

STATISCHE BERECHNUNG

Anmerkungen:

Index A.

Die in den Statischen Berechnungen und Positionsplänen angegebenen Längen und Maße sind keine Baumaße zur Ausführung, sondern ausschließlich für die Statischen Berechnungen angenommene Stützweiten etc. Es obliegt dem verantwortlich planenden und bauleitenden Architekten bzw. der ausführenden Firma, die wirklichen Maße vor Ort aufzumessen.

Bauvorhaben

Neubau einer Kinderarztpraxis mit Wohnungen
Weißborr3
55743 Idar-Oberstein

Bauherr

Budau Familien KG
Mackenrodter Weg 5-9
55743 Idar-Oberstein

Planer

TEKTUR
Architekturbüro
Hauptstr. 9
Mittelreidenbach

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 1991-1-2/NA: 2010-12: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf
Tragwerke
- DIN EN 1991-1-3/NA: 2019-04: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten
- DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
- DIN EN 1991-1-5/NA: 2010-12: Allgemeine Einwirkungen -
Temperatureinwirkungen
- DIN EN 1991-3/NA: 2010-12: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen
- DIN EN 1991-4/NA: 2010-12: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter
- 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 1993-1-2/NA: 2010-12: Stahlbau - Allgemeine Regeln -
Tragwerksbemessung für den Brandfall
- DIN EN 1996-1-1/NA: 2011-04: Mauerwerksbau - Allgemeine Regeln für bewehrtes
und unbewehrtes Mauerwerk

DIN EN 1996-2/NA: 2011-04: Mauerwerksbau - Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk

DIN EN 1996-3/NA: 2011-04: Mauerwerksbau - Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten

DIN EN 1997-1/NA: 2010-12: Grundbau - Allgemeine Regeln

DIN EN 1997-2/NA: 2010-12: Grundbau - Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

Software

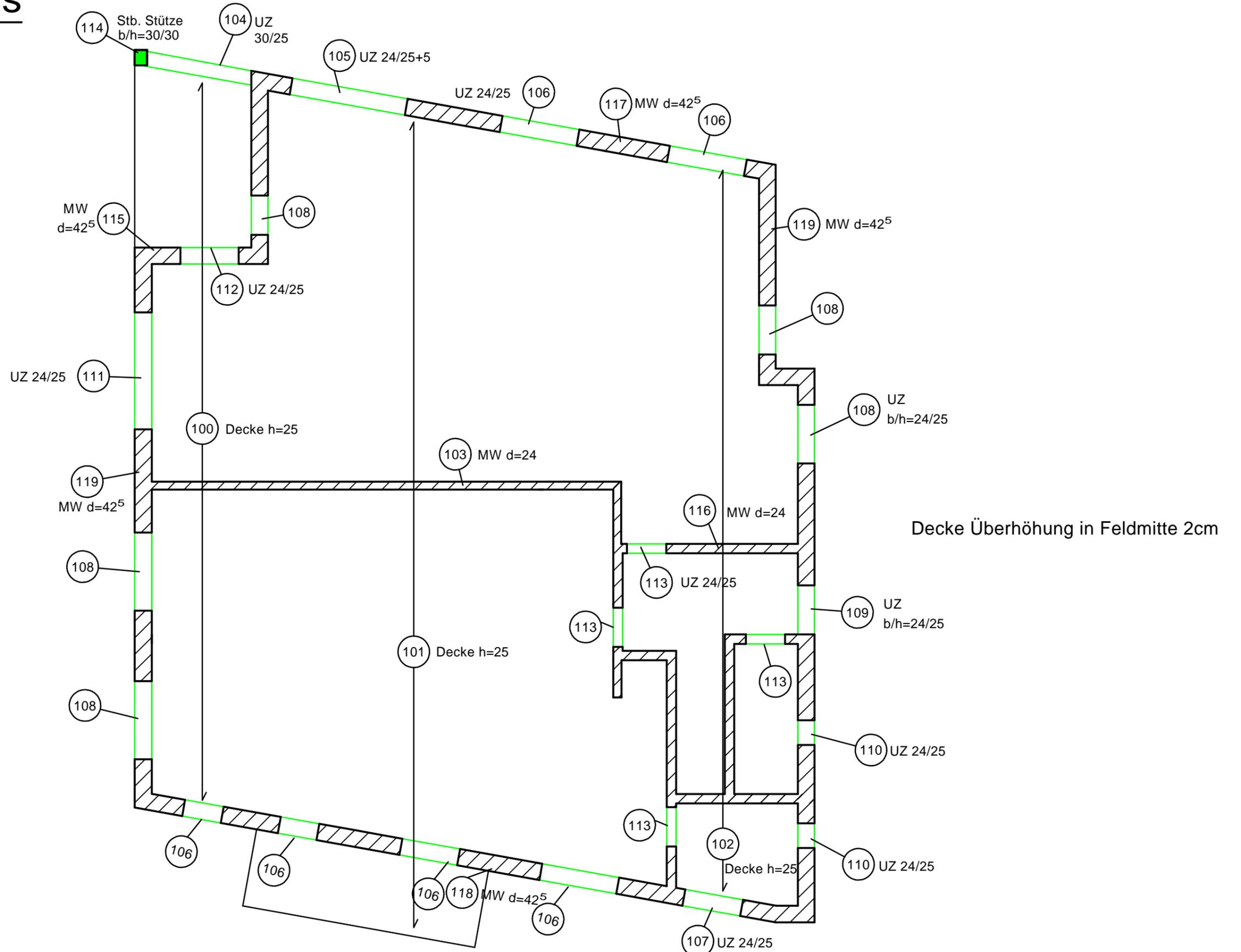
pbs.de praktische baustatik software, +49 5671 7669690

Allgemeines

Die Standsicherheit und der Erhaltungszustand der vorhandenen Bauteile werden als einwandfrei vorausgesetzt und sind örtlich im Zuge der Baumaßnahme zu überprüfen.

Diese Berechnung wurde sorgfältigst und unter Berücksichtigung der gültigen Vorschriften aufgestellt. Es wird vorausgesetzt, dass die Umsetzung in Konstruktionszeichnungen und die Realisierung auf der Baustelle ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgt.

