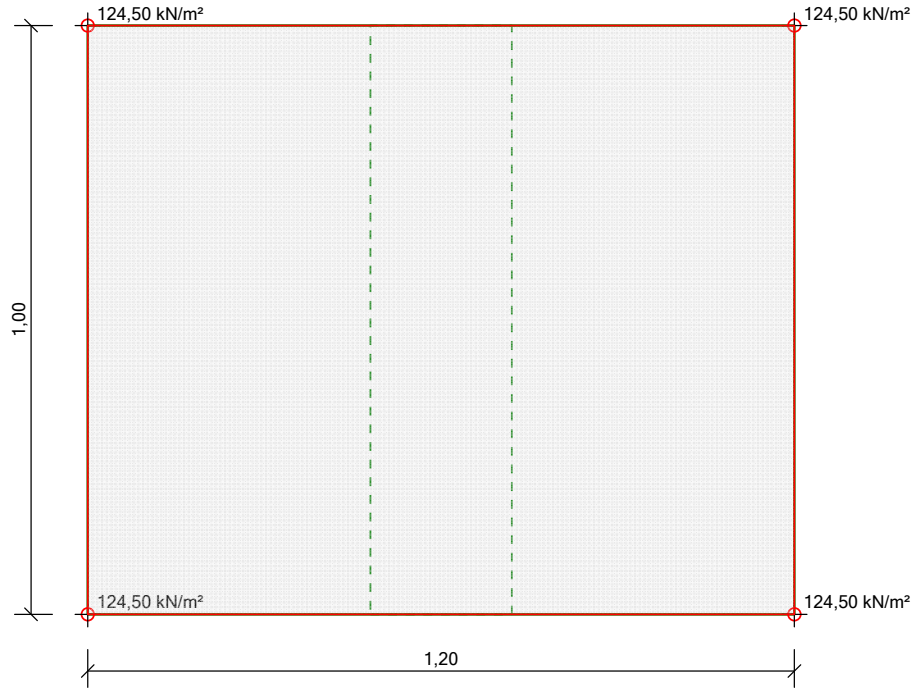
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	126.2	-	-	-	-	-	-	-	15.1
5	-	148.5	-	-	-	-	-	-	-	17.8
6	-	115.8	-	-	-	-	-	-	-	13.9
9	-	149.4	-	-	-	-	-	-	-	17.9

Kombination: 1
Md,y = 15,15kNm/m



Kombination: 9
Md,y = 17,93kNm/m



Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

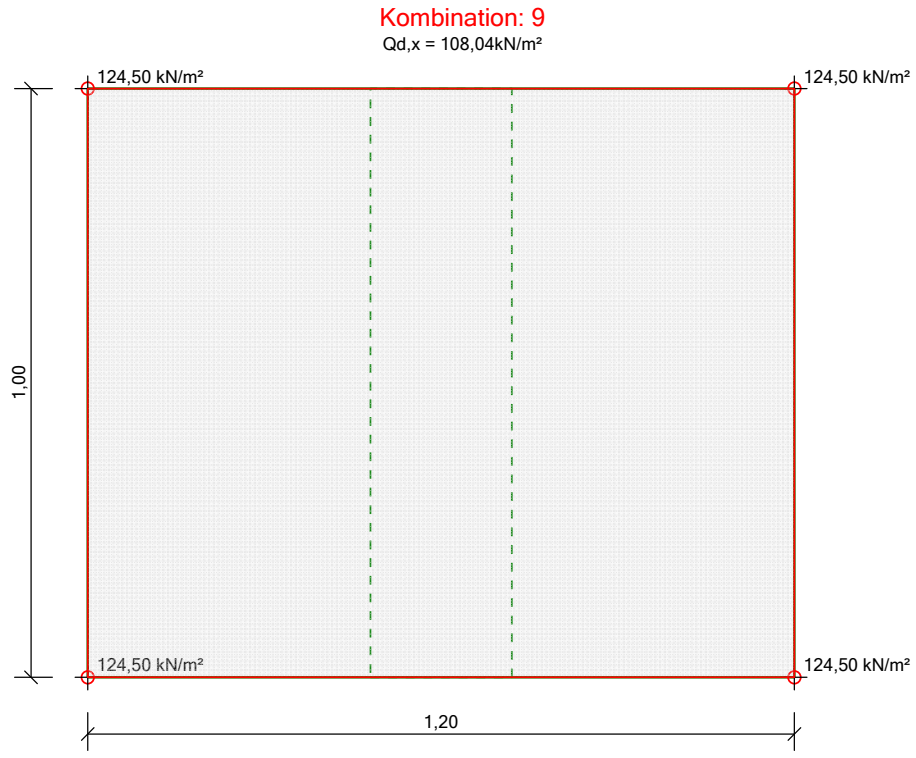
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung:

			As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Ort	Seite	Bewehrung				
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24 >**	**0.00**	**45.0 =**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24 >**	**2.05**	**45.0 =**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.33	3.00	51.9	588.1	29.7	100.5	-	0.00
Fundament r	0.33	3.00	51.9	588.1	29.7	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 93.49 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 77.91 kN/m²; vorh. sigmaEd = 105.18 kN/m²	0.000
2.4	Kippsicherheit (EQU) Mdst <= Mstb (x-Ri.) Mdst = 0.23 kNm; Mstb = 50.49 kNm	0.004
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.2 m; bB' = 1.2 m; VEk = 108.98 kN; Aeff = 1.2 m² Sigma Ed = 124.54 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m²	0.488
	Grundbruch Nachweis wird nicht geführt.	
	Abheben Nachweis wird nicht geführt.	
	Gleiten Nachweis ist nicht erforderlich.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
9 (a)	6.4.3	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 51,86 / 588,09	0.088
9 (a)	6.4.3	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 51,86 / 588,09	0.088

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

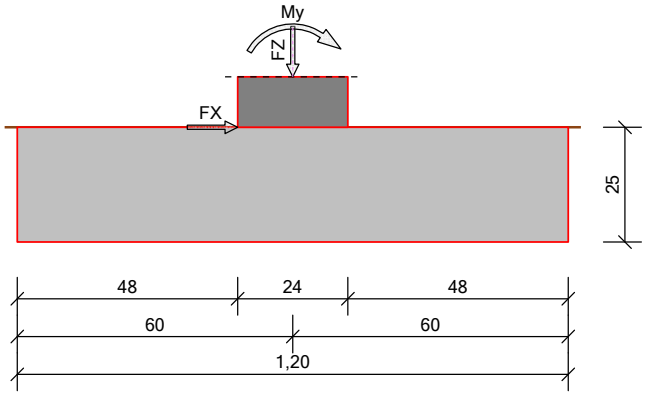
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,05/0,3 sr,max = 152.996; Esm-Ecm = 0; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.167

POS.301.7 SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.03.001 05/2025

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm

Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 120.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 24.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 7,5 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für den Querkraftnachweis die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

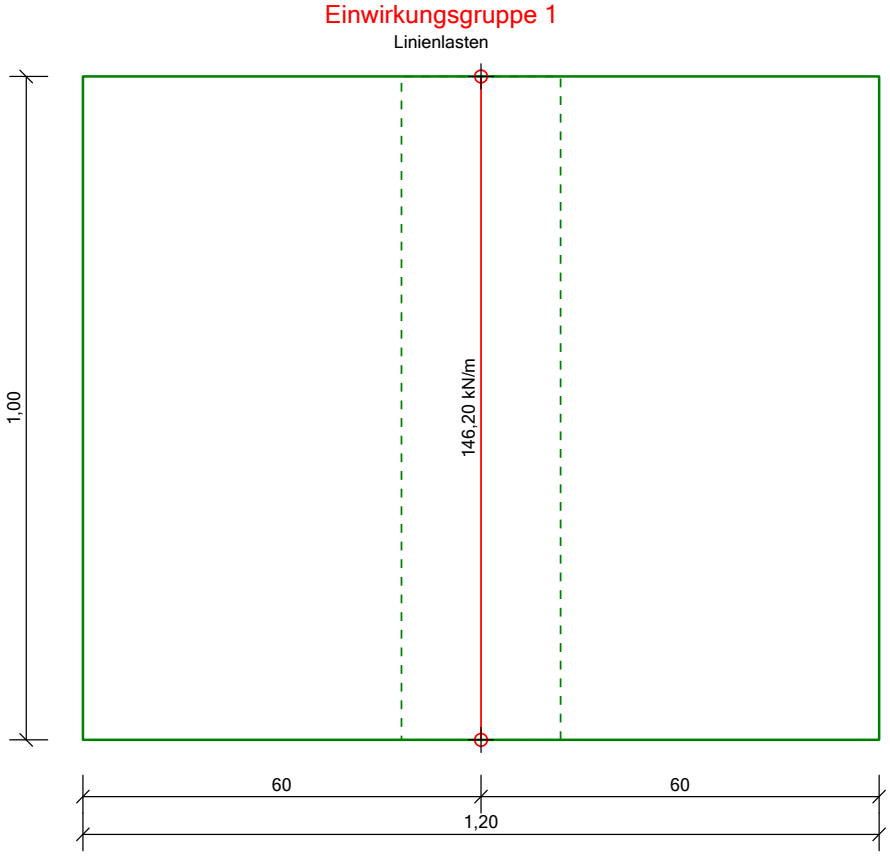
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,S1
5			Gsup + Q,S1 + (Q,C+Q,W+Q,1)
6			Ginf + Q,S1 + (Q,C+Q,W+Q,1)

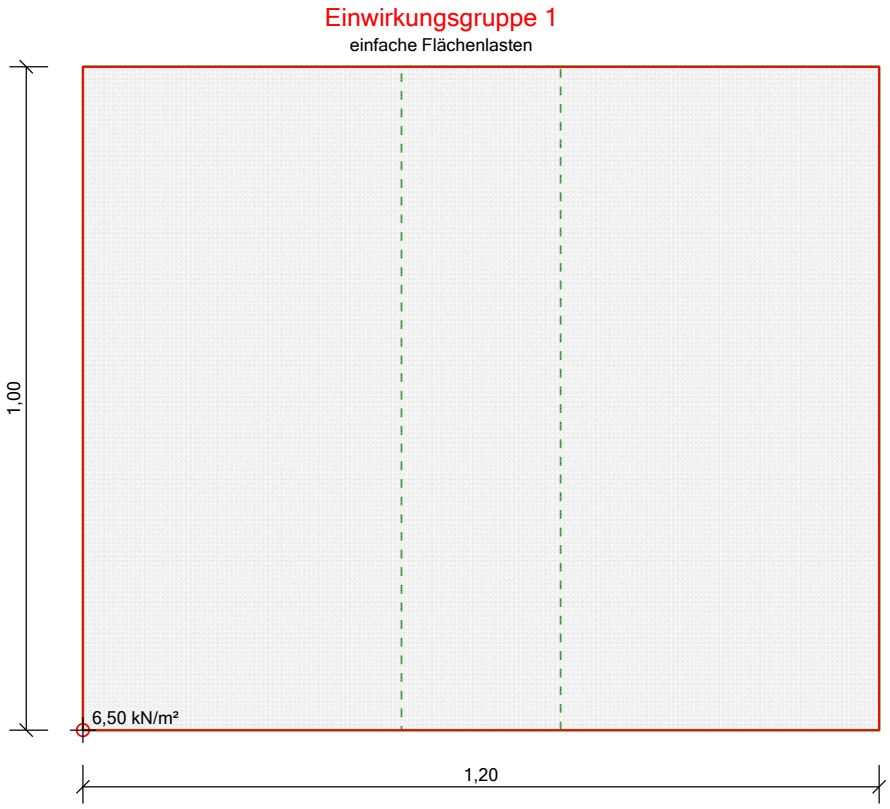
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-





Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Wand(0,175*20+0,5)*3,85	qZ	G	1	0.00	0.00	15.40	- 1.00
Wand(0,240*20+0,5)*3,95	qZ	G	1	0.00	0.00	20.94	- 1.00
Pos.117 Aufl. 19 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	21.66	- 1.00
Pos.117 Aufl. 19 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	4.15	- 1.00
Pos.201 Aufl. 25 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	15.93	- 1.00
Pos.201 Aufl. 25 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	4.31	- 1.00
Pos.201 Aufl. 25 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	1.44	- 1.00
Pos.201 Aufl. 25 LF 1	qZ	Q,W	1	0.00	0.00	-0.01	- 1.00
Pos.235 Aufl. 1 LF 1 / 2,5	qZ	G	1	0.00	0.00	55.71	- 1.00
Pos.235 Aufl. 1 LF 1 / 2,5	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	1.72	- 1.00
Pos.235 Aufl. 1 LF 1 / 2,5	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	4.96	- 1.00

Flächeneinwirkungen

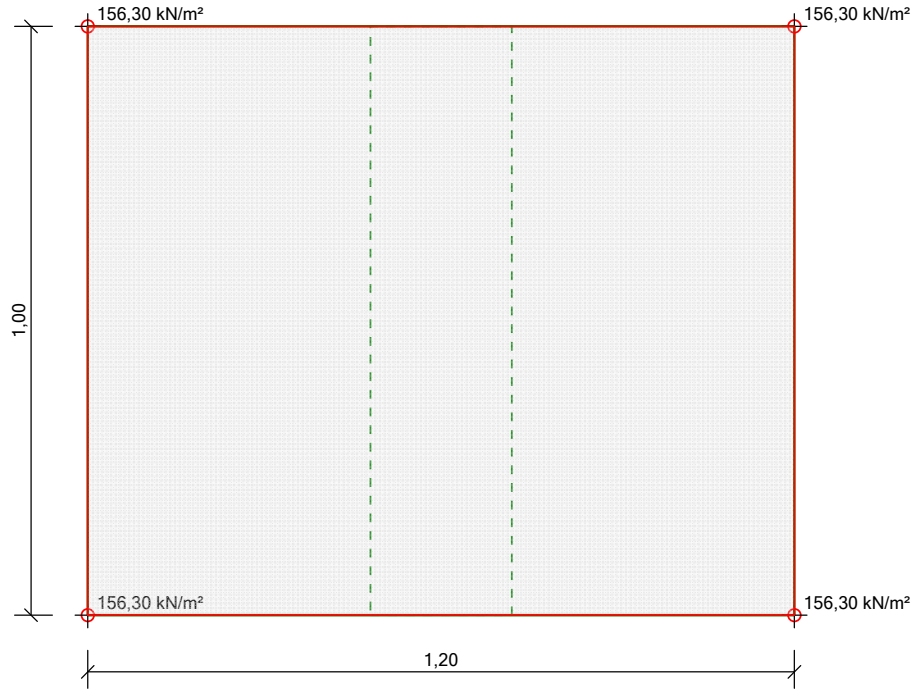
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.60	0.60	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.60	0.60	5.00	- 1.00

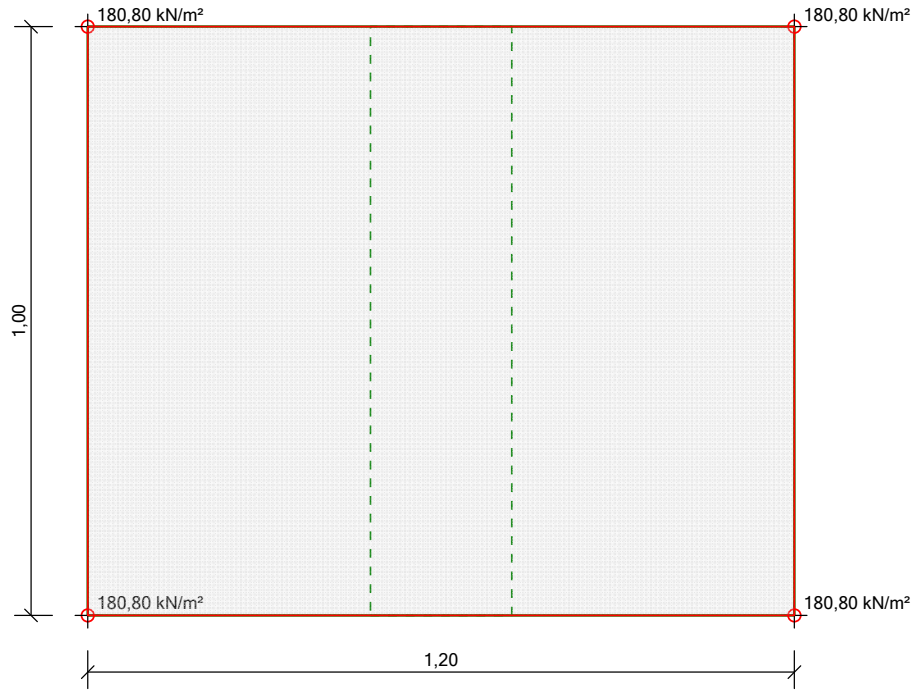
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	187.6	-	-	-	-	-	-	-	22.5
3	-	203.4	-	-	-	-	-	-	-	24.4
5	-	216.9	-	-	-	-	-	-	-	26.0
6	-	168.3	-	-	-	-	-	-	-	20.2

Kombination: 1
Md,y = 22,51kNm/m



Kombination: 5
Md,y = 26,04kNm/m



Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

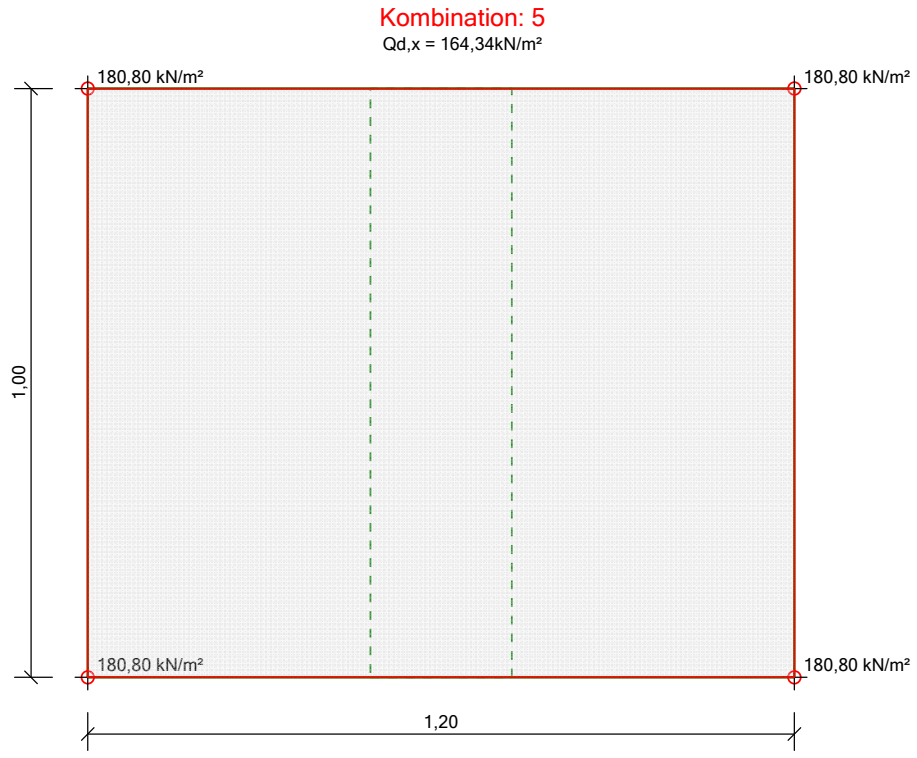
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24 >**	**0.00**	**45.0 =**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24 >**	**3.00**	**45.0 =**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.33	3.00	78.9	588.1	45.2	100.5	-	0.00
Fundament r	0.33	3.00	78.9	588.1	45.2	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) (ex/bx)²+(ey/by)² <= 1/9 (äußerer Kern maßgebend) N,k(G) = 138.93 kN/m; Mx,k(G) = 0 kNm/m; My,k(G) = 0 kNm/m N,k(Q) = 19.57 kN/m; Mx,k(Q) = 0 kNm/m; My,k(Q) = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.111 vorh. sigmaEk = 132.08 kN/m²; vorh. sigmaEd = 180.75 kN/m²	0.000
2.4	Kippsicherheit (EQU) Mdst <= Mstb (x-Ri.) Mdst = 0.01 kNm; Mstb = 75.02 kNm	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.2 m; bB' = 1.2 m; VEk = 158.5 kN; Aeff = 1.2 m² Sigma Ed = 180.75 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m²	0.709
	Grundbruch Nachweis wird nicht geführt.	
	Abheben Nachweis wird nicht geführt.	
	Gleiten Nachweis ist nicht erforderlich.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 78,88 / 588,09	0.134
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 78,88 / 588,09	0.134