Obergeschoss



WEBER
WEBER Ingenieure

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

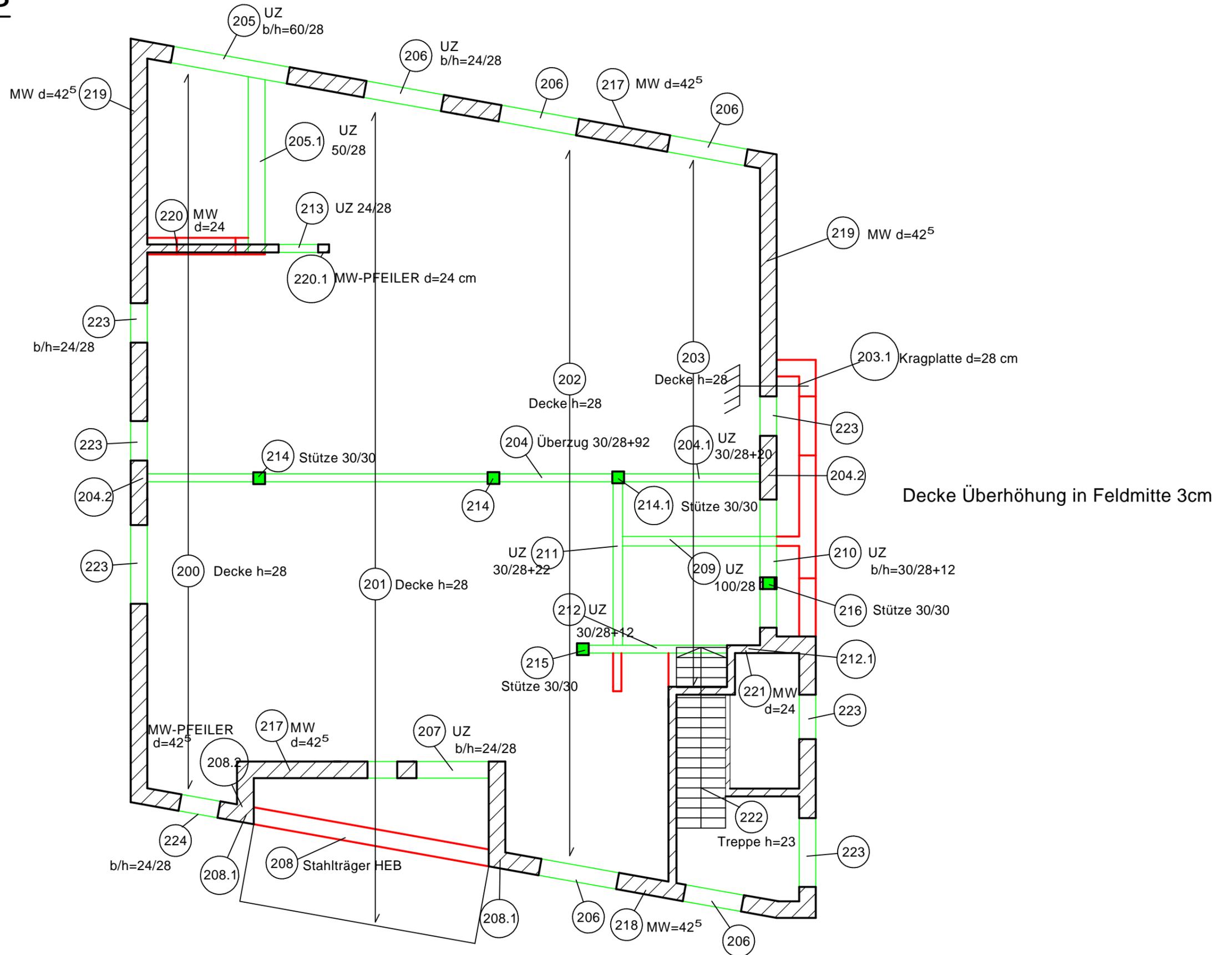
23071 Budau
Arztpraxis Götttschied
Mackenrodter Weg 5-9
55743 Idar - Oberstein

Projekt - Nr. : 23071-P001

Index : a

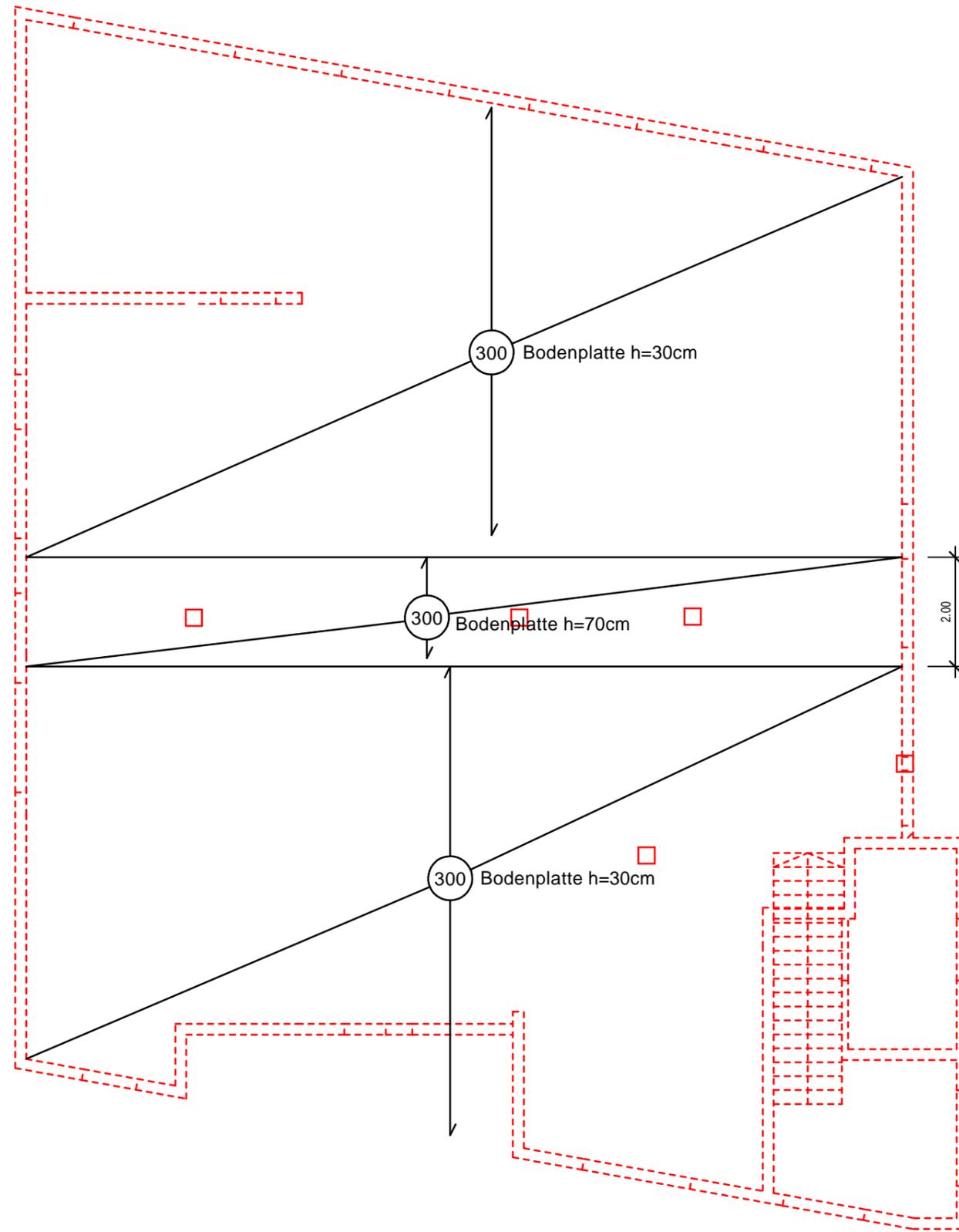
M [1:100]