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

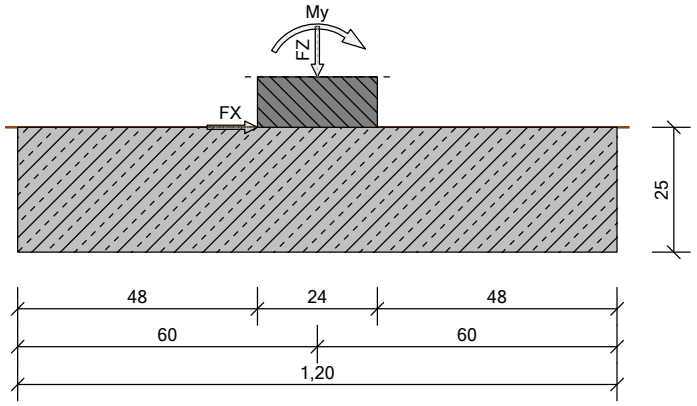
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,11/0,3 sr,max = 220.671; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.367

POS.301.8 SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.02.001 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 120.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 24.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 7,5 kN/m wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 7,5 kN/m wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,B	Büro, Arbeitsflächen	0.70	0.50	0.30
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

Kombinationen

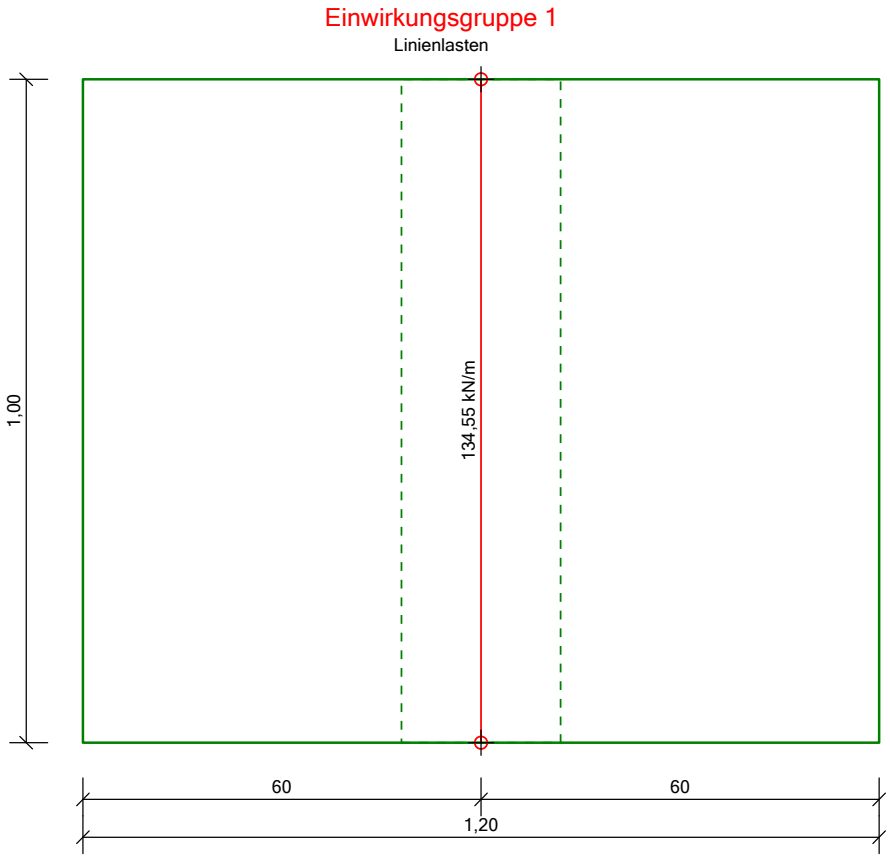
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
8			Ginf + Q,C
9			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,B+Q,1)
12			Ginf + Q,B

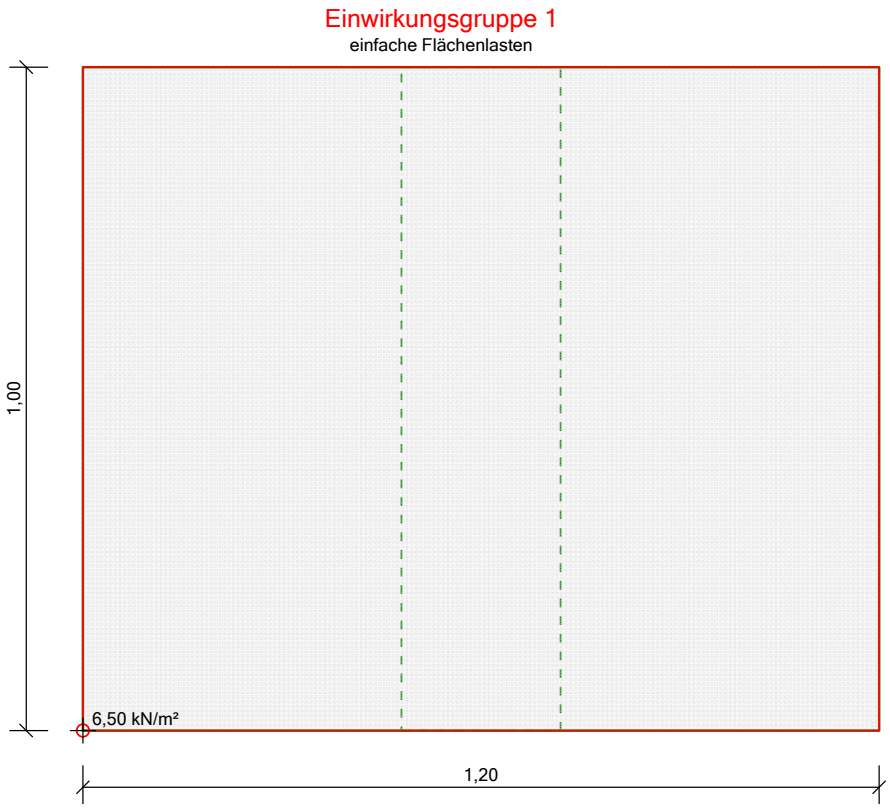
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-
	Außergewöhnlich	1.00/1.00	1.00	1.00	1.00





Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:

qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Pos.101 Aufl. 1 LF 1	qZ	A,S1	1	0.00	0.00	2.68	- 1.00
Pos.101 Aufl. 1 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	1.57	- 1.00
Pos.101 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	1.16	- 1.00
Wand(0,240*20+0,5)*11,80	qZ	G	1	0.00	0.00	62.54	- 1.00
Pos.202 7.00*1.70	qZ	G	1	0.00	0.00	11.90	- 1.00
Pos.202 5.00*1.70	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	8.50	- 1.00
Pos.117.1 Aufl. 10 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	22.94	- 1.00
Pos.117.1 Aufl. 10 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	3.31	- 1.00
Pos.203 Aufl. 10 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	13.77	- 1.00
Pos.203 Aufl. 10 LF 1	qZ	Q,B1	1	0.00	0.00	6.18	- 1.00

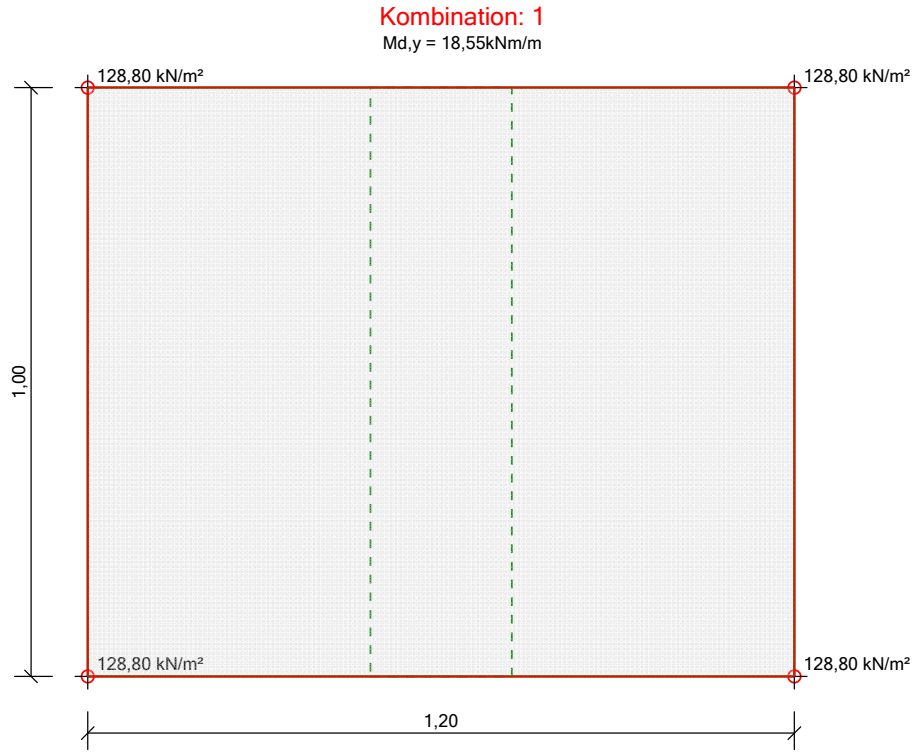
Flächeneinwirkungen

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

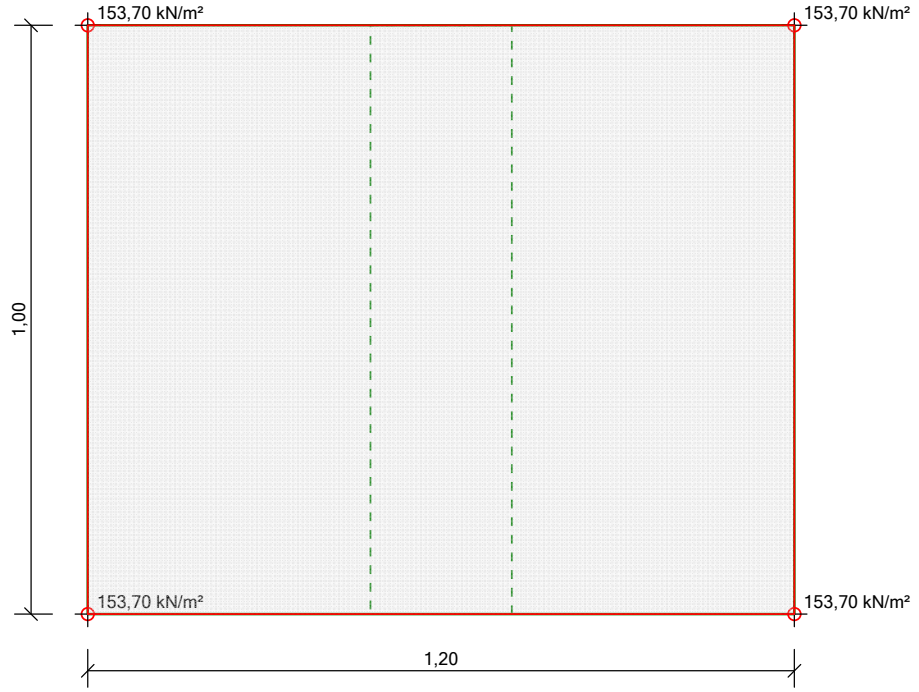
Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.60	0.60	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.60	0.60	5.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	154.6	-	-	-	-	-	-	-	18.5
8	-	127.3	-	-	-	-	-	-	-	15.3
9	-	184.4	-	-	-	-	-	-	-	22.1
12	-	123.8	-	-	-	-	-	-	-	14.9



Kombination: 9
Md,y = 22,13kNm/m



Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

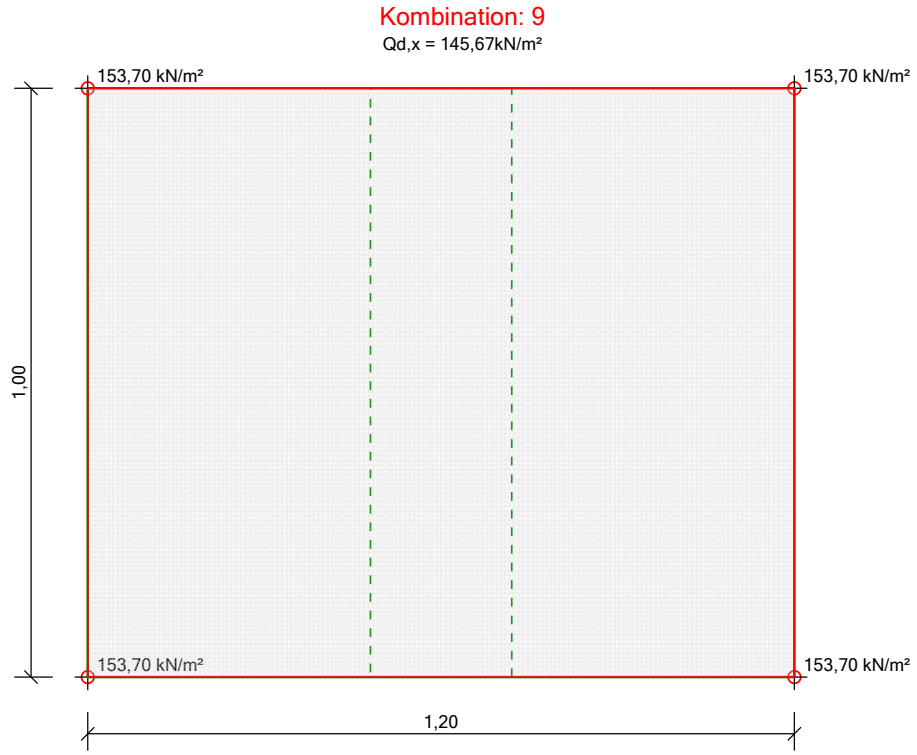
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²/m]	As erf. [cm²/m]	d1 vorh. [mm]	d1 gew. [mm]
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24 >**	**0.00**	**45.0 =**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24 >**	**2.54**	**45.0 =**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.33	3.00	69.9	588.1	40.1	100.5	-	0.00
Fundament r	0.33	3.00	69.9	588.1	40.1	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 122.03 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 101.69 kN/m²; vorh. sigmaEd = 137.28 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.2 m; bB' = 1.2 m; VEk = 141.89 kN; Aeff = 1.2 m² Sigma Ed = 162.1 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m² Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	0.636

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
9	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 69,92 / 588,09	0.119
9	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 69,92 / 588,09	0.119

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

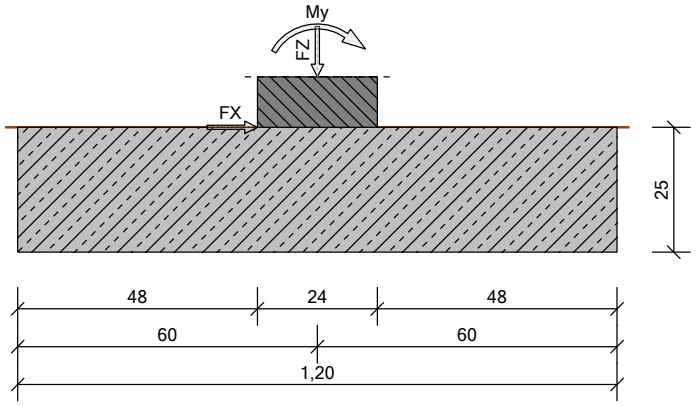
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,08/0,3 sr,max = 188.652; Esm-Ecm = 0; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.267

POS.301.9 SOHLPLATTE UNTER 24.0 CM IW

Programm: 080B, Vers: 01.02.001 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 25.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 25.0 cm, Breite bx = 120.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 24.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 255 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 7,5 kN/m wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 7,5 kN/m wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten 1	0.80	0.70	0.50
Q,B	Büro, Arbeitsflächen	0.70	0.50	0.30
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

Kombinationen

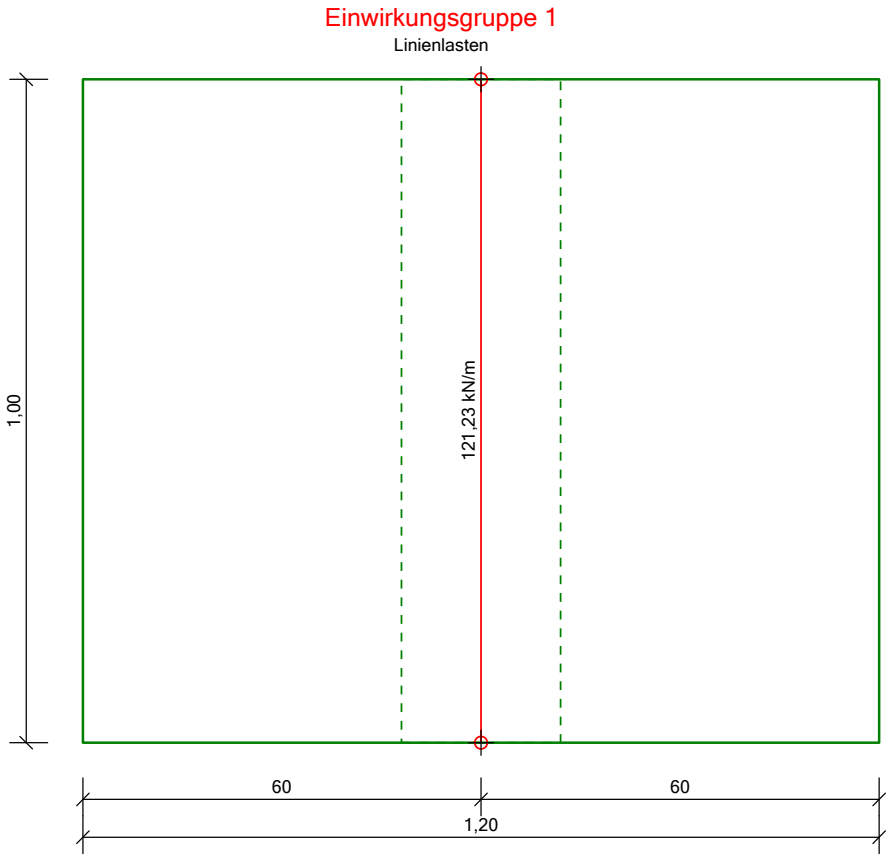
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,S1
5			Gsup + Q,S1 + (Q,C+Q,B+Q,1)

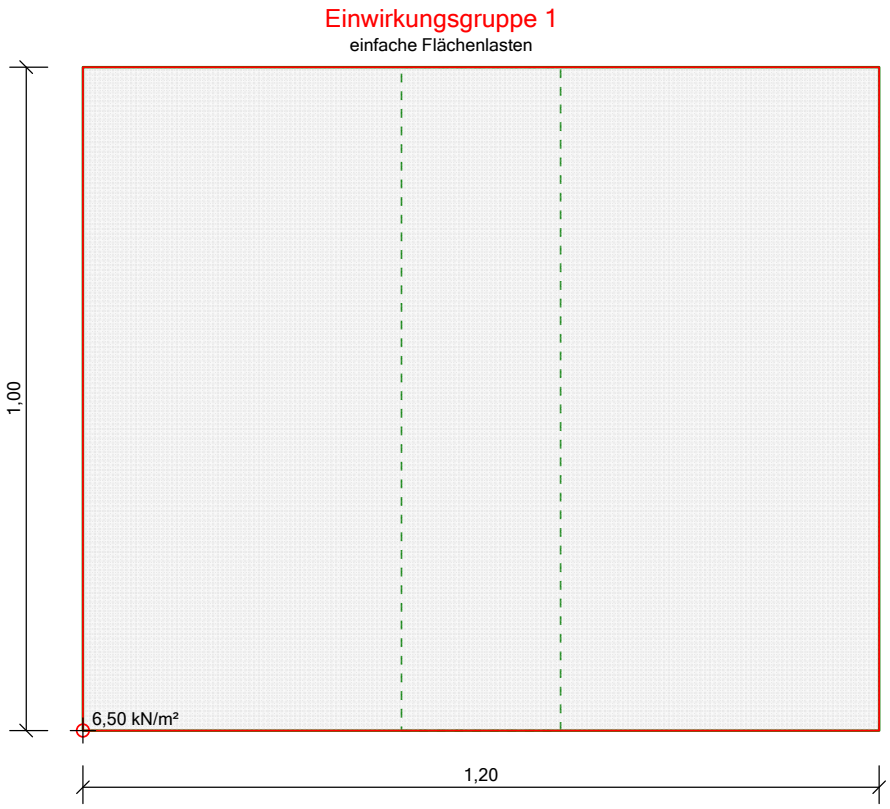
Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-





Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:

qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Wand(0,240*20+0,5)*9,20	qZ	G	1	0.00	0.00	48.76	- 1.00
Pos.117.1 Aufl. 13 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	20.03	- 1.00
Pos.117.1 Aufl. 13 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	2.79	- 1.00
Pos.201 Aufl. 32 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	8.65	- 1.00
Pos.201 Aufl. 32 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	6.12	- 1.00
Pos.203 Aufl. 13 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	16.29	- 1.00
Pos.203 Aufl. 13 LF 1	qZ	Q,B1	1	0.00	0.00	3.92	- 1.00
Pos.203 Aufl. 13 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	0.93	- 1.00
Pos.117 Aufl. 9 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	12.03	- 1.00
Pos.117 Aufl. 9 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	1.71	- 1.00

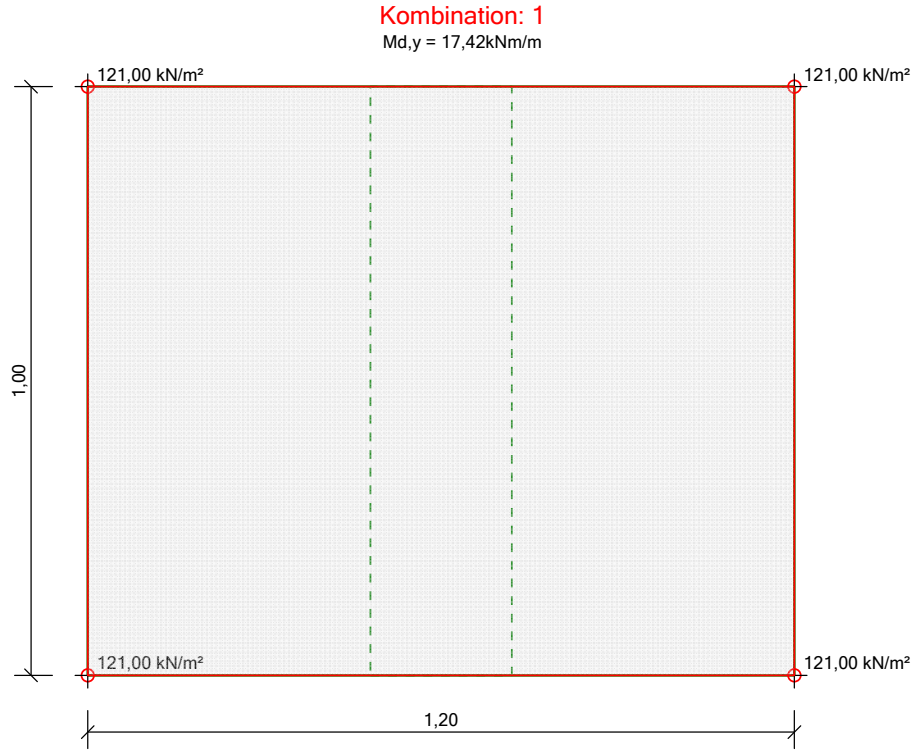
Flächeneinwirkungen

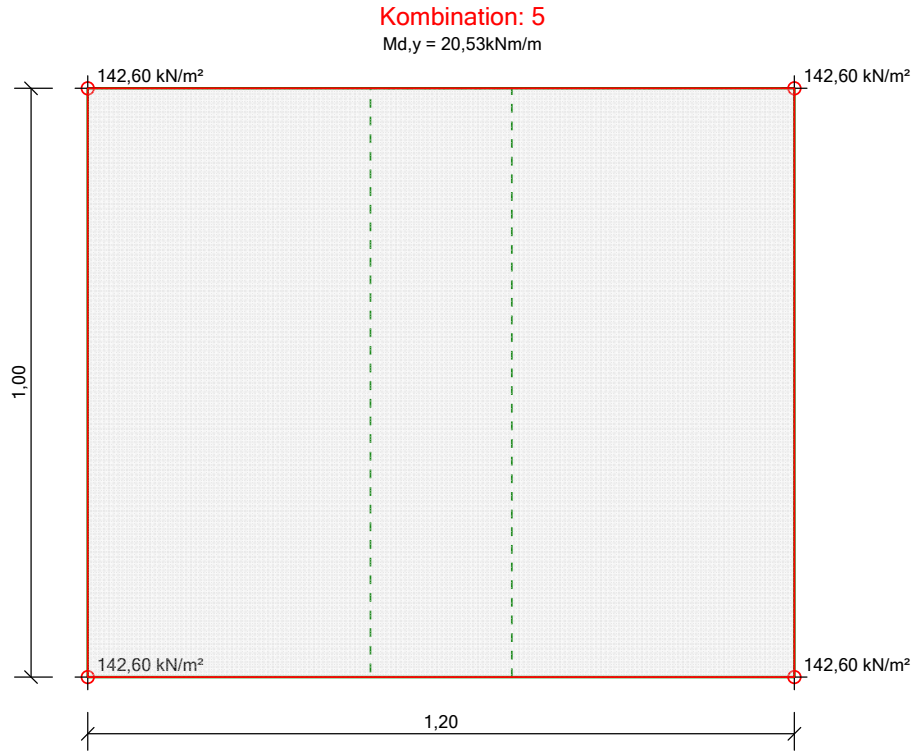
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x1 = Lastkoordinate Lastbeginn der Flächenlast [m].
x2 = Lastkoordinate Lastende der Flächenlast [m].

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x1 [m]	x2 [m]	Betrag [kN/m²]	Abmin. [-]
Belag+Estrich	qZ	G	1	-0.60	0.60	1.50	- 1.00
Nutzlast	qZ	Q,1	1	-0.60	0.60	5.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	145.2	-	-	-	-	-	-	-	17.4
3	-	153.4	-	-	-	-	-	-	-	18.4
5	-	171.1	-	-	-	-	-	-	-	20.5





Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

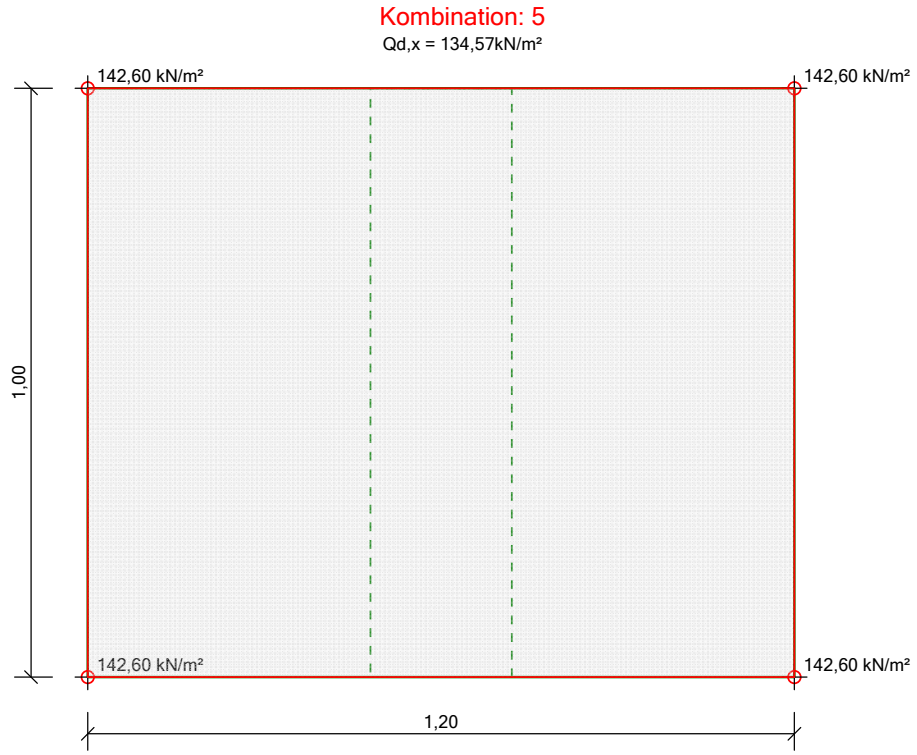
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Flächenförmige Längsbewehrung

			As		d1	
Ort	Seite	Bewehrung	vorh. [cm²/m]	erf. [cm²/m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Fund. x-Ri.	**oben**	**Q524 A**	**5.24 >**	**0.00**	**45.0 =**	**45.0**
	unten	**Q524 A**	**5.24 >**	**2.36**	**45.0 =**	**45.0**



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 [cm²/m]
Fundament l	0.33	3.00	64.6	588.1	37.0	100.5	-	0.00
Fundament r	0.33	3.00	64.6	588.1	37.0	100.5	-	0.00

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 115.06 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 95.88 kN/m²; vorh. sigmaEd = 129.44 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.2 m; bB' = 1.2 m; VEk = 132.32 kN; Aeff = 1.2 m² Sigma Ed = 151.02 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 255 kN/m² Sigma Rd = 255 kN/m² Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	0.592

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 64,60 / 588,09	0.110
5	6.4.3 (a)	Querkraftnachweis VEd.max / VRd.max = 64,60 / 588,09	0.110

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,07/0,3 sr,max = 174.954; Esm-Ecm = 0; d1 = 45 mm ds = 12 mm; asl = 5.24 cm²/m	0.233

POS.302 STREIFENFUNDAMENT

Programm: 080B, Vers: 01.02.001 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

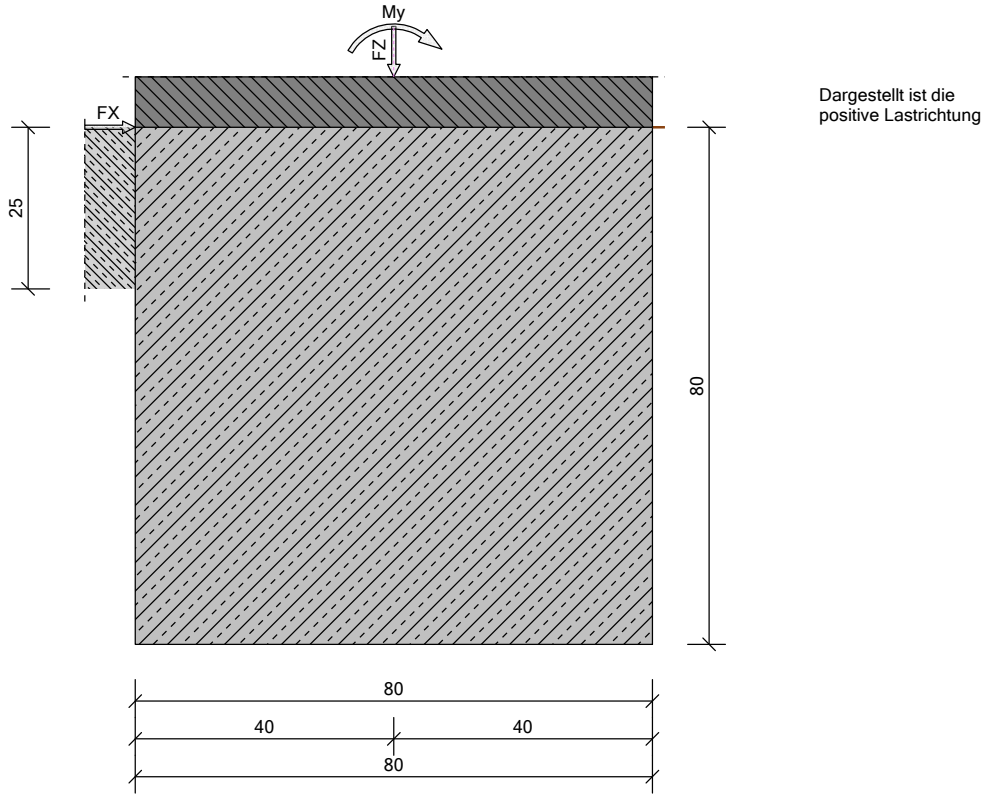
Anmerkungen:
Der Nachweis erfolgt mit der maximalen Belastung im Bereich 'Poker'.

Die vorhandenen Wandöffnungen werden bei der Wandlast näherungsweise mit einem Faktor 0.9 berücksichtigt.
Die Horizontallasten aus Wind werden der Stahlbetonsohlplatte zugewiesen.

Gemäß der Empfehlung des Bodengutachters wird das bewehrte Streifenfundament mit Magerbeton bis auf den gewachsenen Boden geführt. Die Magerbetonhöhe beträgt ca. 2.40 m.

Zulässige Bodenpressung gemäß vorliegender Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung, Tabelle 4:
Sigma R,d = 420+(490-420)*15/40 = 446 kN/m²

System



Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 80.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 80.0 cm, Breite bx = 80.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 80.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

zentrierende Sohlplatte hs = 25.0 cm
x-Richtung links l = 0.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 446 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 16 kN/m wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Mit Fundamentzentrierung
  - durch die biegesteif angeschlossene Sohlplatte
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 16 kN/m wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

Kombinationen

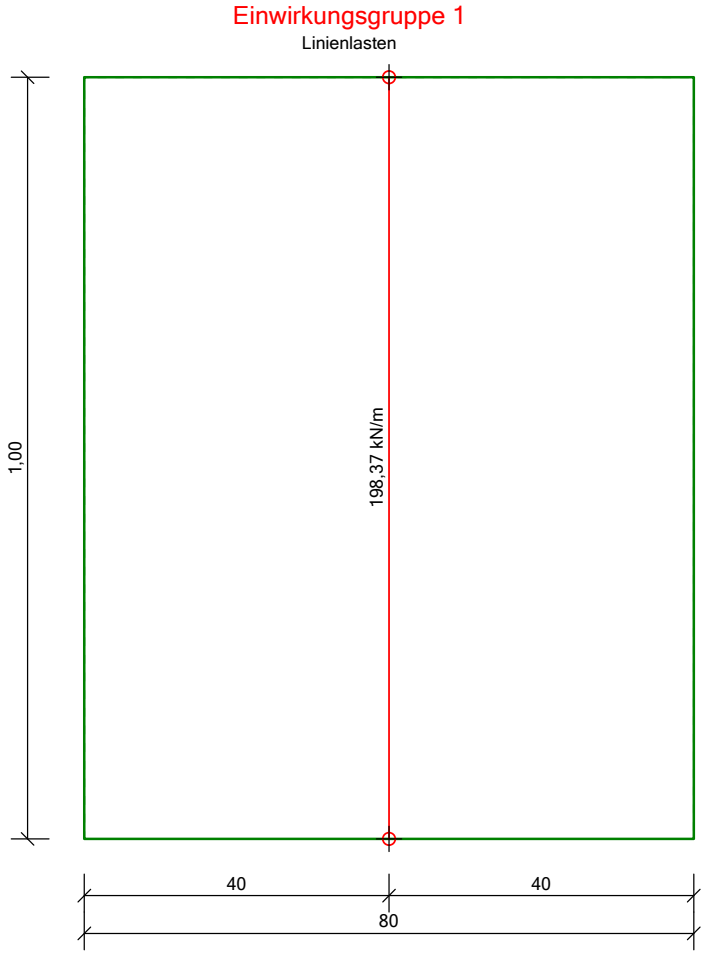
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,S1

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
AW(0.115*18+0.24*20+0.50)*9.20*0.9	qZ	G	1	0.00	0.00	61.02	- 1.00
Pos.117 Aufl. 17 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	64.89	- 1.00
Pos.117 Aufl. 17 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	9.94	- 1.00
Pos.201 Aufl. 8 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	12.69	- 1.00
Pos.201 Aufl. 8 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	5.78	- 1.00
Pos.201 Aufl. 8 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	0.05	- 1.00
Magerbetonauffüllung 0.80*2.40*23	qZ	G	1	0.00	0.00	44.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	246.5	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	261.5	-	-	-	-	-	-	-	-

Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, XF1, WF	20	10	30

Material Sohlplatte

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 198.6 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 248.25 kN/m²; vorh. sigmaEd = 335.14 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.8 m; bB' = 0.8 m; VEk = 212.63 kN; Aeff = 0.8 m² Sigma Ed = 361.45 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 446 kN/m² Sigma Rd = 446 kN/m²	0.810
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	
	Gleiten Fundament mit biegesteif angeschlossener Sohlplatte. Der Gleitnachweis ist am Gesamtsystem zu führen.	

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Rissnachweis	
		Nachweis wird nicht geführt.	

gewählte Ausführung:

Streifenfundament b/h = 80/80 cm (Höhe einschl. Sohlplatte).
Beton C25/30, Expositionsklasse XC2,XF1,WF.
Streifenfundament durchlaufend auch unter dem niedrigeren Gebäudeteil an der Nordseite anordnen (Verringerung von Setzungsunterschieden).
Bewehrung im Querschnitt b/h = 80/55 cm unterhalb der Sohlplatte:
4xd=12mm oben + unten, Bügelmatte R188A

POS.303 STREIFENFUNDAMENT

Programm: 080B, Vers: 01.02.001 03/2026

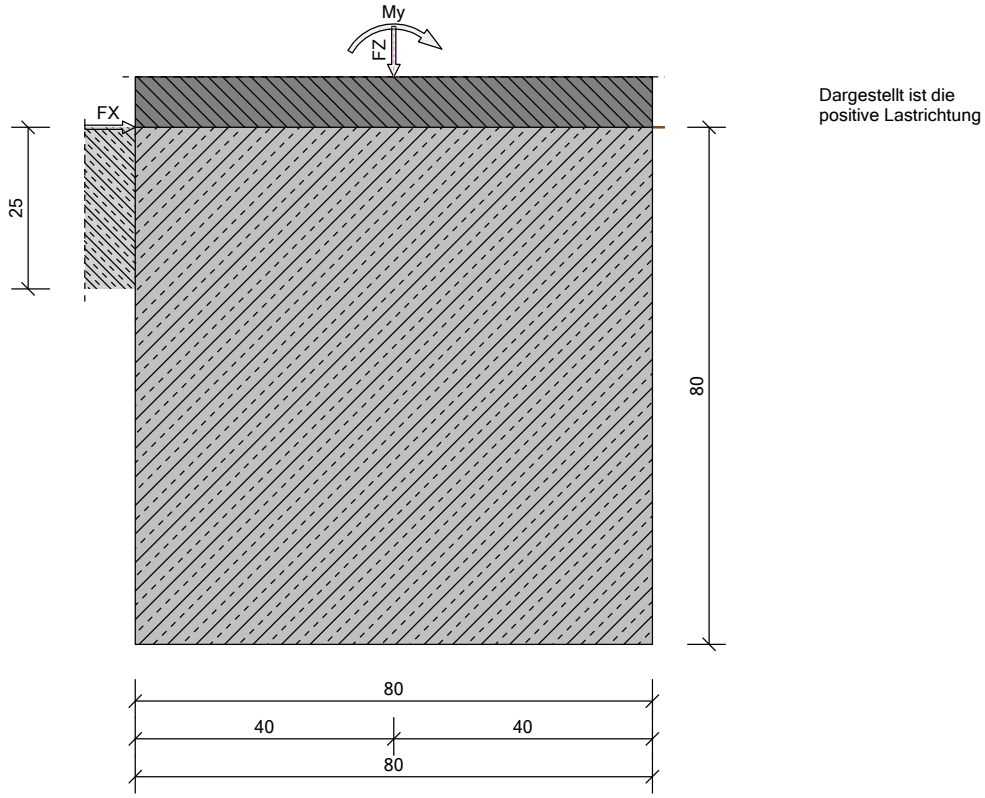
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

Anmerkungen:
Die vorhandenen Wandöffnungen werden bei der Wandlast näherungsweise mit einem Faktor 0.8 berücksichtigt.
Die Horizontallasten aus Wind werden der Stahlbetonsohlplatte zugewiesen.
Die Auflagerkraft von dem auskragenden Stahlbetonunterzug Pos.231 wird auf einer Länge von 3.0 m verteilt angesetzt.

Gemäß der Empfehlung des Bodengutachters wird das bewehrte Streifenfundament mit Magerbeton bis auf den gewachsenen Boden geführt. Die Magerbetonhöhe beträgt ca. 2.40 m.