Erdgeschoss



WEBER WEBER Ingenieure	Richard-Wagner-Str. 42 66424 Homburg +49(0)6841-959-40-0 info@weber-ingenieure.de www.weber-ingenieure.de	23071 Budau Arztpraxis Götttschied	Index: a
		Mackenrodter Weg 5-9 55743 Idar - Oberstein	M [1:100]
Projekt - Nr.: 23071-P002			

Gründung



WEBER
WEBER Ingenieure

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

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

Projekt - Nr. : 23071-P003

Index: a

M [1:100]

POS.050 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: Idar-Oberstein

Gemeindeschlüssel: 07134045, PLZ: 55743

Geländehöhe üNN = 318 m

Winddaten

Windansatz: Regelfall (DIN EN 1991-1-4/NA.B.3.3)

Windzone 1, Profil: Binnenland

Basisgeschwindigkeit $v_b = 22.50$ m/s, -druck $q_b = 0.32$ kN/m²

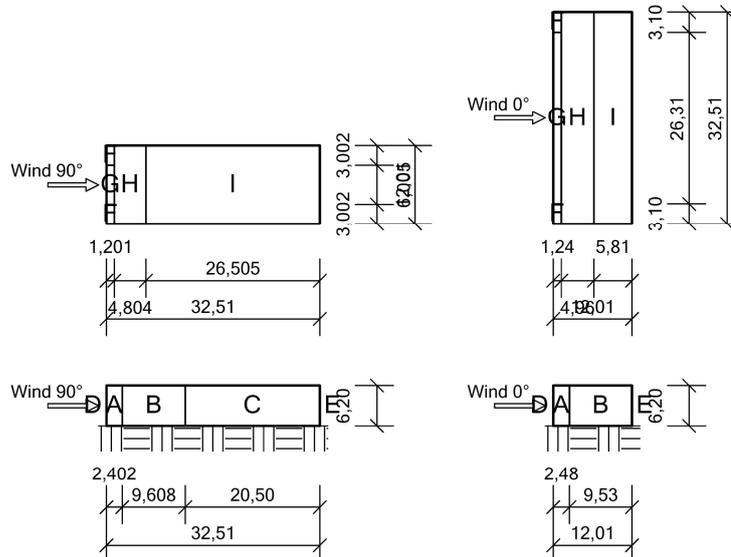
Schneedaten

Schneelastzone 2, Schneeansatz: Regelfall

Schneewichte $\Gamma = 2.00$ kN/m³

Schneelast $s_k = 0.94$ kN/m²

Wind-/Schneelasten auf einem Gebäude:



System: Flachdach, Flachdachtraufart: Scharfkantig

Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 12.01 / 32.51 / 6.20 m

Dachüberstand: li/re/vo/hi = - / - / - / - m

Geschlossene Gebäude ohne Innendruck

Windrichtungen: Ansatz aller Richtungen

Windlasten auf Außenflächen

Anströmrichtung des Windes: $\Theta = 0/180$ °, $b/d = 32.51 / 12.01$ m

Böengeschwindigkeitsdruck $q_p(z) = 0.47$ kN/m²

Außendruckbeiwerte und Windkräfte ($c_{pe} = c_{pe10}$)

Dachbereich		F	G	H	I
Längen	lx [m]:	1.24	1.24	4.96	5.81
	ly [m]:	3.10	26.31	32.51	32.51
LF1	cpe [-]:	-1.80	-1.20	-0.70	0.20
	w [kN/m ²]:	-0.85	-0.57	-0.33	0.09
LF2	cpe [-]:	-	-	-	-0.60
	w [kN/m ²]:	-	-	-	-0.28

Anströmrichtung des Windes: $\Theta = 90/270$ °, $b/d = 12.01 / 32.51$ m

Böengeschwindigkeitsdruck $q_p(z) = 0.47$ kN/m²

Außendruckbeiwerte und Windkräfte ($c_{pe} = c_{pe10}$)

Dachbereich		F	G	H	I
Längen	lx [m]:	1.20	1.20	4.80	26.51
	ly [m]:	3.00	6.01	12.01	12.01
LF1	cpe [-]:	-1.80	-1.20	-0.70	0.20

Dachbereich	F	G	H	I
w [kN/m ²]:	-0.85	-0.57	-0.33	0.09
LF2 cpe [-]:	-	-	-	-0.60
w [kN/m ²]:	-	-	-	-0.28