Zulässige Bodenpressung gemäß vorliegender Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung, Tabelle 4:
Sigma R,d = 420+(490-420)*15/40 = 446 kN/m²

System



Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 80.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 80.0 cm, Breite bx = 80.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 80.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

zentrierende Sohlplatte hs = 25.0 cm
x-Richtung links l = 0.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 446 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 16 kN/m wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Mit Fundamentzentrierung
  - durch die biegesteif angeschlossene Sohlplatte
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 16 kN/m wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,B	Büro, Arbeitsflächen	0.70	0.50	0.30

Kombinationen

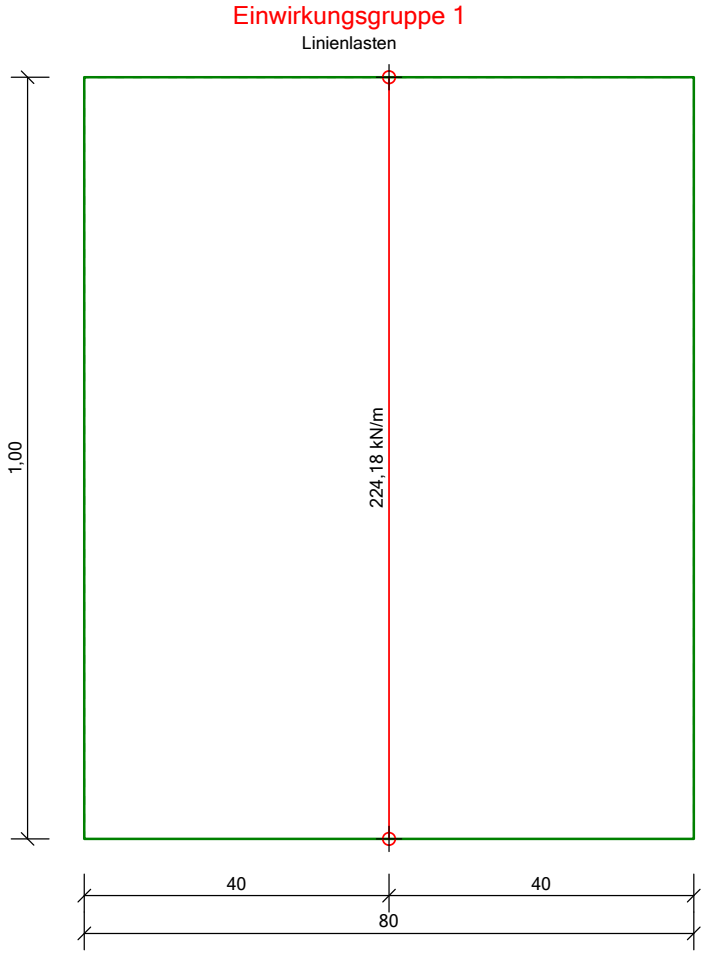
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,C

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
AW(0.24*20+1.00)*3.90*0.8	qZ	G	1	0.00	0.00	18.10	- 1.00
Pos.201 Aufl. 9 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	82.12	- 1.00
Pos.201 Aufl. 9 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	16.25	- 1.00
Pos.201 Aufl. 9 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	2.69	- 1.00
Pos.231 Aufl. 1 LF 1 / 3	qZ	G	1	0.00	0.00	59.40	- 1.00
Pos.231 Aufl. 1 LF 1 / 3	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	1.60	- 1.00
Pos.231 Aufl. 1 LF 1 / 3	qZ	Q,T2	1	0.00	0.00	0.02	- 1.00
Magerbetonauffüllung 0.80*2.40*23	qZ	G	1	0.00	0.00	44.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	274.9	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	299.3	-	-	-	-	-	-	-	-

Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, XF1, WF	20	10	30

Material Sohlplatte

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 219.62 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 274.53 kN/m²; vorh. sigmaEd = 370.62 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.8 m; bB' = 0.8 m; VEk = 238.03 kN; Aeff = 0.8 m² Sigma Ed = 405.13 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 446 kN/m² Sigma Rd = 446 kN/m²	0.908
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	
	Gleiten Fundament mit biegesteif angeschlossener Sohlplatte. Der Gleitnachweis ist am Gesamtsystem zu führen.	

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Rissnachweis	
		Nachweis wird nicht geführt.	

gewählte Ausführung:

Streifenfundament b/h = 80/80 cm (Höhe einschl. Sohlplatte).
Beton C25/30, Expositionsklasse XC2,XF1,WF.
Bewehrung im Querschnitt b/h = 80/55 cm unterhalb der Sohlplatte:
4xd=12mm oben + unten, Bügelmatte R188A

POS.304 STREIFENFUNDAMENT

Programm: 080B, Vers: 01.02.001 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

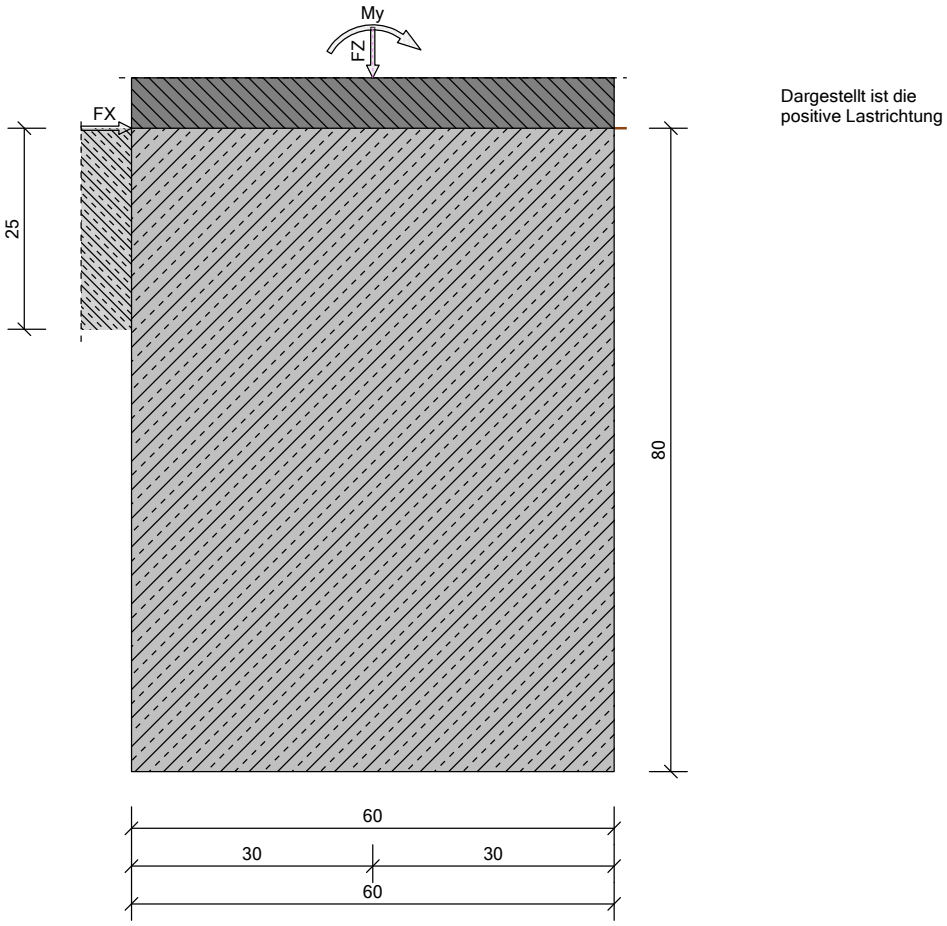
Anmerkungen:
Der Nachweis erfolgt mit der maximalen Belastung im Bereich 'Kiosk'.

Die vorhandenen Wandöffnungen werden bei der Wandlast näherungsweise mit einem Faktor 0.9 berücksichtigt.
Die Horizontallasten aus Wind werden der Stahlbetonsohlplatte zugewiesen.

Gemäß der Empfehlung des Bodengutachters wird das bewehrte Streifenfundament mit Magerbeton bis auf den gewachsenen Boden geführt. Die Magerbetonhöhe beträgt ca. 2.40 m.

Zulässige Bodenpressung gemäß vorliegender Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung, Tabelle 4:
Sigma R,d = 350+(420-350)*30/35 = 410 kN/m²

System



Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 80.0 cm
bewehrt

Fundamentkörper: Höhe hF = 80.0 cm, Breite bx = 60.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 60.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

zentrierende Sohlplatte hs = 25.0 cm
x-Richtung links l = 0.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 410 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 12 kN/m wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Mit Fundamentzentrierung
  - durch die biegesteif angeschlossene Sohlplatte
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 12 kN/m wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

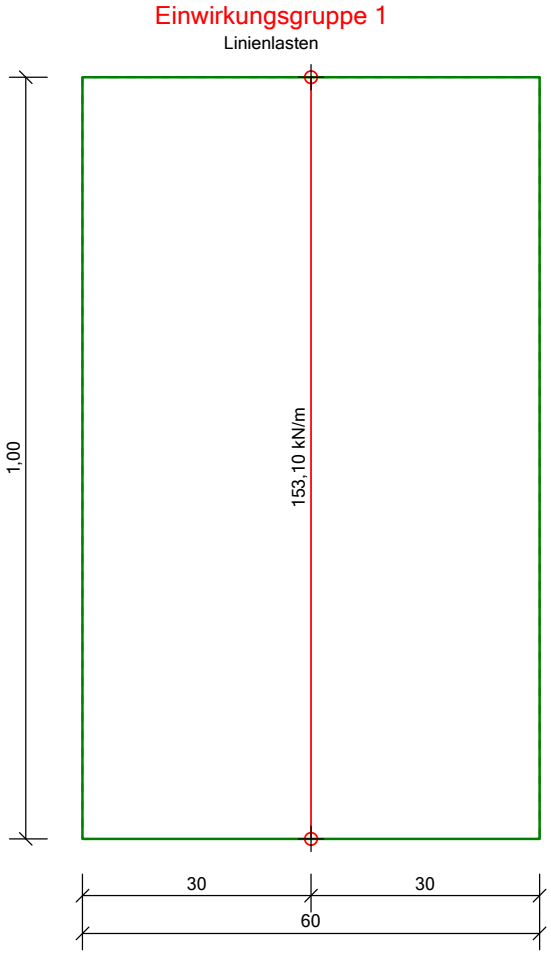
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,S1

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
AW(0.115*18+0.24*20+0.50)*8.85*0.9	qZ	G	1	0.00	0.00	58.70	- 1.00
Pos.117 Aufl. 14 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	14.03	- 1.00
Pos.117 Aufl. 14 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	1.61	- 1.00
Pos.231 Aufl. 1 LF 1 / 4	qZ	G	1	0.00	0.00	44.55	- 1.00
Pos.231 Aufl. 1 LF 1 / 4	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	1.20	- 1.00
Pos.231 Aufl. 1 LF 1 / 4	qZ	Q,T2	1	0.00	0.00	0.01	- 1.00
Magerbetonauffüllung 0.60*2.40*23	qZ	G	1	0.00	0.00	33.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	202.9	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	207.1	-	-	-	-	-	-	-	-

Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, XF1, WF	20	10	30

Material Sohlplatte

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 162.28 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 270.46 kN/m²; vorh. sigmaEd = 365.13 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.6 m; bB' = 0.6 m; VEk = 165.1 kN; Aeff = 0.6 m² Sigma Ed = 372.17 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 410 kN/m² Sigma Rd = 410 kN/m²	0.908
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	
	Gleiten Fundament mit biegesteif angeschlossener Sohlplatte. Der Gleitnachweis ist am Gesamtsystem zu führen.	

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Rissnachweis	
		Nachweis wird nicht geführt.	

gewählte Ausführung:

Streifenfundament b/h = 60/80 cm (Höhe einschl. Sohlplatte).
Beton C25/30, Expositionsklasse XC2,XF1,WF.
Bewehrung im Querschnitt b/h = 60/55 cm unterhalb der Sohlplatte:
4xd=12mm oben + unten, Bügelmatte R188A

POS.305 STREIFENFUNDAMENT

Programm: 080B, Vers: 01.02.001 03/2026

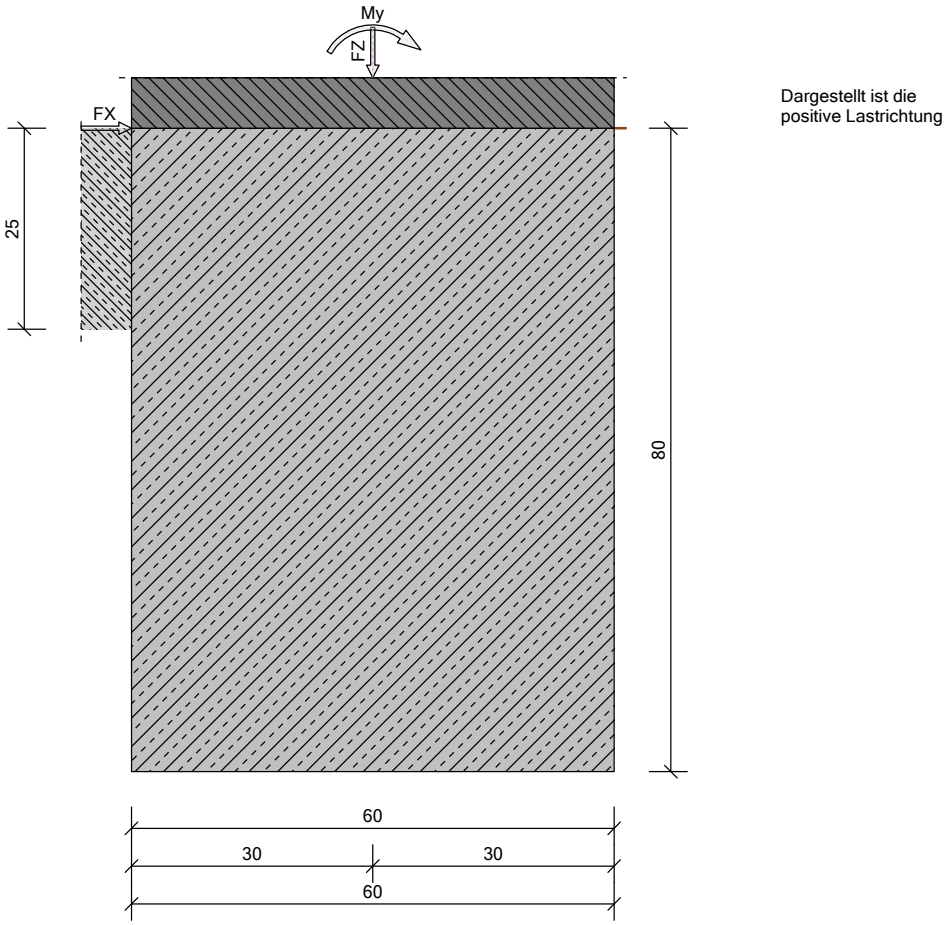
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

Anmerkungen:
Die Horizontallasten aus Wind werden der Stahlbetonsohlplatte zugewiesen.

Gemäß der Empfehlung des Bodengutachters wird das bewehrte Streifenfundament mit Magerbeton bis auf den gewachsenen Boden geführt. Die Magerbetonhöhe beträgt ca. 2.40 m.

Zulässige Bodenpressung gemäß vorliegender Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung, Tabelle 4:
Sigma R,d = 350+(420-350)*30/35 = 410 kN/m²

System



Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 80.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 80.0 cm, Breite bx = 60.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 60.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

zentrierende Sohlplatte hs = 25.0 cm
x-Richtung links l = 0.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 410 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 12 kN/m wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Mit Fundamentzentrierung
  - durch die biegesteif angeschlossene Sohlplatte
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 12 kN/m wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

Kombinationen

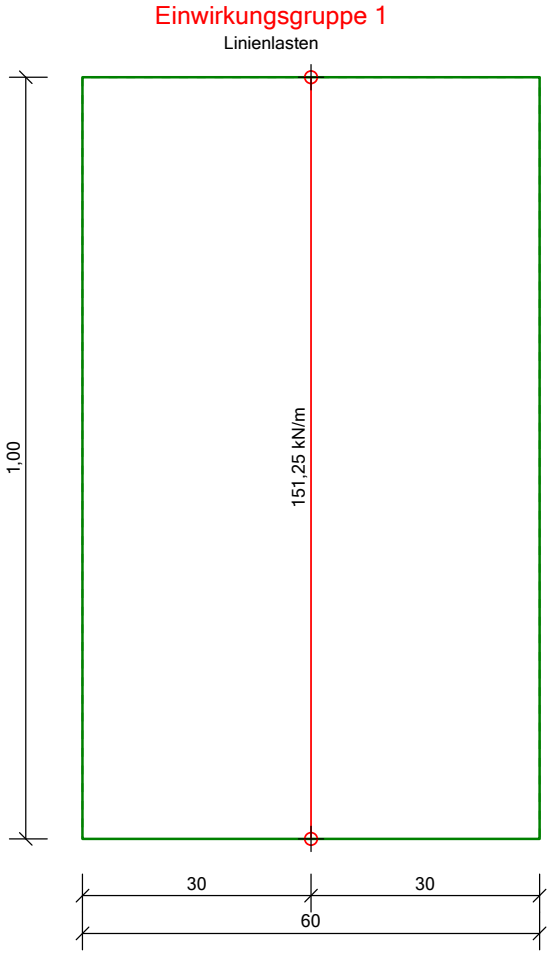
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,C

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
AW(0.115*18+0.24*20+0.50)*3.90	qZ	G	1	0.00	0.00	28.74	- 1.00
Pos.201 Aufl. 46 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	66.73	- 1.00
Pos.201 Aufl. 46 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	17.77	- 1.00
Pos.201 Aufl. 46 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	5.01	- 1.00
Magerbetonauffüllung 0.60*2.40*23	qZ	G	1	0.00	0.00	33.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	173.4	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	200.1	-	-	-	-	-	-	-	-

Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, XF1, WF	20	10	30

Material Sohlplatte

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 140.47 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 234.12 kN/m²; vorh. sigmaEd = 316.06 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.6 m; bB' = 0.6 m; VEk = 160.75 kN; Aeff = 0.6 m² Sigma Ed = 366.75 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 410 kN/m² Sigma Rd = 410 kN/m²	0.895
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	
	Gleiten Fundament mit biegesteif angeschlossener Sohlplatte. Der Gleitnachweis ist am Gesamtsystem zu führen.	

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Rissnachweis Nachweis wird nicht geführt.	

gewählte Ausführung:

Streifenfundament b/h = 60/80 cm (Höhe einschl. Sohlplatte).
Beton C25/30, Expositionsklasse XC2,XF1,WF.
Bewehrung im Querschnitt b/h = 60/55 cm unterhalb der Sohlplatte:
4xd=12mm oben + unten, Bügelmatte R188A

POS.306 STREIFENFUNDAMENT

Programm: 080B, Vers: 01.02.001 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

Anmerkungen:

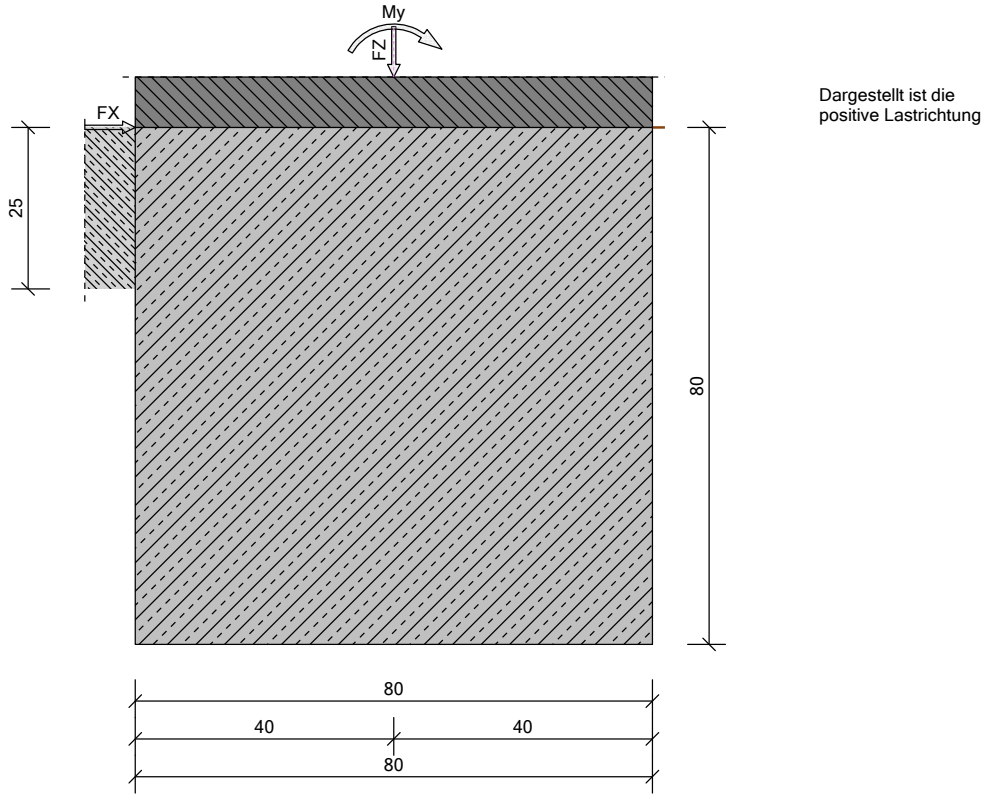
Der Nachweis erfolgt mit der maximalen Belastung im Bereich 'Gymnastikhalle'.