Anströmrichtung des Windes: Theta = 0/180 °, b/d = 32.51 / 12.01 m

Außendruckbeiwerte und Windkräfte (cpe = cpe10)

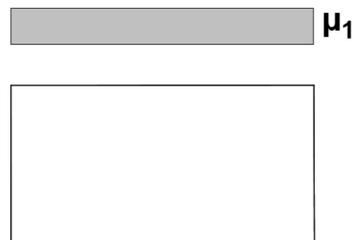
Wandbereich	A	B	C	D	E	
Längen	l [m]:	2.48	9.53	-	32.51	32.51
für z bis 6.20 m	cpe [-]:	-1.20	-0.80	-	0.74	-0.37
q(z) = 0.47 kN/m ²	w [kN/m ²]:	-0.57	-0.38	-	0.35	-0.18

Anströmrichtung des Windes: Theta = 90/270 °, b/d = 12.01 / 32.51 m

Außendruckbeiwerte und Windkräfte (cpe = cpe10)

Wandbereich	A	B	C	D	E	
Längen	l [m]:	2.40	9.61	20.50	12.01	12.01
für z bis 6.20 m	cpe [-]:	-1.20	-0.80	-0.50	0.70	-0.30
q(z) = 0.47 kN/m ²	w [kN/m ²]:	-0.57	-0.38	-0.24	0.33	-0.14

Schneelasten auf Dachflächen (bezogen auf die Grundfläche)



charakteristischer Wert der Schneelast: $s_k = 0.94 \text{ kN/m}^2$

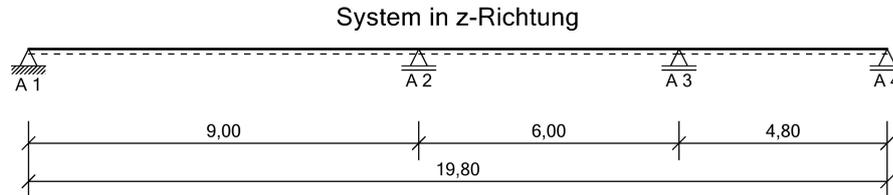
Bezeichnung	Alpha [°]	LF	Ort	μ [-]	s [kN/m ²]	s/2 [kN/m ²]
Dachfläche	0.00	P/T	μ_1	0.80	0.75	0.38

POS. 100 STB. -DECKE

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

System
Flächentragwerk



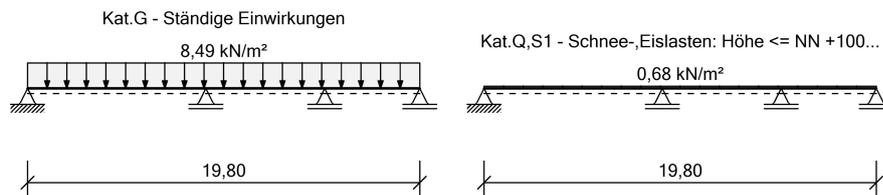
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3
Stützweite [m]	9.00	6.00	4.80

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	9.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	15.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
4	19.80	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]
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						Betrag, li.	re.	
PV-Anlage	qz	G	1	0.00	19.80	0.25	0.25	-
Abdichtung	qz	G	1	0.00	19.80	0.14	0.14	-
Dämmung	qz	G	1	0.00	19.80	0.30	0.30	-
Installation	qz	G	1	0.00	19.80	0.05	0.05	-
Schnee	qz	Q,S1	1	0.00	19.80	0.68	0.68	-
Gründach	qz	G	1	0.00	19.80	1.50	1.50	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	9.00	6.25	6.25	-
	qz	G	1	9.00	6.00	6.25	6.25	-
	qz	G	1	15.00	4.80	6.25	6.25	-

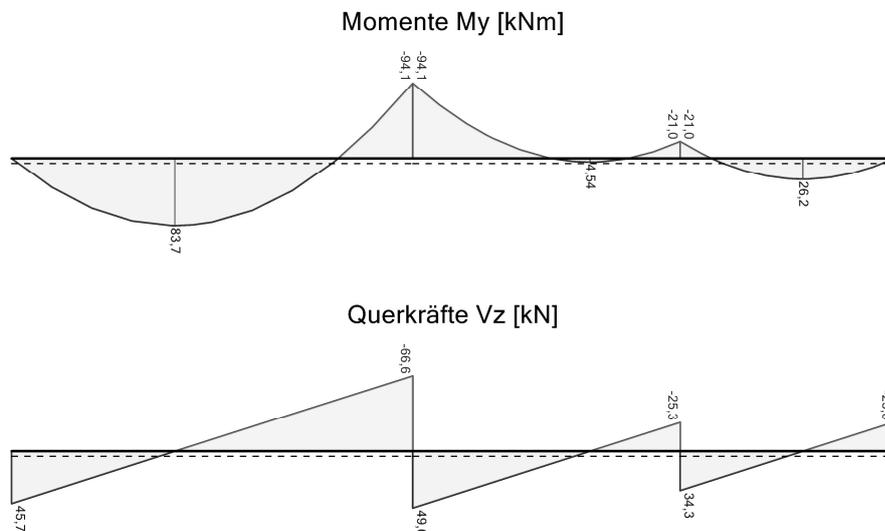
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit
 Schnittgrößen: ohne Umlagerung



Stützmomente:

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

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-94.08	-	-91.18	-64.00	-	-	1.68	3.12
3	-21.05	-	-19.56	-14.32	-	-	1.17	0.70

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	83.71	3.66	56.94	3.66	-	7.33	-	-
2	4.54	3.98	3.09	3.98	3.12	4.83	-	-
3	26.19	2.75	17.82	2.75	0.70	4.80	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Ax [kN/m]	min.Ax [kN/m]	min.Vl [kN/m]	max.Vr [kN/m]	max.Vl [kN/m]	min.Vr [kN/m]
1	45.71	31.09	-	-	-	45.71	-	31.09
2	116.24	79.07	-	-	-66.62	49.62	-45.32	33.75
3	59.61	40.55	-	-	-25.27	34.34	-17.19	23.36
4	25.57	17.39	-	-	-25.57	-	-17.39	-

Bemessung

Nachweisparameter:

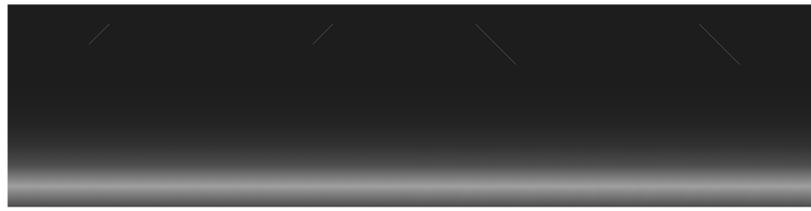
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Platten)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



734
675
615
556
496
437
377
318
258
199
139
80
20

Baustoffe

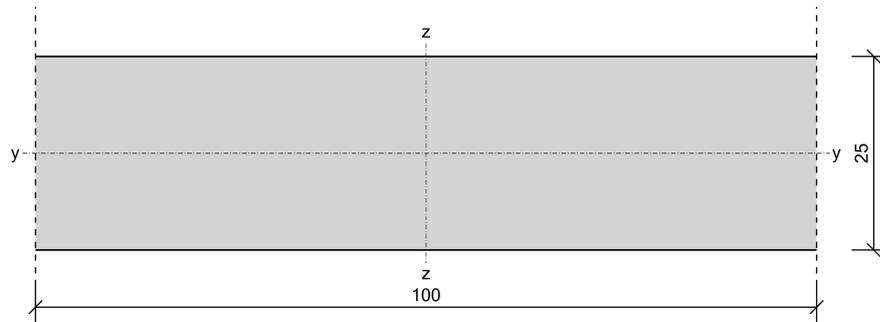
Betonbez Größtkorn Herstellart — Ecm —
C25/30 16 mm Transportbeton 31000 N/mm²

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

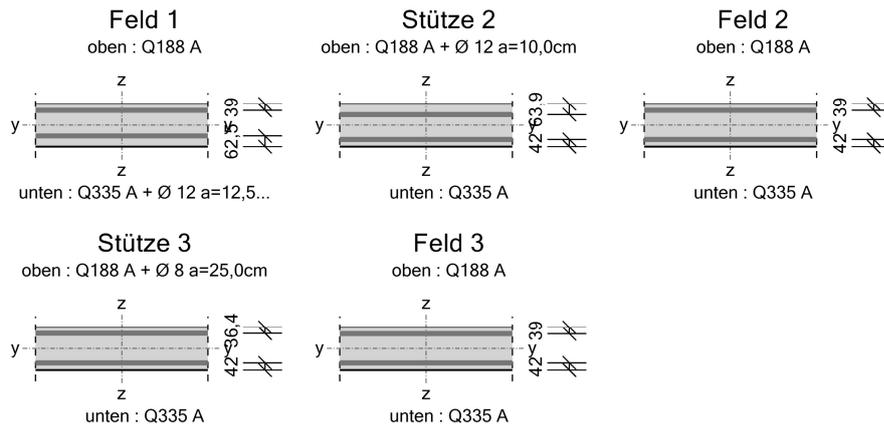
Querschnitt: Platte h = 25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	Q188 A	1.88	-	-	-
	unten	Q335 A	3.35	-	-	-
Feld 1	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q335 A + Ø 12 a=12,5cm	12.40 >	11.35	62.5 =	62.5
Stütze 2	oben	Q188 A + Ø 12 a=10,0cm	13.19 >	12.61	63.9 =	63.9
	unten	Q335 A	3.35 >	0.00	42.0 =	42.0
Feld 2	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q335 A	3.35 >	2.89	42.0 =	42.0
Stütze 3	oben	Q188 A + Ø 8 a=25,0cm	3.89 >	2.89	36.4 =	36.4
	unten	Q335 A	3.35 >	0.00	42.0 =	42.0
Feld 3	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q335 A	3.35 >	2.97	42.0 =	42.0



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 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	65.4	402.0	63.0	97.0	-	0.00
Feld 2	0.10	3.00	48.4	402.0	46.0	97.0	-	0.00
Feld 3	0.10	3.00	33.1	489.5	30.5	103.2	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
Nachweis der Biegeschlankheit:

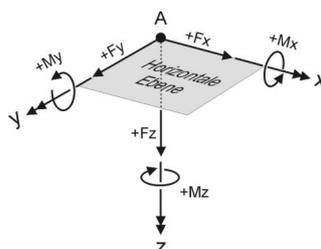
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 24.42 < vorh.l/d = 47.99 l = 9 m; d = 0.19 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	1.965
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 28.44 l = 6 m; d = 0.21 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.542
Feld 3	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 23.08 l = 4.8 m; d = 0.21 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.507

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
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,15/0,4	0.375
Feld 2, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,01/0,4	0.025
Stütze 3, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,06/0,4	0.150
Feld 3, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,18/0,4	0.450

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	qz	31.09	2.49	33.58
2	qz	79.07	6.33	85.40
3	qz	40.55	3.25	43.80
4	qz	17.39	1.39	18.79