Die vorhandenen Wandöffnungen werden bei der Wandlast näherungsweise mit einem Faktor 0.9 berücksichtigt.
Die Horizontallasten aus Wind werden der Stahlbetonsohlplatte zugewiesen.

Gemäß der Empfehlung des Bodengutachters wird das bewehrte Streifenfundament mit Magerbeton bis auf den gewachsenen Boden geführt. Die Magerbetonhöhe beträgt ca. 2.40 m.

Zulässige Bodenpressung gemäß vorliegender Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung, Tabelle 4:
Sigma R,d = 420+(490-420)*15/40 = 446 kN/m²

System



Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 80.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 80.0 cm, Breite bx = 80.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 80.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

zentrierende Sohlplatte hs = 25.0 cm
x-Richtung links l = 0.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 446 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 16 kN/m wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Mit Fundamentzentrierung
  - durch die biegesteif angeschlossene Sohlplatte
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 16 kN/m wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

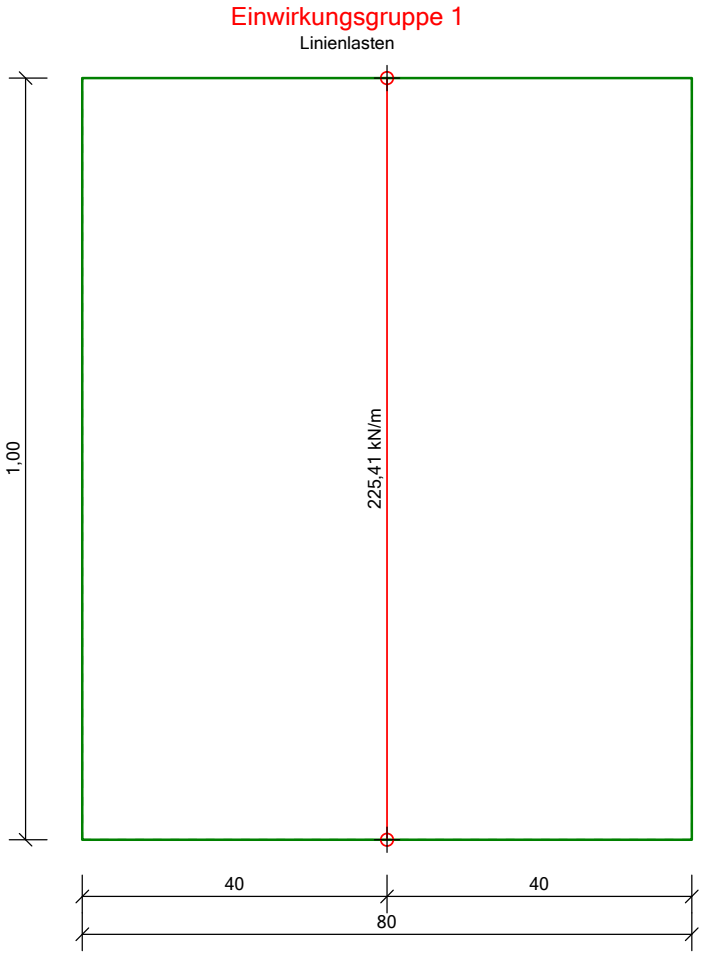
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
6	1	STR, P/T	Ginf + Q,S1 + (Q,W+Q,C)
12			Ginf + Q,C

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-
	Außergewöhnlich	1.00/1.00	1.00	1.00	1.00



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Pos.102.2 Aufl. 1 LF 1 / 3,98	qZ	A,S1	1	0.00	0.00	15.77	- 1.00
Pos.102.2 Aufl. 1 LF 1 / 3,98	qZ	G	1	0.00	0.00	12.01	- 1.00
Pos.102.2 Aufl. 1 LF 1 / 3,98	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	6.84	- 1.00
Pos.102.2 Aufl. 1 LF 1 / 3,98	qZ	Q,W	1	0.00	0.00	1.32	- 1.00
Pos.202 Aufl. 1 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	39.20	- 1.00
Pos.202 Aufl. 1 LF 1	qZ	Q,C4	1	0.00	0.00	28.00	- 1.00
AW(0.115*18+0.24*20+0.50)*11.8*0.9	qZ	G	1	0.00	0.00	78.27	- 1.00
Magerbetonauffüllung 0.80*2.40*23	qZ	G	1	0.00	0.00	44.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
6	-	214.3	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	215.5	-	-	-	-	-	-	-	-

Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, XF1, WF	20	10	30

Material Sohlplatte

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 189.48 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 236.85 kN/m²; vorh. sigmaEd = 319.75 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.8 m; bB' = 0.8 m; VEk = 221.69 kN; Aeff = 0.8 m² Sigma Ed = 380.14 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 446 kN/m² Sigma Rd = 446 kN/m²	0.852
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	
	Gleiten Fundament mit biegesteif angeschlossener Sohlplatte. Der Gleitnachweis ist am Gesamtsystem zu führen.	

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Rissnachweis	
		Nachweis wird nicht geführt.	

gewählte Ausführung:

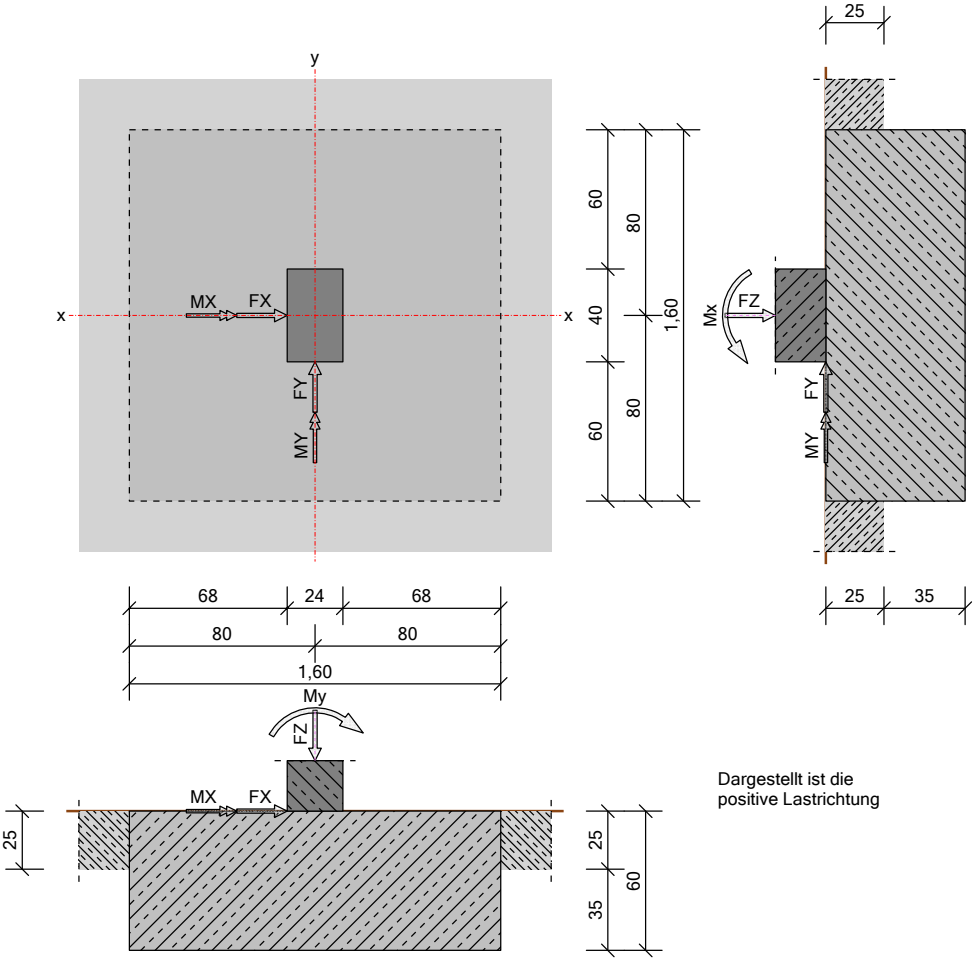
Streifenfundament b/h = 80/80 cm (Höhe einschl. Sohlplatte).
Beton C25/30, Expositionsklasse XC2,XF1,WF.
Streifenfundament durchlaufend auch unter dem niedrigeren Gebäudeteil an der Nordseite anordnen (Verringerung von Setzungsunterschieden).
Bewehrung im Querschnitt b/h = 80/55 cm unterhalb der Sohlplatte:
4xd=12mm oben + unten, Bügelmatte R188A

POS.307 EINZELFUNDAMENT

Programm: 080I, Vers: 01.00.033 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 60.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 60.0 cm, Breite bx = 160.0 cm
by = 160.0 cm

Stütze als Rechteckstütze cx = 24.0 cm
cy = 40.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm
ay = 0.0 cm
Anschluss unten gelenkig l = 4.00 m

zentrierende Sohlplatte hs = 25.0 cm
x-Richtung links l = 0.50 m
x-Richtung rechts l = 0.50 m
y-Richtung oben l = 0.50 m
y-Richtung unten l = 0.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 420 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 38,4 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Mit Fundamentzentrierung
  - durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Obere Fundamentbewehrung gleichmäßig verteilt
- Fundamenteigengewicht 38,4 kN wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt
  - Durchstanznachweis über Sektormodell mit 16 Sektoren
  - Es werden nur Lasten außerhalb der Rundschnitte angesetzt
  - Die Schnittführung erfolgt über das Fehlsektorenverfahren
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament, Sohlplatte
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,B	Büro, Arbeitsflächen	0.70	0.50	0.30
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

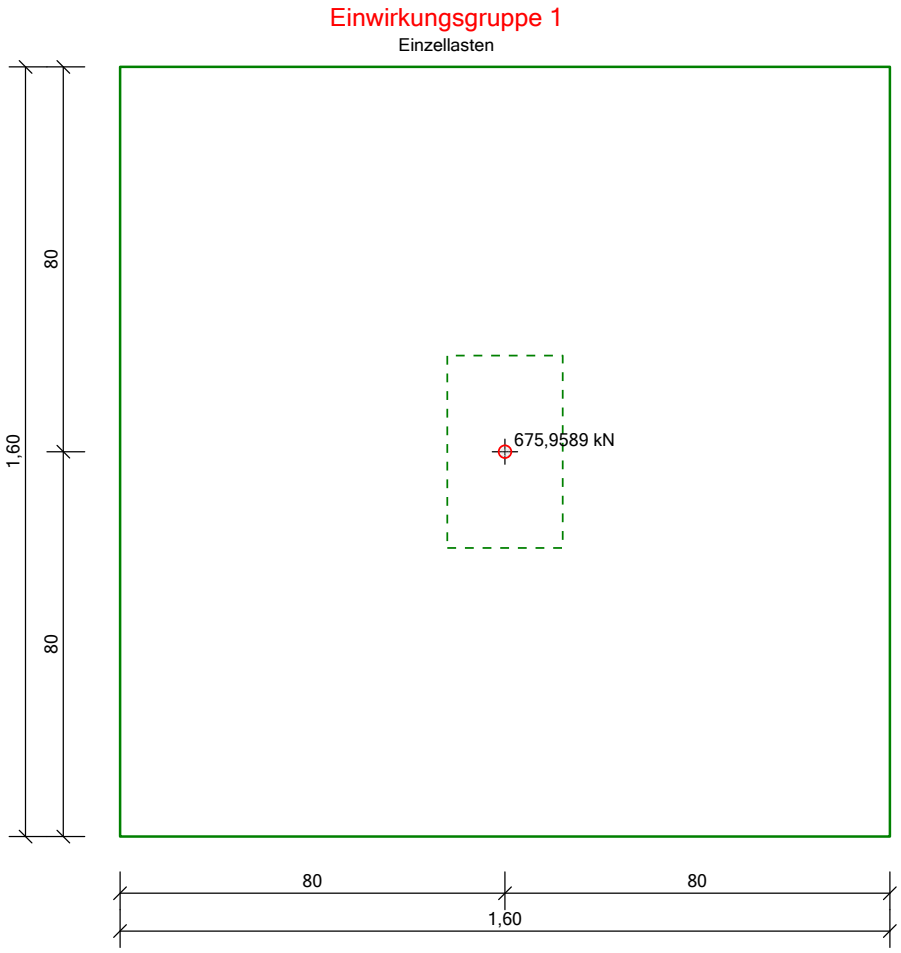
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,C
5			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,B+Q,W)

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-



Einzeleinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung
x, y = Lastkoordinaten [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	x	y	z	Betrag	Abmin.
[-]	[-]	[-]	[-]	[m]			[kN]	[-]
Pos.237 Aufl. 2 LF 1	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	468.10	- 1.00
Pos.237 Aufl. 2 LF 1	FZ	Q,C4	1	0.00	0.00	0.00	62.68	- 1.00
Pos.237 Aufl. 2 LF 1	FZ	Q,S1	1	0.00	0.00	0.00	29.25	- 1.00
Pos.237 Aufl. 2 LF 1	FZ	Q,T2	1	0.00	0.00	0.00	0.05	- 1.00
Pos.237 Aufl. 2 LF 1	FZ	Q,W	1	0.00	0.00	0.00	1.88	- 1.00
Stütze	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	10.00	- 1.00
Wände (0.24*25+0.50)*8.0*2.0	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	104.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

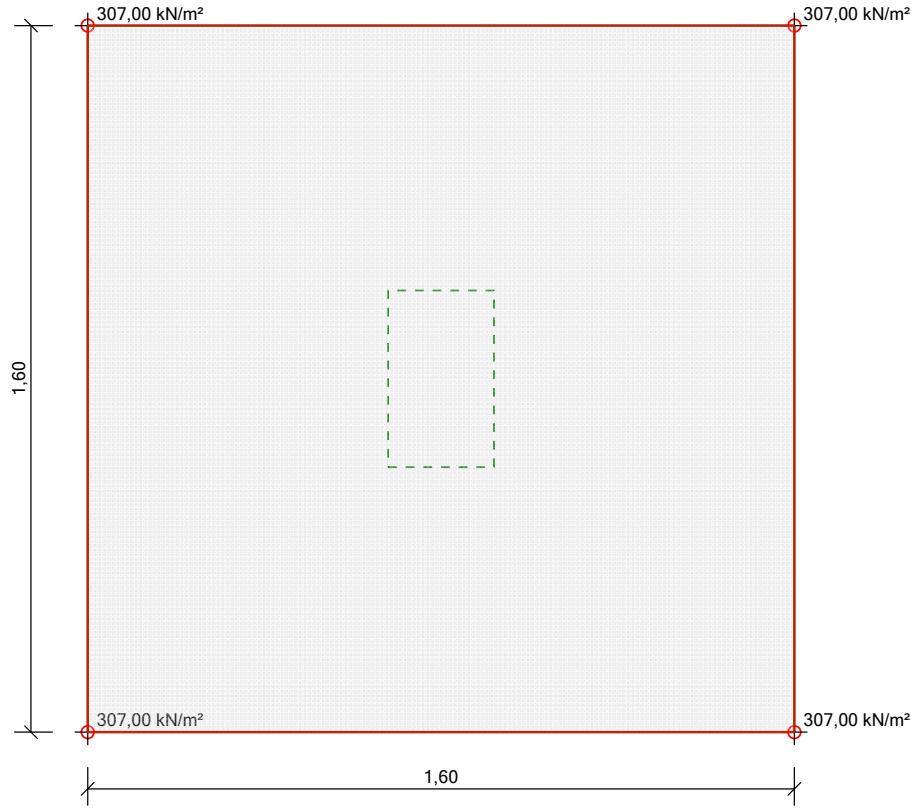
M0y	FZ	ex	M.zentr.	Msl	Zsl	Msr	Zsr	Mklaff.	Mf

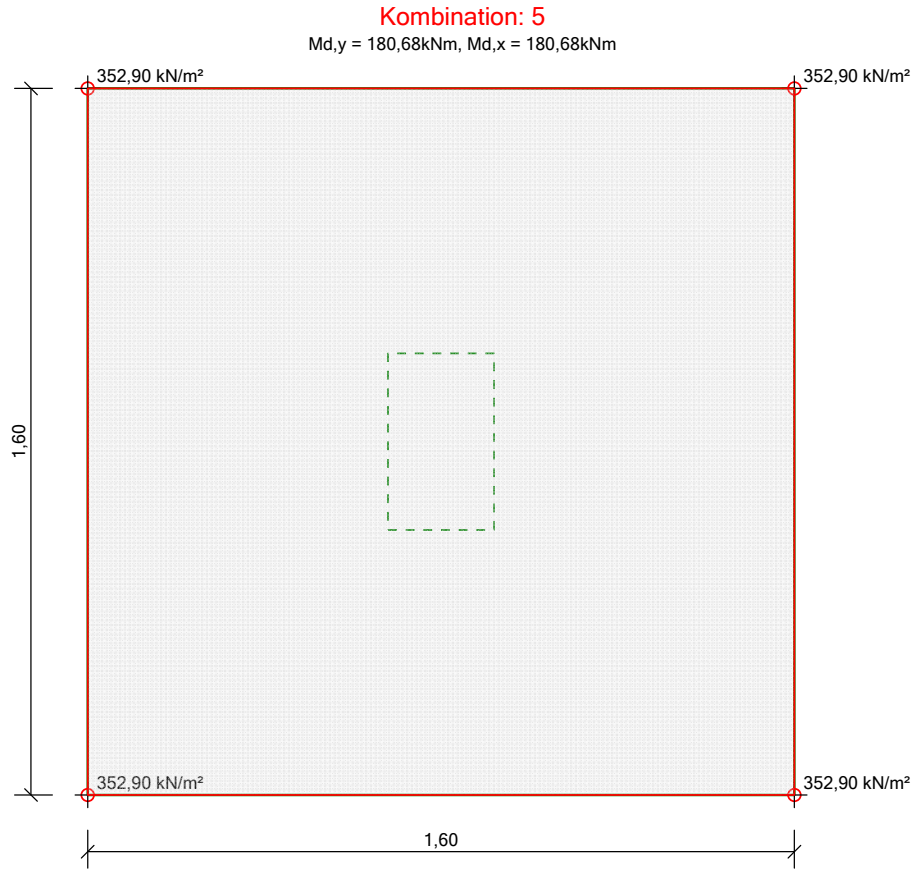
Knr.	[kNm]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm]	[kNm]
1	-	785.8	-	-	-	-	-	-	-	157.2
3	-	879.8	-	-	-	-	-	-	-	176.0
5	-	903.5	-	-	-	-	-	-	-	180.7

Knr.	M0x [kNm]	FZ [kN]	ey [cm]	M.zentr. [kNm]	Mso [kNm/m]	Zso [kN/m]	Msu [kNm/m]	Zsu [kN/m]	Mklaff. [kNm]	Mf [kNm]
1	-	785.8	-	-	-	-	-	-	-	157.2
3	-	879.8	-	-	-	-	-	-	-	176.0
5	-	903.5	-	-	-	-	-	-	-	180.7

Kombination: 1

Md,y = 157,18kNm, Md,x = 157,18kNm





Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Material Sohlplatte

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

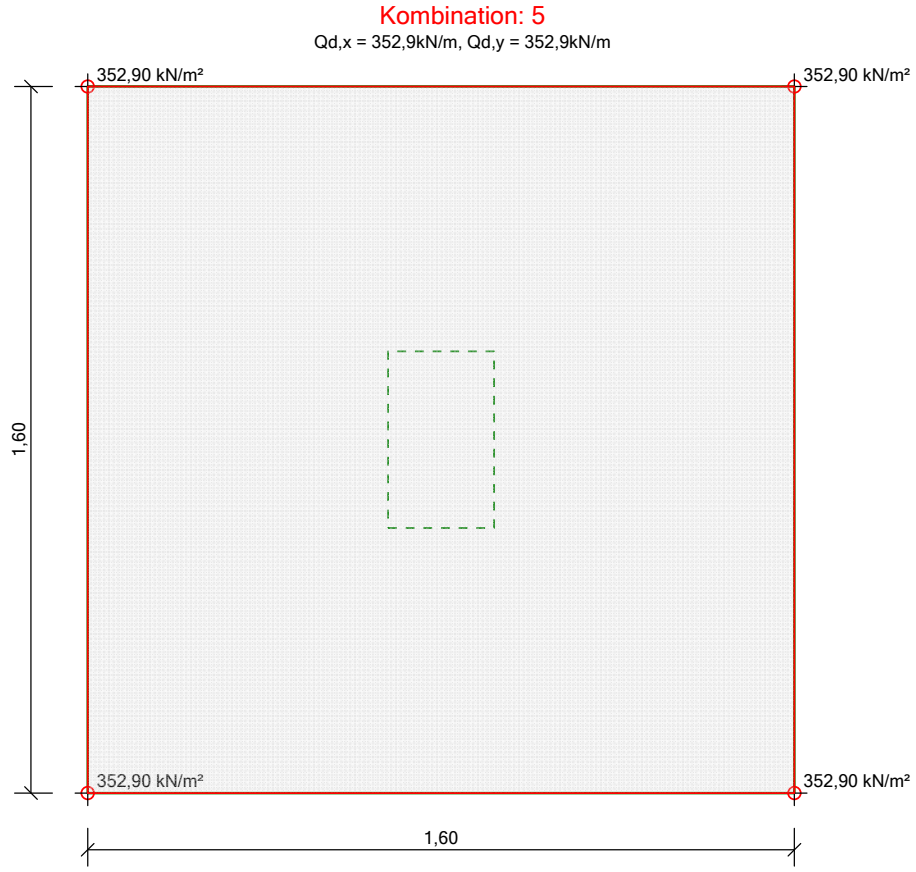
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Stabförmige Längsbewehrung:

			As		d1	
Ort	Seite	Bewehrung	vorh. [cm²]	erf. [cm²]	vorh. [mm]	gew. [mm]

Stabförmige Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]		As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]		d1 gew. [mm]
Fund. x-Ri.	**oben**		**0.00**	**=**	**0.00**	**-**		**-**
Fund. x-Ri., 0.00-0.40 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.35**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. x-Ri., 0.40-1.20 m	**unten**	**5 Ø 12**	**5.65**	**>**	**4.80**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. x-Ri., 1.20-1.60 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.35**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. y-Ri.	**oben**		**0.00**	**=**	**0.00**	**-**		**-**
Fund. y-Ri., 0.00-0.40 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.53**	**48.0**	**=**	**48.0**
Fund. y-Ri., 0.40-1.20 m	**unten**	**5 Ø 12**	**5.65**	**>**	**4.60**	**48.0**	**=**	**48.0**
Fund. y-Ri., 1.20-1.60 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.53**	**48.0**	**=**	**48.0**



Durchstanznachweis

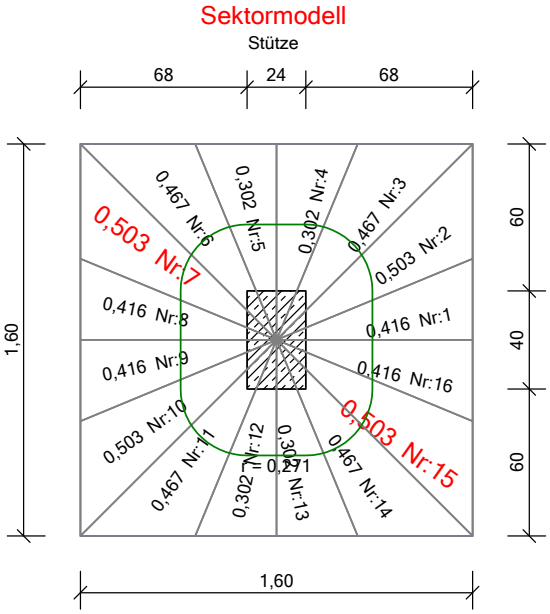
Für den Durchstanznachweis werden nur Einzellasten angesetzt, die in der Stützenachse wirken (Lastkoordinaten x = 0 und y = 0).

Nachweis für Stütze

Maßgebend für den Nachweis: KNr.5

dm [m]	rCrit	uCrit	rho [-]	sig,cp	vEd,max [MN/m²]	vRdc	vRd,max
0.5580	0.271	3.292	0.00114	0.0000	0.5026	1.4552	2.0372

vEd,max < vRdc ——> keine Durchstanzbewehrung erforderlich!



Sektordaten:

Sektor [-]	Sektorfläche [m²]	Lastfläche [m²]	VEdi [MN]	ui [m]	vEdi [MN/m²]	beta [-]
1	0.1325	0.1008	0.0376	0.162	0.4161	1.764
2	0.1875	0.1457	0.0544	0.194	0.5026	2.131
3	0.1875	0.1382	0.0516	0.198	0.4668	1.979
4	0.1325	0.0868	0.0324	0.192	0.3023	1.282
5	0.1325	0.0868	0.0324	0.192	0.3023	1.282
6	0.1875	0.1382	0.0516	0.198	0.4668	1.979
7	0.1875	0.1457	0.0544	0.194	0.5026	2.131
8	0.1325	0.1008	0.0376	0.162	0.4161	1.764
9	0.1325	0.1008	0.0376	0.162	0.4161	1.764
10	0.1875	0.1457	0.0544	0.194	0.5026	2.131
11	0.1875	0.1382	0.0516	0.198	0.4668	1.979
12	0.1325	0.0868	0.0324	0.192	0.3023	1.282
13	0.1325	0.0868	0.0324	0.192	0.3023	1.282
14	0.1875	0.1382	0.0516	0.198	0.4668	1.979
15	0.1875	0.1457	0.0544	0.194	0.5026	2.131
16	0.1325	0.1008	0.0376	0.162	0.4161	1.764

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 620.5 kN; Mx,k = 0 kNm; My,k = 0 kNm; vorh. ex = 0 m vorh. ey = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 242.38 kN/m²; vorh. sigmaEd = 327.21 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.6 m; bB' = 1.6 m; bL = 1.6 m; bL' = 1.6 m VEk = 698.96 kN; Aeff = 2.56 m²; Sigma Ed = 373.19 kN/m² Grundwert sigma Rd1 = 420 kN/m²; Sigma Rd = 420 kN/m²	0.889
	Grundbruch Nachweis wird nicht geführt.	

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung

Abheben
Nachweis ist nicht erforderlich.

Gleiten
Fundament mit biegesteif angeschlossener Sohlplatte. Der Gleitnachweis ist am Gesamtsystem zu führen.

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.4.3 (a)	Durchstanzen VEd.max / VRd.max = 0,50 / 2,04	0.247

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,19/0,3 sr,max = 287.712; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 36 mm ds = 12 mm; asl = 10.18 cm²/m	0.633
Fund. y-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. y-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,19/0,3 sr,max = 287.712; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 36 mm ds = 12 mm; asl = 10.18 cm²/m	0.633
Sohl-Anschnitt oben, obere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt oben, untere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt unten, obere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt unten, untere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt links, obere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

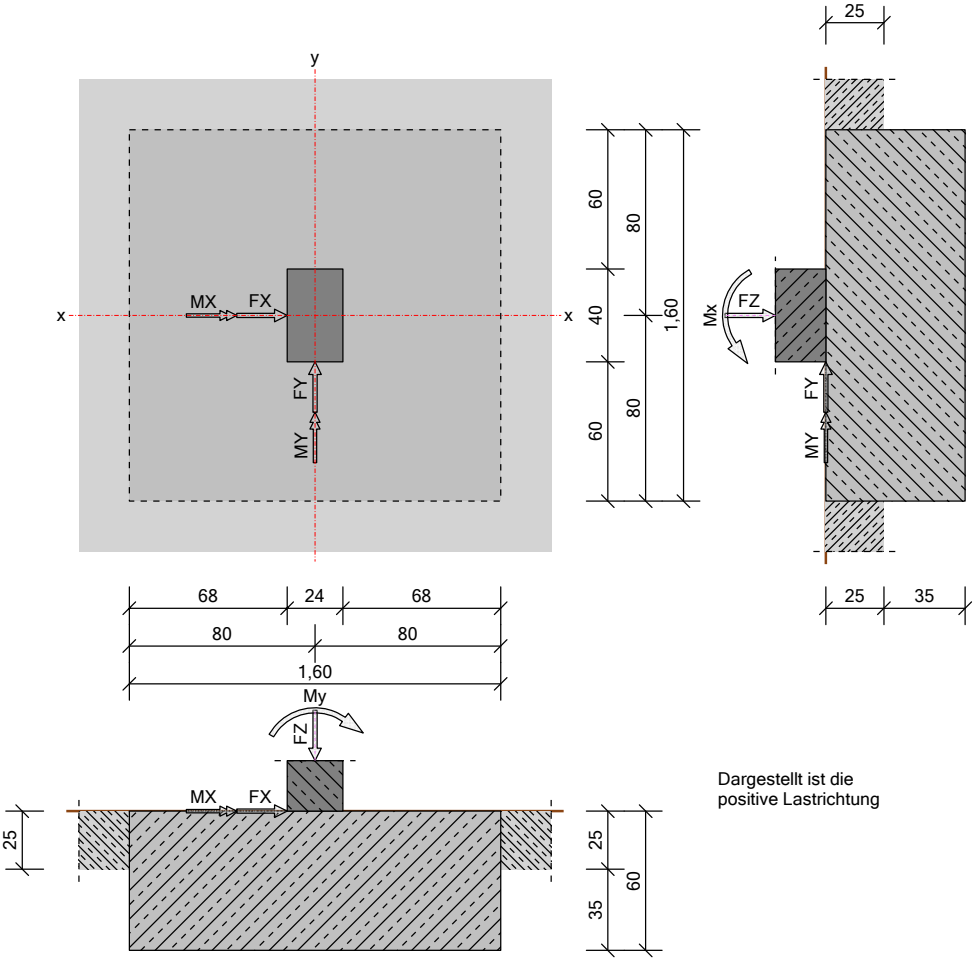
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Sohl-Anschnitt links, untere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt rechts, obere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt rechts, untere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000

POS.308 EINZELFUNDAMENT

Programm: 080I, Vers: 01.00.033 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 60.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 60.0 cm, Breite bx = 160.0 cm
by = 160.0 cm

Stütze als Rechteckstütze cx = 24.0 cm
cy = 40.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm
ay = 0.0 cm
Anschluss unten gelenkig l = 4.00 m

zentrierende Sohlplatte hs = 25.0 cm
x-Richtung links l = 0.50 m
x-Richtung rechts l = 0.50 m
y-Richtung oben l = 0.50 m
y-Richtung unten l = 0.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 420 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 38,4 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Mit Fundamentzentrierung
  - durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Obere Fundamentbewehrung gleichmäßig verteilt
- Fundamenteigengewicht 38,4 kN wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt
  - Durchstanznachweis über Sektormodell mit 16 Sektoren
  - Es werden nur Lasten außerhalb der Rundschnitte angesetzt
  - Die Schnittführung erfolgt über das Fehlsektorenverfahren
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament, Sohlplatte
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,B	Büro, Arbeitsflächen	0.70	0.50	0.30
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

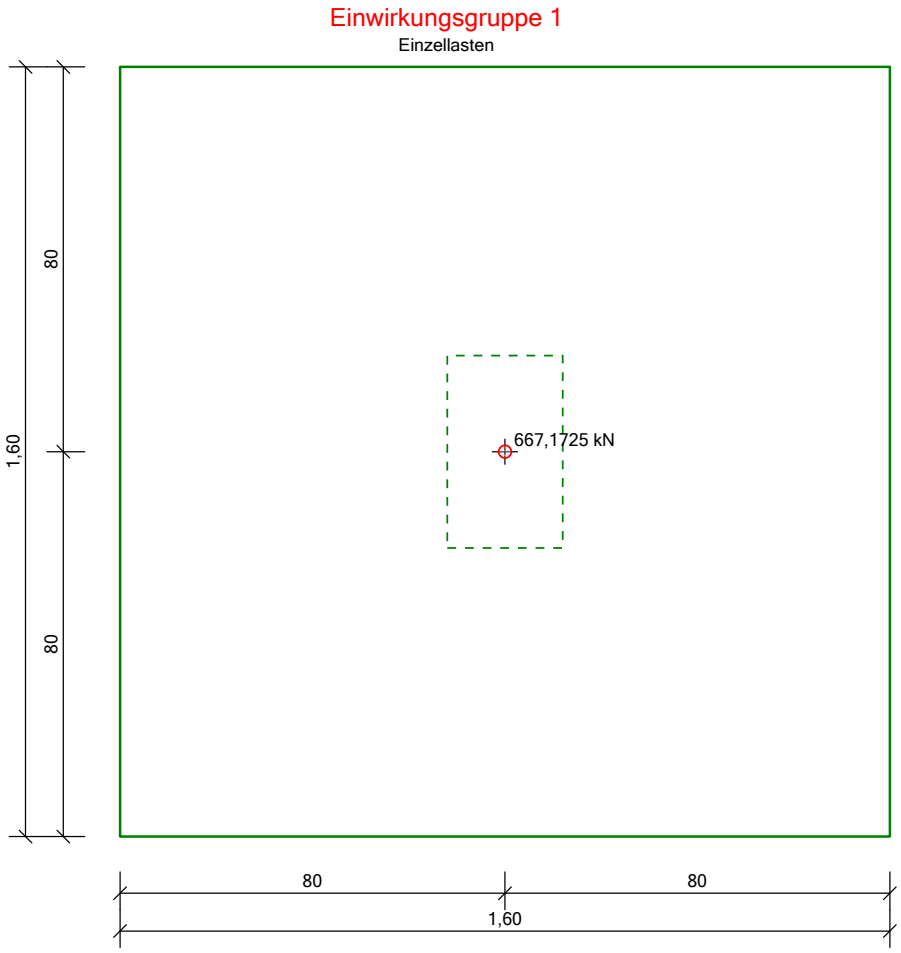
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
5			Gsup + Q,C + (Q,S1+Q,B+Q,W)
9			Gsup + Q,S1 + (Q,C+Q,B+Q,W)

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-



Einzeleinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung
x, y = Lastkoordinaten [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	x	y	z	Betrag	Abmin.
[-]	[-]	[-]	[-]	[m]			[kN]	[-]
Stütze	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	10.00	- 1.00
Wände(0.24*20+0.50)*3.8*2.0	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	40.28	- 1.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	509.94	- 1.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,C4	1	0.00	0.00	0.00	60.62	- 1.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	0.00	0.00	0.00	41.88	- 1.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,T2	1	0.00	0.00	0.00	0.04	- 1.00
Pos.237 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,W	1	0.00	0.00	0.00	4.41	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

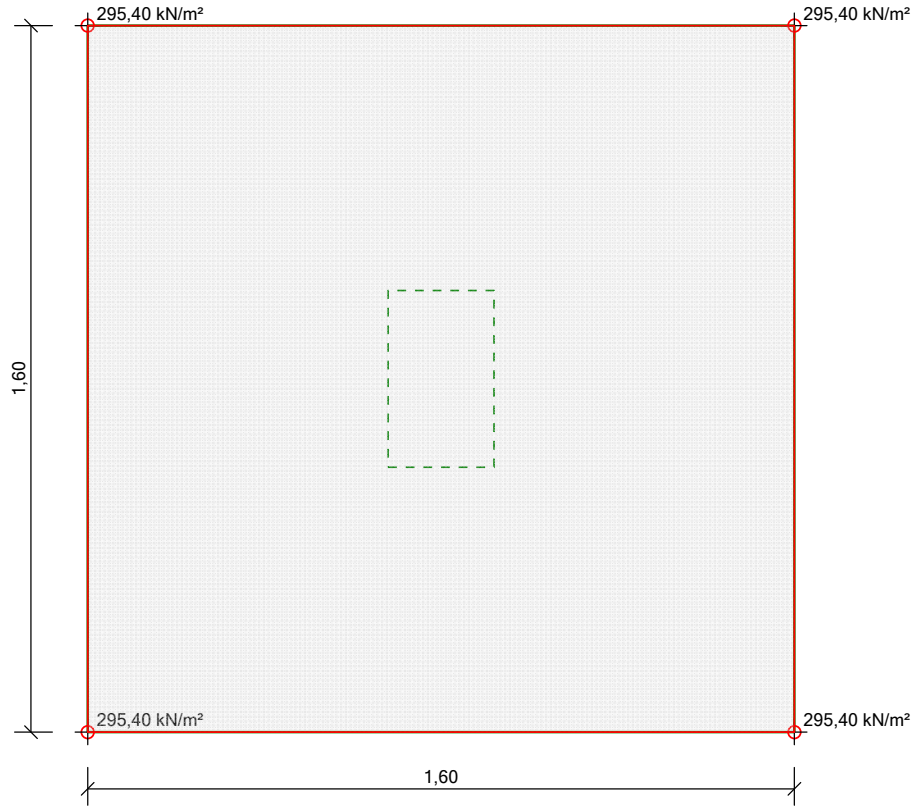
M0y	FZ	ex	M.zentr.	Msl	Zsl	Msr	Zsr	Mklaff.	Mf

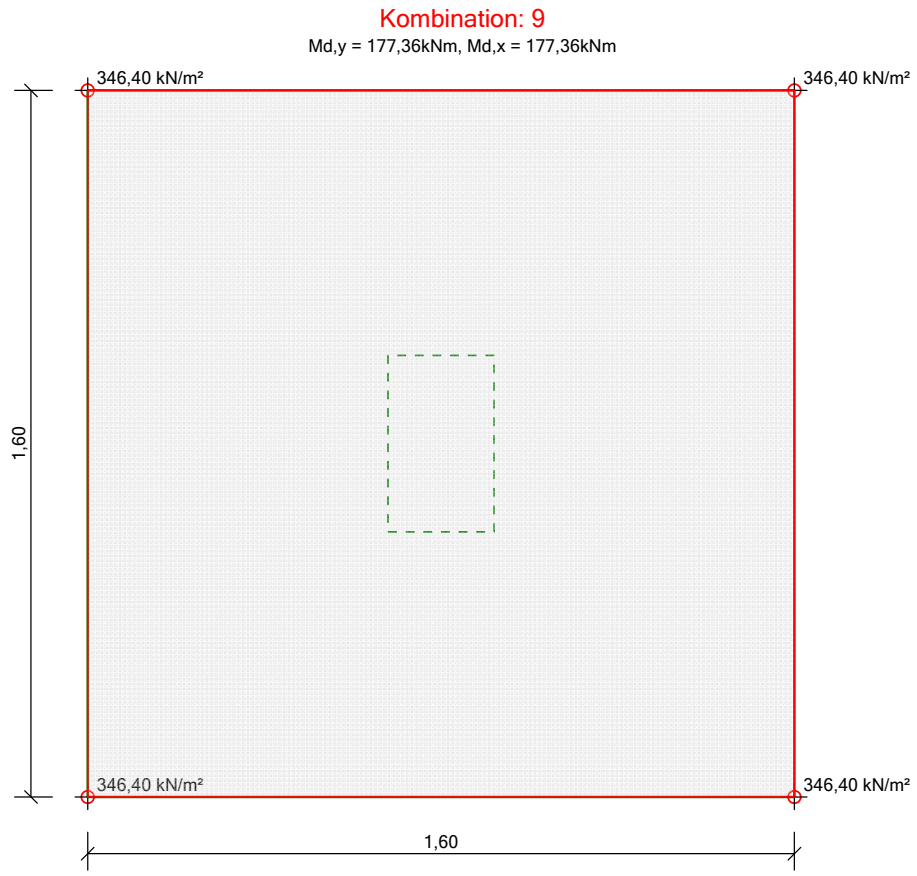
Knr.	[kNm]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm]	[kNm]
1	-	756.3	-	-	-	-	-	-	-	151.2
5	-	882.7	-	-	-	-	-	-	-	176.5
9	-	886.8	-	-	-	-	-	-	-	177.4

Knr.	M0x [kNm]	FZ [kN]	ey [cm]	M.zentr. [kNm]	Mso [kNm/m]	Zso [kN/m]	Msu [kNm/m]	Zsu [kN/m]	Mklaff. [kNm]	Mf [kNm]
1	-	756.3	-	-	-	-	-	-	-	151.2
5	-	882.7	-	-	-	-	-	-	-	176.5
9	-	886.8	-	-	-	-	-	-	-	177.4