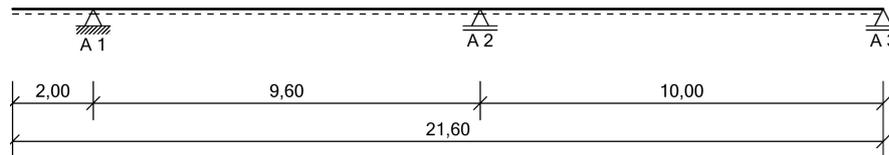
POS. 101 STB. - DECKE

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

System
Flächentragwerk

System in z-Richtung



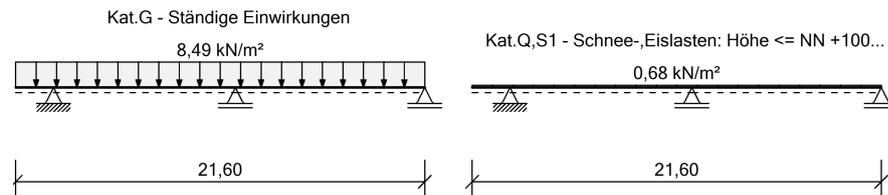
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	Kr, li	1	2
Stützweite [m]	2.00	9.60	10.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw, z	Cw, x	Cd, y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	2.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	11.60	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	21.60	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]
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						Betrag, k li.	re.	
PV-Anlage	qz	G	1	0.00	21.60	0.25	0.25	-
Abdichtung	qz	G	1	0.00	21.60	0.14	0.14	-
Dämmung	qz	G	1	0.00	21.60	0.30	0.30	-
Installation	qz	G	1	0.00	21.60	0.05	0.05	-
Schnee	qz	Q, S1	1	0.00	21.60	0.68	0.68	-
Gründach	qz	G	1	0.00	21.60	1.50	1.50	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.00	6.25	6.25	-
	qz	G	1	2.00	9.60	6.25	6.25	-
	qz	G	1	11.60	10.00	6.25	6.25	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

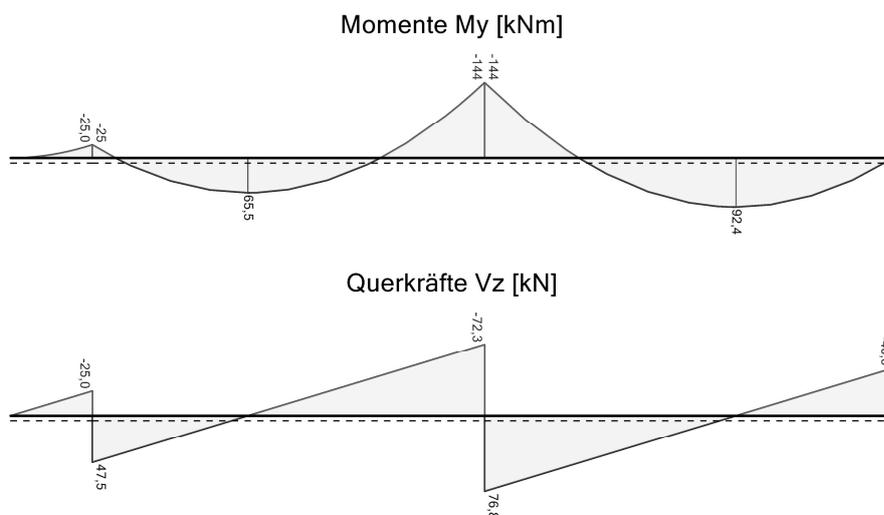
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q, S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



Stützmente:

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

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-24.96	-	-23.15	-16.98	-	-	-	0.57
2	-143.91	-	-140.19	-97.89	-	-	2.55	2.31

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	65.50	3.81	44.55	3.81	0.57	7.05	-	-
2	92.36	6.15	62.82	6.15	2.31	10.00	-	-

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	72.48	49.30	-	-	-24.96	47.52	-16.98	32.32
2	149.10	101.42	-	-	-72.30	76.80	-49.18	52.24
3	48.02	32.66	-	-	-48.02	-	-32.66	-

Bemessung

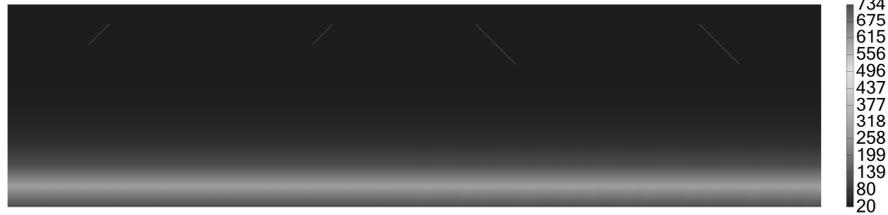
Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- 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: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



Baustoffe

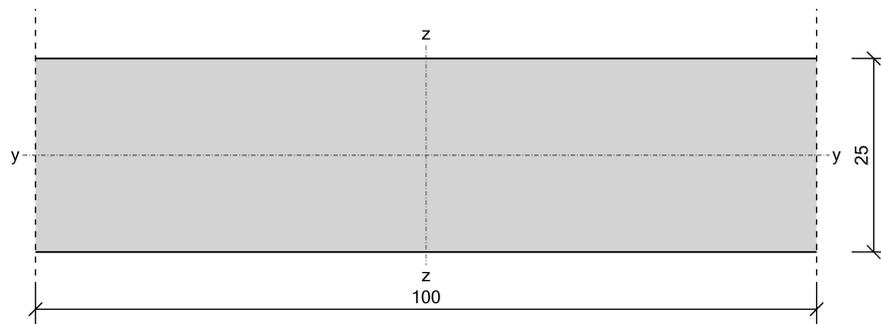
Betonbez Größtkorn Herstellart — Ecm —
C25/30 16 mm Transportbeton 31000 N/mm²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

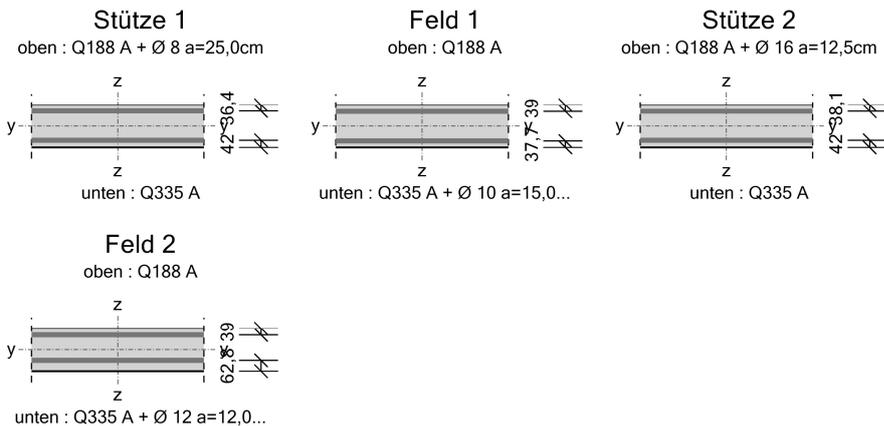
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Platte h = 25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	Q188 A	1.88	-	-	-
	unten	Q335 A	3.35	-	-	-
Stütze 1	oben	Q188 A + Ø 8 a=25,0cm	3.89 > 2.89		36.4 = 36.4	
	unten	Q335 A	3.35 > 0.00		42.0 = 42.0	
Feld 1	oben	Q188 A	1.88 > 0.00		39.0 = 39.0	
	unten	Q335 A + Ø 10 a=15,0cm	8.59 > 7.52		37.7 = 37.7	
Stütze 2	oben	Q188 A + Ø 16 a=12,5cm	17.96 > 17.49		38.1 = 38.1	
	unten	Q335 A	3.35 > 0.00		42.0 = 42.0	
Feld 2	oben	Q188 A	1.88 > 0.00		39.0 = 39.0	
	unten	Q335 A + Ø 12 a=12,0cm	12.77 > 12.71		62.8 = 62.8	



Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Krag,li	0.01	3.00	23.7	489.5	23.7	103.2	-	0.00
Feld 1	0.10	3.00	71.1	484.2	68.4	115.6	-	0.00
Feld 2	0.10	3.00	75.6	484.2	72.9	115.6	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

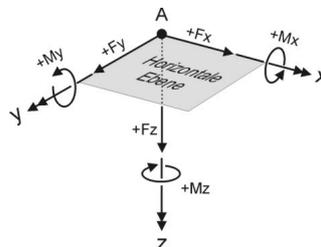
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Krag,li	7.16 a	zul.l/d = 14.00 > vorh.l/d = 9.36 l = 2 m; d = 0.21 m; K = 0.4; Begrenzung K*35 = 14	0.669
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 44.20 < vorh.l/d = 45.23 l = 9.6 m; d = 0.21 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	1.023
Feld 2	7.16 b	zul.l/d = 21.59 < vorh.l/d = 53.41 l = 10 m; d = 0.19 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	2.474

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,09/0,4	0.225
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,17/0,4	0.425
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,14/0,4	0.350
Feld 2, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,17/0,4	0.425

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



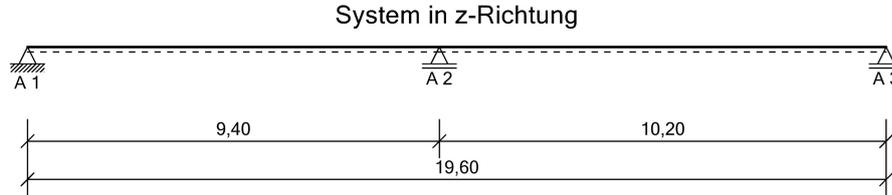
Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	qz	49.30	3.95	53.25
2	qz	101.42	8.12	109.54
3	qz	32.66	2.62	35.28

POS. 102 STB. -DECKE

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

System
Flächentragwerk



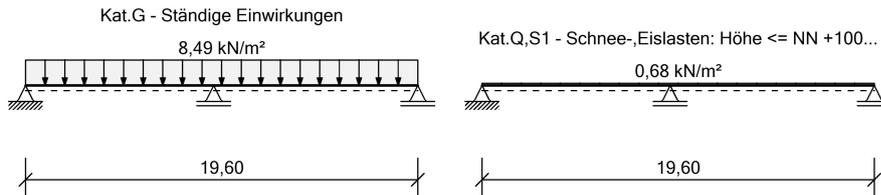
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2
Stützweite [m]	9.40	10.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	9.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	19.60	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]
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						Betrag, li.	re.	
PV-Anlage	qz	G	1	0.00	19.60	0.25	0.25	-
Abdichtung	qz	G	1	0.00	19.60	0.14	0.14	-
Dämmung	qz	G	1	0.00	19.60	0.30	0.30	-
Installation	qz	G	1	0.00	19.60	0.05	0.05	-
Schnee	qz	Q,S1	1	0.00	19.60	0.68	0.68	-
Gründach	qz	G	1	0.00	19.60	1.50	1.50	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	9.40	6.25	6.25	-
	qz	G	1	9.40	10.20	6.25	6.25	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

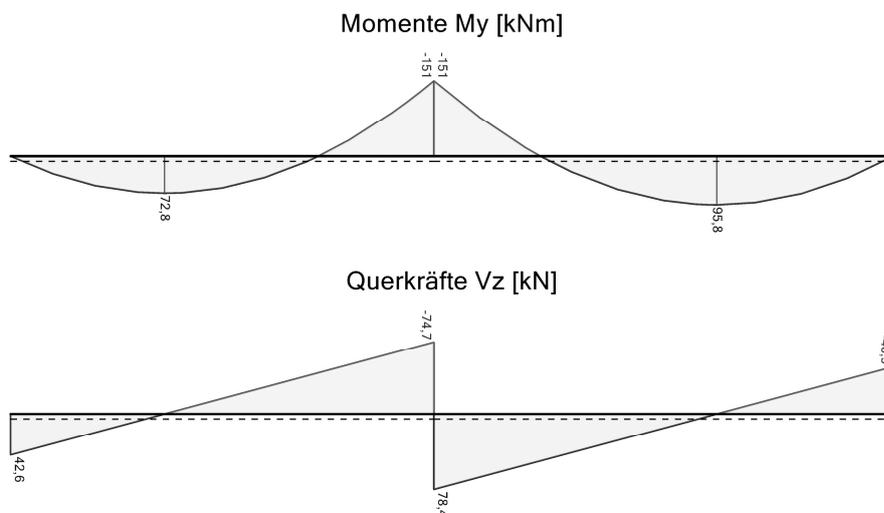
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung


Stützmomente:

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

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-150.59	-	-146.76	-102.43	-	-	2.57	2.37

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	72.84	3.42	49.55	3.42	-	6.83	-	-
2	95.76	6.28	65.14	6.28	2.37	10.20	-	-

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	42.64	29.01	-	-	-	42.64	-	29.01
2	153.10	104.14	-	-	-74.68	78.42	-50.80	53.34
3	48.89	33.26	-	-	-48.89	-	-33.26	-

Bemessung
Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- 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: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