Kombination: 1

Md,y = 151,24kNm, Md,x = 151,24kNm





Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Material Sohlplatte

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

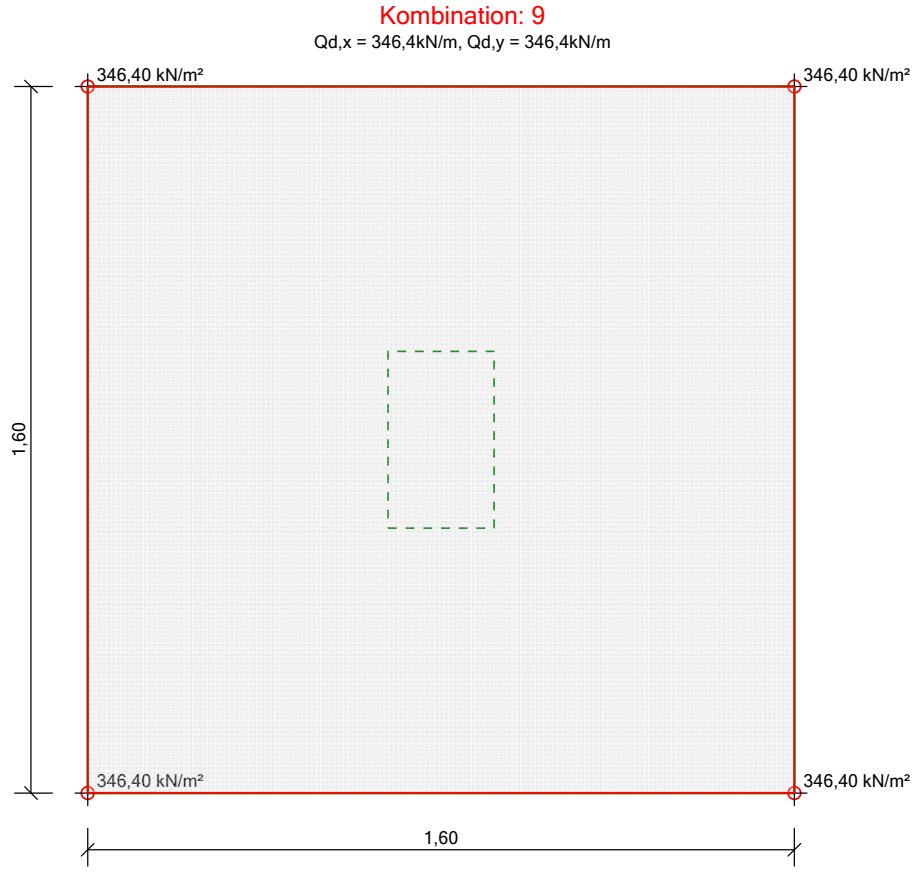
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Stabförmige Längsbewehrung:

			As		d1	
Ort	Seite	Bewehrung	vorh. [cm²]	erf. [cm²]	vorh. [mm]	gew. [mm]

Stabförmige Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]		As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]		d1 gew. [mm]
Fund. x-Ri.	**oben**		**0.00**	**=**	**0.00**	**-**		**-**
Fund. x-Ri., 0.00-0.40 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.33**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. x-Ri., 0.40-1.20 m	**unten**	**5 Ø 12**	**5.65**	**>**	**4.71**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. x-Ri., 1.20-1.60 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.33**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. y-Ri.	**oben**		**0.00**	**=**	**0.00**	**-**		**-**
Fund. y-Ri., 0.00-0.40 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.51**	**48.0**	**=**	**48.0**
Fund. y-Ri., 0.40-1.20 m	**unten**	**5 Ø 12**	**5.65**	**>**	**4.52**	**48.0**	**=**	**48.0**
Fund. y-Ri., 1.20-1.60 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.51**	**48.0**	**=**	**48.0**



Durchstanznachweis

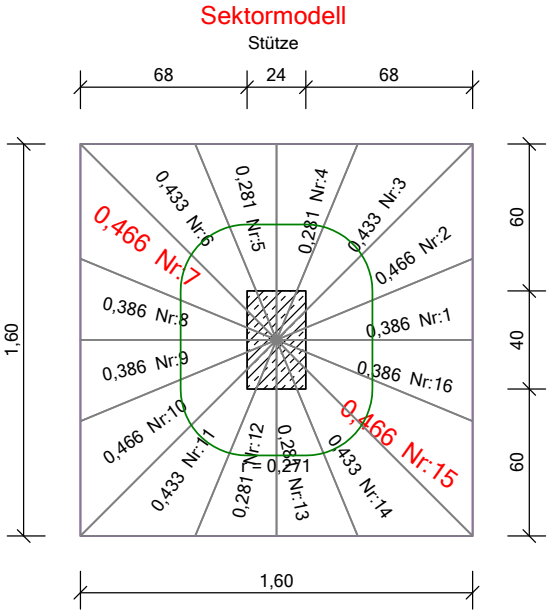
Für den Durchstanznachweis werden nur Einzellasten angesetzt, die in der Stützenachse wirken (Lastkoordinaten x = 0 und y = 0).

Nachweis für Stütze

Maßgebend für den Nachweis: KNr.9

dm	rCrit [m]	uCrit	rho [-]	sig,cp	vEd,max [MN/m²]	vRdc	vRd,max
0.5580	0.271	3.292	0.00114	0.0000	0.4665	1.4552	2.0372

vEd,max < vRdc ——> keine Durchstanzbewehrung erforderlich!



Sektordaten:

Sektor [-]	Sektorfläche [m²]	Lastfläche [m²]	VEdi [MN]	ui [m]	vEdi [MN/m²]	beta [-]
1	0.1325	0.1008	0.0349	0.162	0.3862	1.764
2	0.1875	0.1457	0.0505	0.194	0.4665	2.131
3	0.1875	0.1382	0.0479	0.198	0.4332	1.979
4	0.1325	0.0868	0.0301	0.192	0.2806	1.282
5	0.1325	0.0868	0.0301	0.192	0.2806	1.282
6	0.1875	0.1382	0.0479	0.198	0.4332	1.979
7	0.1875	0.1457	0.0505	0.194	0.4665	2.131
8	0.1325	0.1008	0.0349	0.162	0.3862	1.764
9	0.1325	0.1008	0.0349	0.162	0.3862	1.764
10	0.1875	0.1457	0.0505	0.194	0.4665	2.131
11	0.1875	0.1382	0.0479	0.198	0.4332	1.979
12	0.1325	0.0868	0.0301	0.192	0.2806	1.282
13	0.1325	0.0868	0.0301	0.192	0.2806	1.282
14	0.1875	0.1382	0.0479	0.198	0.4332	1.979
15	0.1875	0.1457	0.0505	0.194	0.4665	2.131
16	0.1325	0.1008	0.0349	0.162	0.3862	1.764

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 598.62 kN; Mx,k = 0 kNm; My,k = 0 kNm; vorh. ex = 0 m vorh. ey = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 233.84 kN/m²; vorh. sigmaEd = 315.68 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 1.6 m; bB' = 1.6 m; bL = 1.6 m; bL' = 1.6 m VEk = 685.61 kN; Aeff = 2.56 m²; Sigma Ed = 366.65 kN/m² Grundwert sigma Rd1 = 420 kN/m²; Sigma Rd = 420 kN/m²	0.873
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
	Gleiten Fundament mit biegesteif angeschlossener Sohlplatte. Der Gleitnachweis ist am Gesamtsystem zu führen.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
9	6.4.3 (a)	Durchstanzen VEd.max / VRd.max = 0,47 / 2,04	0.229

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,18/0,3 sr,max = 276.898; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 36 mm ds = 12 mm; asl = 10.18 cm²/m	0.600
Fund. y-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. y-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,19/0,3 sr,max = 283.03; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 48 mm ds = 12 mm; asl = 10.18 cm²/m	0.633
Sohl-Anschnitt oben, obere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt oben, untere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt unten, obere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt unten, untere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt links, obere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt links, untere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Sohl-Anschnitt rechts, obere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Sohl-Anschnitt rechts, untere Seite	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000

POS.309 STREIFENFUNDAMENT

Programm: 080B, Vers: 01.02.001 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

Anmerkungen:

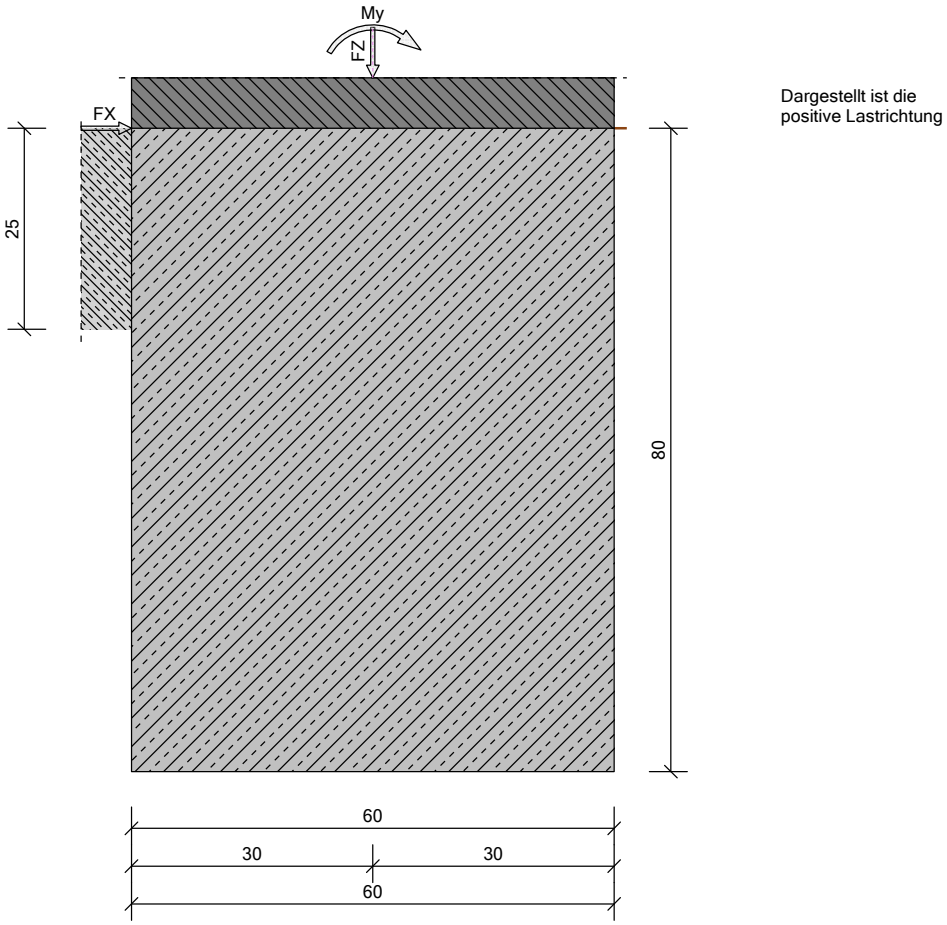
Der Nachweis erfolgt mit der maximalen Belastung im Bereich 'Lager'.

Die vorhandenen Wandöffnungen werden bei der Wandlast näherungsweise mit einem Faktor 0.9 berücksichtigt.
Die Horizontallasten aus Wind werden der Stahlbetonsohlplatte zugewiesen.

Gemäß der Empfehlung des Bodengutachters wird das bewehrte Streifenfundament mit Magerbeton bis auf den gewachsenen Boden geführt. Die Magerbetonhöhe beträgt ca. 2.40 m.

Zulässige Bodenpressung gemäß vorliegender Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung, Tabelle 4:
Sigma R,d = 350+(420-350)*30/35 = 410 kN/m²

System



Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 80.0 cm
bewehrt

Fundamentkörper: Höhe hF = 80.0 cm, Breite bx = 60.0 cm

Wand aus Mauerwerk cx = 60.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm

zentrierende Sohlplatte hs = 25.0 cm
x-Richtung links l = 0.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand
Wichte: Gamma = 18.0 kN/m³, unter Auftrieb: Gamma' = 11.0 kN/m³
Reibungswinkel: Phi = 30.0 °, Kohäsion: c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer: Es = 50.0 MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 410 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 12 kN/m wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Mit Fundamentzentrierung
  - durch die biegesteif angeschlossene Sohlplatte
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Fundamenteigengewicht 12 kN/m wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

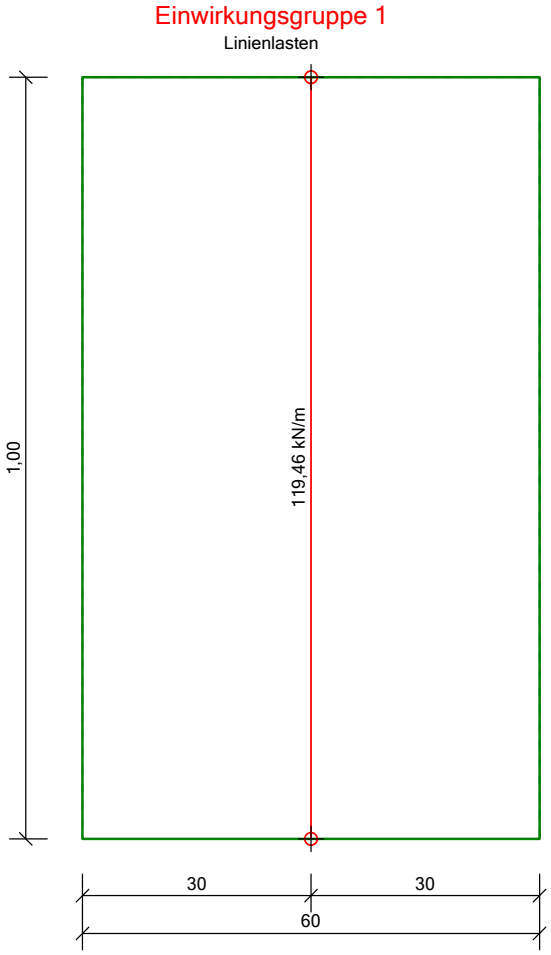
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
5			Gsup + Q,S1 + (Q,B)

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-



Linieneinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
x = Lastkoordinate der Linienlast [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	z [m]	Betrag [kN/m]	Abmin. [-]
Pos.117.1 Aufl. 6 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	16.61	- 1.00
Pos.117.1 Aufl. 6 LF 1	qZ	Q,S1	1	0.00	0.00	2.36	- 1.00
Pos.203 Aufl. 6 LF 1	qZ	G	1	0.00	0.00	14.64	- 1.00
Pos.203 Aufl. 6 LF 1	qZ	Q,B1	1	0.00	0.00	6.36	- 1.00
Wand(0,240*20+1,5)*8,20*0.9	qZ	G	1	0.00	0.00	46.49	- 1.00
Magerbetonauffüllung 0.60*2.40*23	qZ	G	1	0.00	0.00	33.00	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0 [kNm/m]	FZ [kN/m]	e [cm]	Mw [kNm/m]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm/m]	Mf [kNm/m]
1	-	149.5	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	159.7	-	-	-	-	-	-	-	-

Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, XF1, WF	20	10	30

Material Sohlplatte

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	── Ecm ──
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	10	30

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 122.75 kN/m; Mx,k = 0 kNm/m; My,k = 0 kNm/m vorh. ex = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 204.58 kN/m²; vorh. sigmaEd = 276.18 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.6 m; bB' = 0.6 m; VEk = 130.29 kN; Aeff = 0.6 m² Sigma Ed = 295.03 kN/m²; Grundwert sigma Rd1 = 410 kN/m² Sigma Rd = 410 kN/m²	0.720
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	
	Gleiten Fundament mit biegesteif angeschlossener Sohlplatte. Der Gleitnachweis ist am Gesamtsystem zu führen.	

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Rissnachweis Nachweis wird nicht geführt.	

gewählte Ausführung:

Streifenfundament b/h = 60/80 cm (Höhe einschl. Sohlplatte).
Beton C25/30, Expositionsklasse XC2,XF1,WF.
Bewehrung im Querschnitt b/h = 60/55 cm unterhalb der Sohlplatte:
4xd=12mm oben + unten, Bügelmatte R188A

POS.310 STREIFENFUNDAMENT

Programm: 061Z, Vers: 01.00.006 02/2020

konstruktiv gewählt:

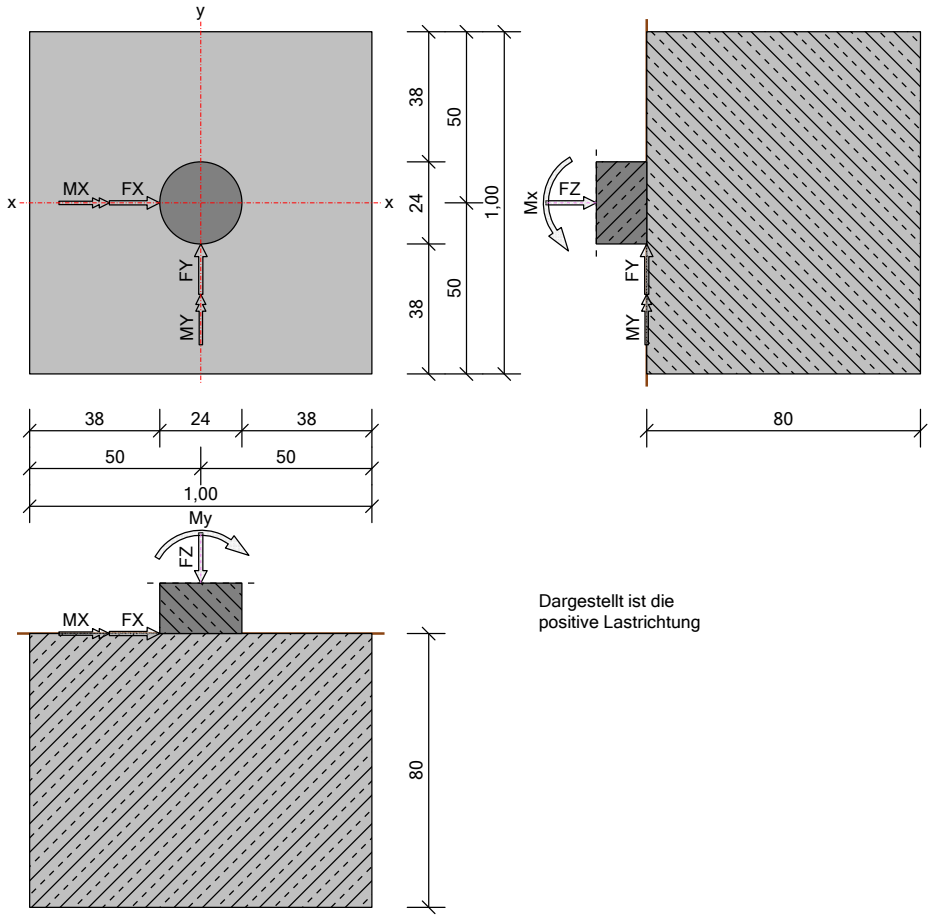
Streifenfundament b/h >= 30/80 cm.
Beton C25/30,Expositionsklasse XC2,XF1,WF.
Bewehrung: 2xd=12mm oben + unten, Bügelmatte R188A.

POS.311 EINZELFUNDAMENT

Programm: 080I, Vers: 01.00.033 03/2026

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System



Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe tF = 80.0 cm
bewehrt
Fundamentkörper: Höhe hF = 80.0 cm, Breite bx = 100.0 cm
by = 100.0 cm

Stütze als Rundstütze cx = 24.0 cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm
ay = 0.0 cm
Anschluss unten gelenkig l = 4.00 m

Geotechnische Daten

Baugrund:	Sand				
Wichte:	Gamma =	18.0 kN/m³,	unter Auftrieb:	Gamma' =	11.0 kN/m³
Reibungswinkel:	Phi =	30.0 °,	Kohäsion:	c =	0.0 kN/m²
Steifeziffer:	Es =	50.0 MN/m²			

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: Sigma,Rd = 560 kN/m²
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 30.0 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 20 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Obere Fundamentbewehrung gleichmäßig verteilt
- Fundamenteigengewicht 20 kN wird nicht für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für die Fundamentbemessung wir die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes für den Querkraftnachweis wird die Sohlspannung iterativ ermittelt
  - Durchstanznachweis über Sektormodell mit 16 Sektoren
  - Es werden nur Lasten außerhalb der Rundschnitte angesetzt
  - Die Schnittführung erfolgt über das Fehlsektorenverfahren
- Rissnachweis ohne Mindestbewehrung
  - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), fct,eff = 0,50 * MAX(fctm, 3.0)
  - für späten Zwang für: Fundament
  - maximal zulässige Rissbreiten aus Expositionsklassen

Einwirkungen

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Eigengewicht

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,C	Versammlungsräume	0.70	0.70	0.60
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

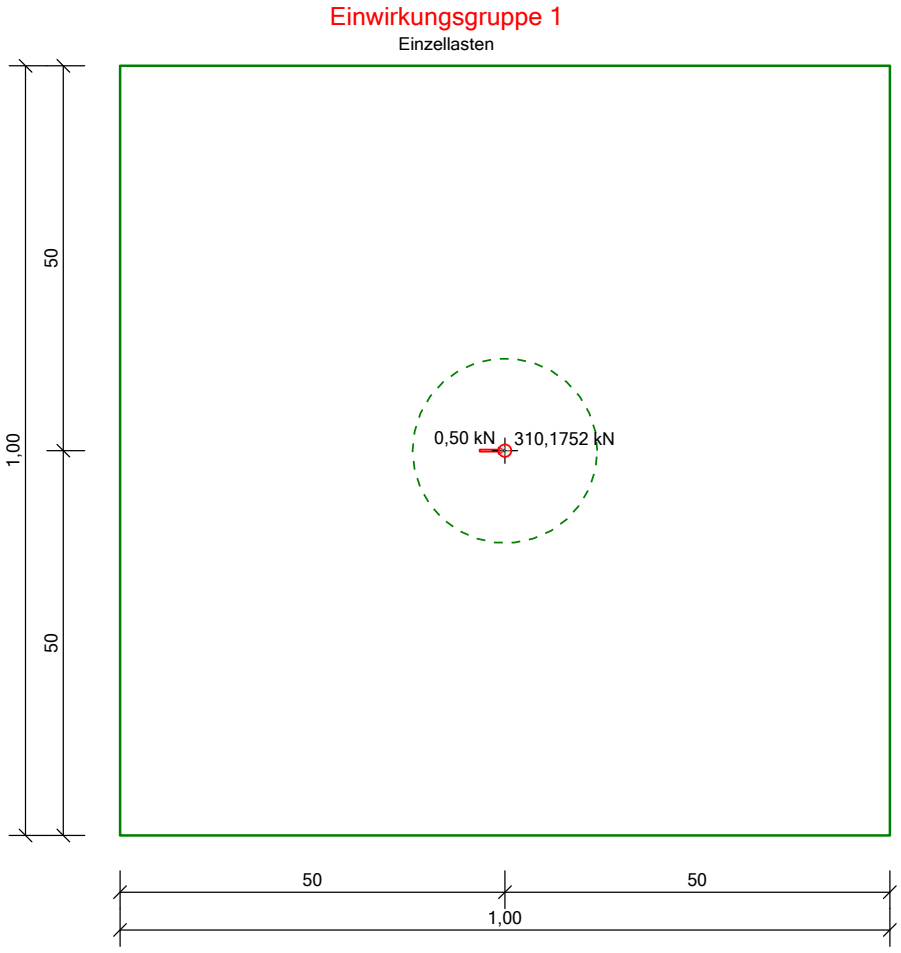
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
5			Gsup + Q,W + (Q,C)
7			Gsup + Q,C
9			Gsup + Q,C + (Q,W)

Nachweise:
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:
P/T : Ständig und vorübergehend

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	-



Einzeleinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:
FX = Globale Einzellast in X-Richtung
FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung
x, y = Lastkoordinaten [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	y [m]	z [m]	Betrag [kN]	Abmin. [-]
Windlast	FX	Q,W	1	0.00	0.00	0.00	0.50	- 1.00
Pos.234 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	242.25	- 1.00
Pos.234 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,C4	1	0.00	0.00	0.00	18.92	- 1.00
Magerbetonauffüllung 1.0*1.0*2.13*23	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	49.00	- 1.00

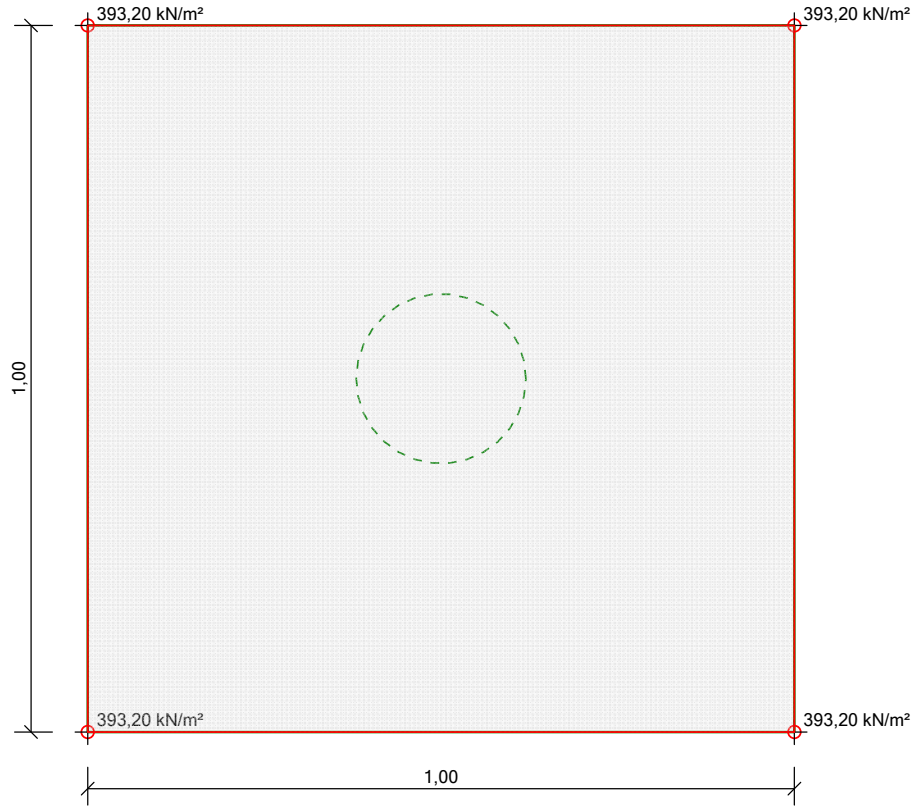
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0y [kNm]	FZ [kN]	ex [cm]	M.zentr. [kNm]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm]	Mf [kNm]
1	-	393.2	-	-	-	-	-	-	-	49.2
2	-	291.3	-	-	-	-	-	-	-	36.4
5	0.6	413.1	0.1	0.6	-	-	-	-	-	51.8
7	-	421.6	-	-	-	-	-	-	-	52.7
9	0.4	421.6	0.1	0.4	-	-	-	-	-	52.9

Knr.	M0x [kNm]	FZ [kN]	ey [cm]	M.zentr. [kNm]	Mso [kNm/m]	Zso [kN/m]	Msu [kNm/m]	Zsu [kN/m]	Mklaff. [kNm]	Mf [kNm]
1	-	393.2	-	-	-	-	-	-	-	49.2
2	-	291.3	-	-	-	-	-	-	-	36.4
5	-	413.1	-	-	-	-	-	-	-	51.6
7	-	421.6	-	-	-	-	-	-	-	52.7
9	-	421.6	-	-	-	-	-	-	-	52.7

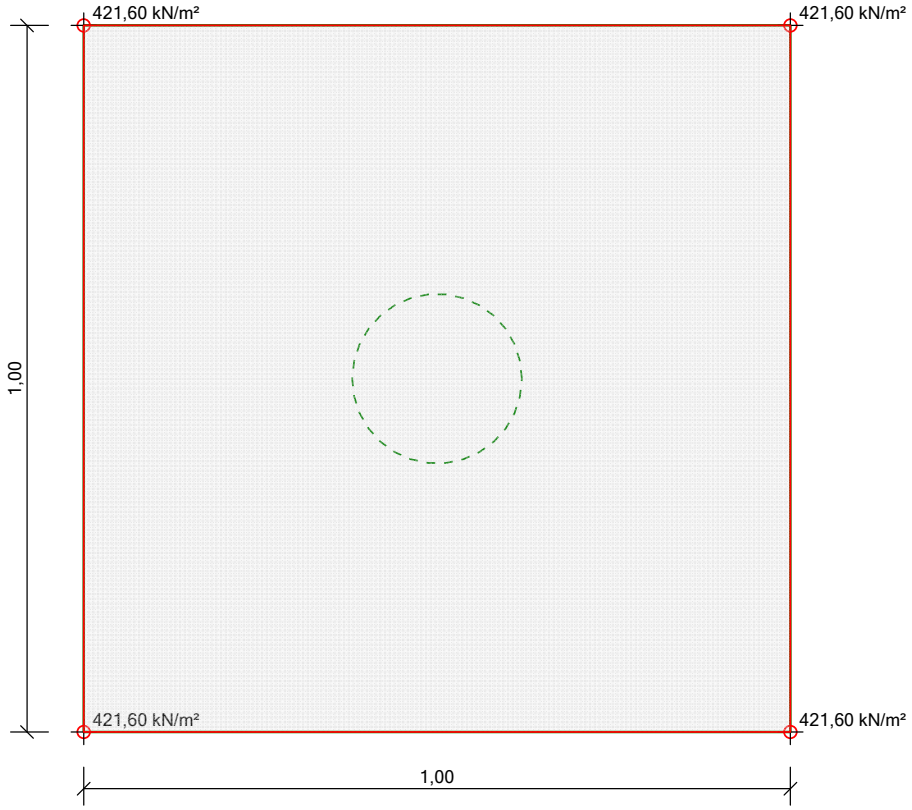
Kombination: 1

Md,y = 49,15kNm, Md,x = 49,15kNm



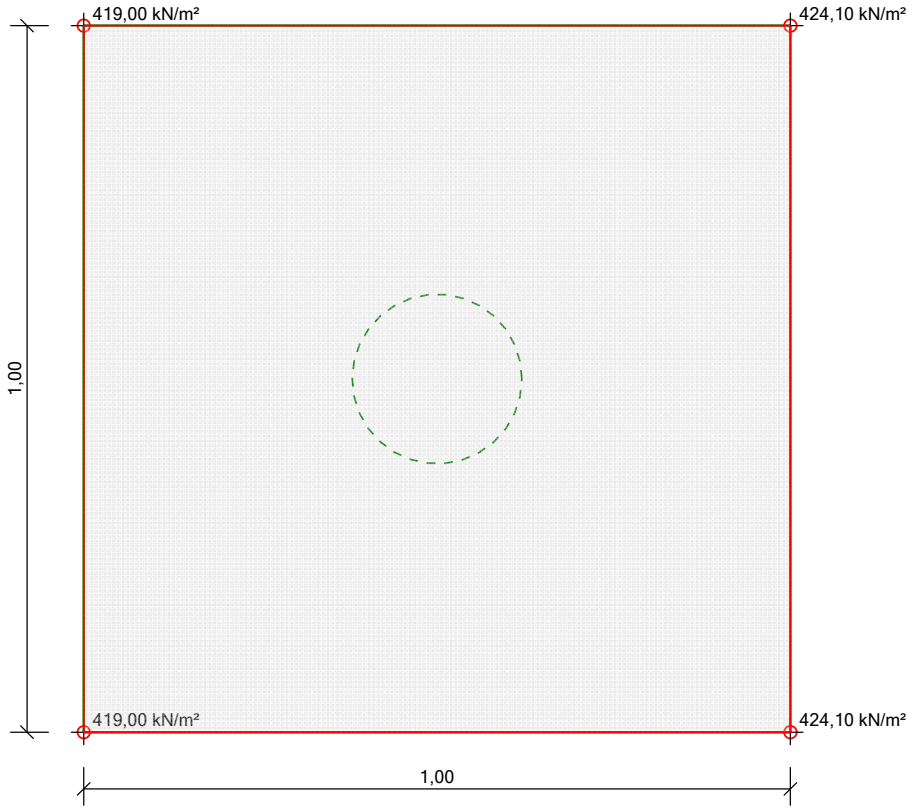
Kombination: 7

Md,y = 52,7kNm, Md,x = 52,7kNm



Kombination: 9

Md,y = 52,91kNm, Md,x = 52,69kNm



Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

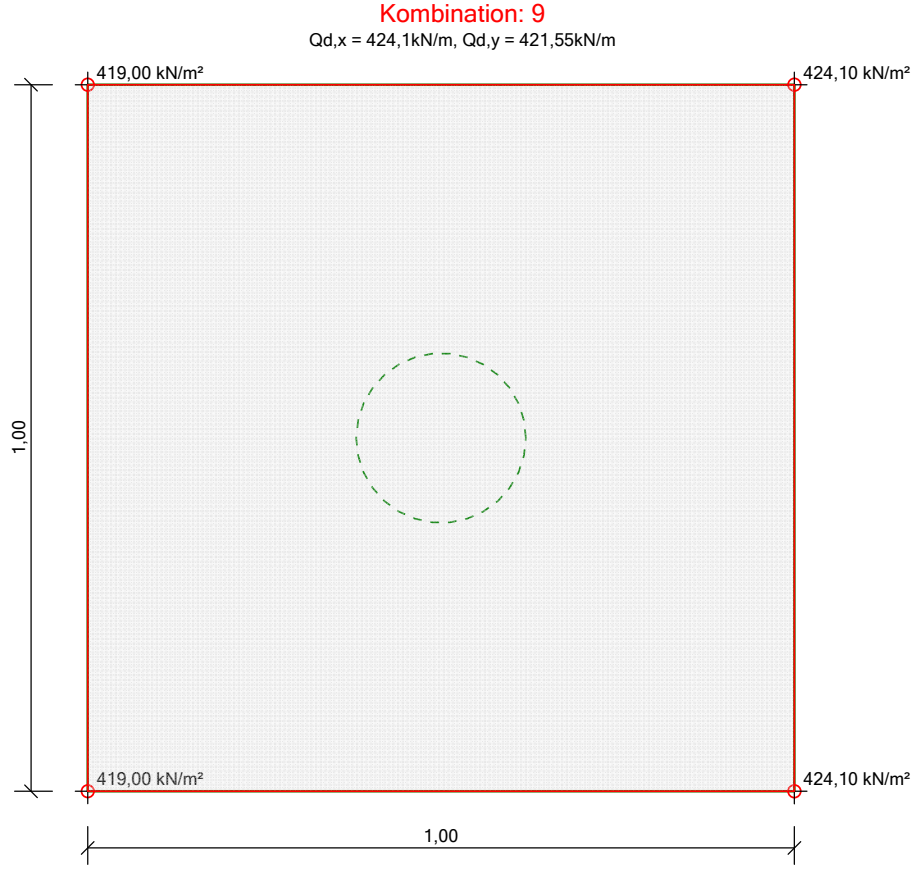
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, XF1, WF	20	10	30

Stabförmige Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As vorh. [cm²]		As erf. [cm²]	d1 vorh. [mm]		d1 gew. [mm]
Fund. x-Ri.		**oben**	**0.00**	**=**	**0.00**	**-**		**-**
Fund. x-Ri., 0.00-0.25 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.29**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. x-Ri., 0.25-0.75 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.03**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. x-Ri., 0.75-1.00 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.29**	**36.0**	**=**	**36.0**
Fund. y-Ri.		**oben**	**0.00**	**=**	**0.00**	**-**		**-**
Fund. y-Ri., 0.00-0.25 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.29**	**48.0**	**=**	**48.0**
Fund. y-Ri., 0.25-0.75 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**1.04**	**48.0**	**=**	**48.0**
Fund. y-Ri., 0.75-1.00 m	**unten**	**2 Ø 12**	**2.26**	**>**	**0.29**	**48.0**	**=**	**48.0**



Durchstanznachweis

Für den Durchstanznachweis werden nur Einzellasten angesetzt, die in der Stützenachse wirken (Lastkoordinaten x = 0 und y = 0).

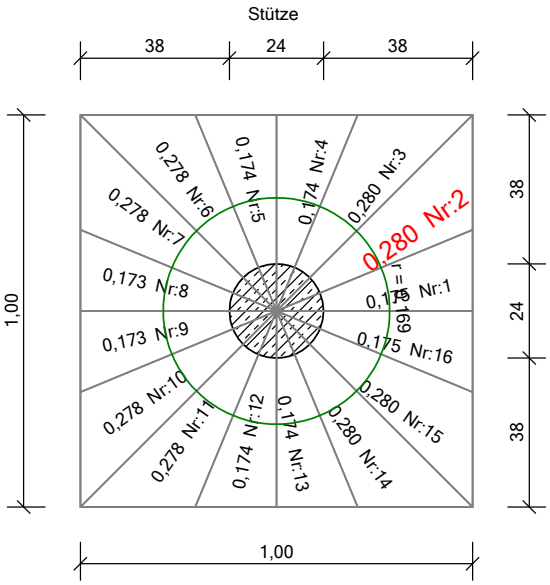
Nachweis für Stütze

Maßgebend für den Nachweis: KNr.9

dm	rCrit	uCrit	rho	sig,cp	vEd,max	vRdc	vRd,max
	[m]		[-]		[MN/m²]		
0.7580	0.169	2.124	0.00090	0.0000	0.2802	2.2610	3.1654

vEd,max < vRdc ——> keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Sektormodell



Sektordaten:

Sektor	Sektorfläche	Lastfläche	VEdi	ui	vEdi	beta
[-]	[m²]	[m²]	[MN]	[m]	[MN/m²]	[-]
1	0.0518	0.0354	0.0150	0.113	0.1746	1.018
2	0.0732	0.0569	0.0241	0.113	0.2802	1.633
3	0.0732	0.0569	0.0241	0.113	0.2799	1.631
4	0.0518	0.0354	0.0149	0.113	0.1739	1.014
5	0.0518	0.0354	0.0149	0.113	0.1736	1.012
6	0.0732	0.0569	0.0239	0.113	0.2780	1.620
7	0.0732	0.0569	0.0239	0.113	0.2776	1.618
8	0.0518	0.0354	0.0149	0.113	0.1729	1.008
9	0.0518	0.0354	0.0149	0.113	0.1729	1.008
10	0.0732	0.0569	0.0239	0.113	0.2776	1.618
11	0.0732	0.0569	0.0239	0.113	0.2780	1.620
12	0.0518	0.0354	0.0149	0.113	0.1736	1.012
13	0.0518	0.0354	0.0149	0.113	0.1739	1.014
14	0.0732	0.0569	0.0241	0.113	0.2799	1.631
15	0.0732	0.0569	0.0241	0.113	0.2802	1.633
16	0.0518	0.0354	0.0150	0.113	0.1746	1.018

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA	Begrenzung der Ausmitte (GZG)	
DIN1054	(ex/bx)²+(ey/by)² <= 1/9 (äußerer Kern maßgebend)	0.000
A6.6.5		
	N,k(G) = 311.25 kN; Mx,k(G) = 0 kNm; My,k(G) = 0 kNm	
	N,k(Q) = 0 kN; Mx,k(Q) = 0 kNm; My,k(Q) = 0.4 kNm	
	vorh. ex = 0 m; vorh. ey = 0 m; vorh. bez. e = 0	
	zul. bez. e = 0.111; vorh. sigmaEk = 312.06 kN/m²	
	vorh. sigmaEd = 421.27 kN/m²	

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
2.4	Kippsicherheit (EQU) Mdst <= Mstb (x-Ri.) Mdst = 0.6 kNm; Mstb = 140.06 kNm	0.004
EC7/NA DIN1054 A6.10	Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2, Nachweis in y-Richtung) bB = 1 m; bB' = 1 m; bL = 1 m; bL' = 1 m; VEk = 330.18 kN Aeff = 1 m²; Sigma Ed = 449.23 kN/m² Grundwert sigma Rd1 = 560 kN/m²; Sigma Rd = 560 kN/m²	0.802
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
9	6.4.3 (a)	Durchstanzen VEd.max / VRd.max = 0,28 / 3,17	0.089

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Fund. x-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. x-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,3 sr,max = 96.813; Esm-Ecm = 0; d1 = 36 mm ds = 12 mm; asl = 6.79 cm²/m	0.067
Fund. y-Ri., oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,3 sr,max = 0; Esm-Ecm = 0	0.000
Fund. y-Ri., unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,3 sr,max = 98.383; Esm-Ecm = 0; d1 = 48 mm ds = 12 mm; asl = 6.79 cm²/m	0.067

Aufgestellt:

Adendorf, 07.05.2026

Ingenieurbüro für Baustatik Kopp
Dipl.-Ing. Karl-Heinz Kopp
Bei den Eichen 22, 21365 Adendorf

Telefon: 04131-187599
Telefax: 04131-187628
Website: www.kopp-statik.com
E-Mail: info@kopp-statik.com



.....
(Dipl.-Ing. K.-H. Kopp)