Baustoffe

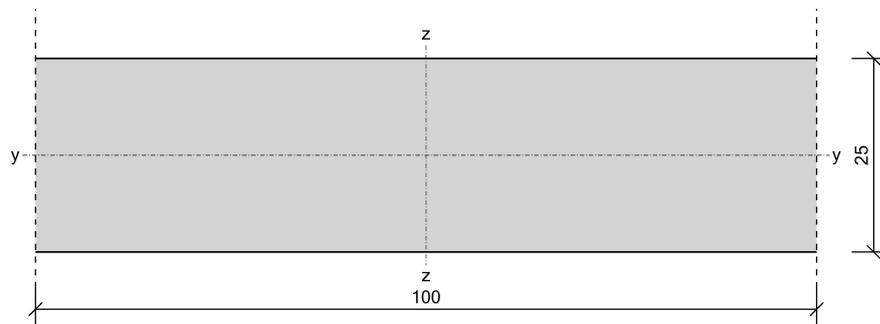
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

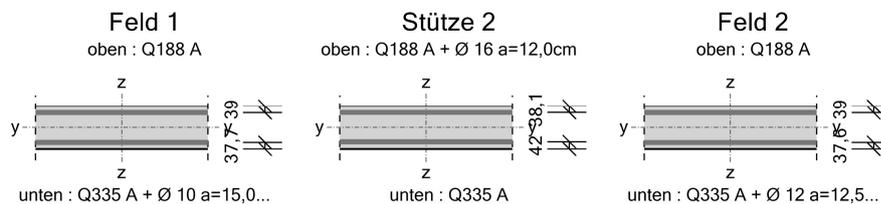
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Platte h = 25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	Q188 A	1.88	-	-	-
	unten	Q335 A	3.35	-	-	-
Feld 1	oben	Q188 A	1.88 > 0.00		39.0 = 39.0	
	unten	Q335 A + Ø 10 a=15,0cm	8.59 > 8.42		37.7 = 37.7	
Stütze 2	oben	Q188 A + Ø 16 a=12,0cm	18.64 > 18.47		38.1 = 38.1	
	unten	Q335 A	3.35 > 0.00		42.0 = 42.0	
Feld 2	oben	Q188 A	1.88 > 0.00		39.0 = 39.0	
	unten	Q335 A + Ø 12 a=12,5cm	12.40 > 11.32		37.6 = 37.6	



Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	73.4	484.2	70.8	117.0	-	0.00
Feld 2	0.10	3.00	77.2	484.2	74.6	117.0	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.1/d = 29.93 < vorh.1/d = 44.28 l = 9.4 m; d = 0.21 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	1.479

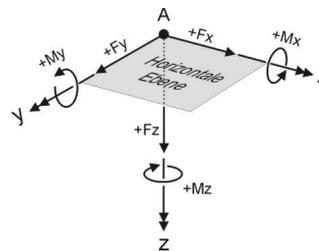
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 2	7.16 b	zul.l/d = 25.68 < vorh.l/d = 48.03 l = 10.2 m; d = 0.21 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	1.870

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,2/0,4	0.500
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,14/0,4	0.350
Feld 2, 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 q in [kN/m].



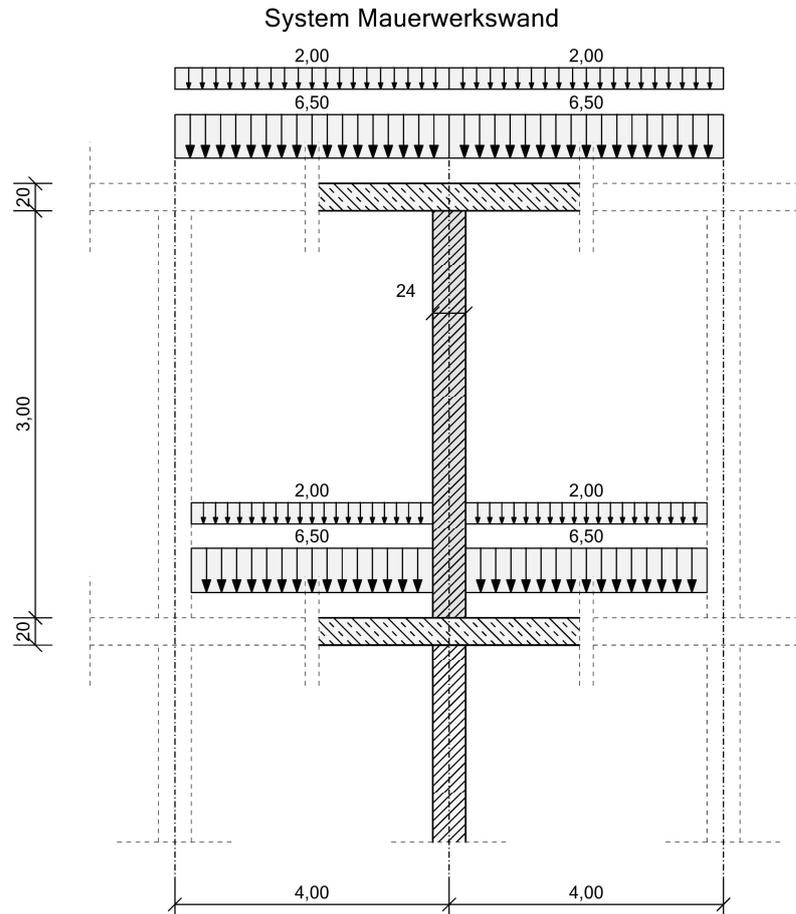
Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	qz	29.01	2.32	31.33
2	qz	104.14	8.34	112.48
3	qz	33.26	2.66	35.92

POS. 103 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Innenwand im Obergeschoss



Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C

Mauerwerksdaten	KS p=2.00 kg/dm ³ DFK 12 NM III
Steinbezeichnung	KS (Vollsteine)
Druckfestigkeitsklasse	DFK 12
Mörtel	NM III
Rohdichte	p = 2.00 kg/dm ³
Steinabmessungen	hu / lu = 11.5 / 24.0 cm
Überbindemaß	lol = 12.0 cm
Stoßfugenvermörtelung:	ja
Großformatige Steine:	nein
Verband:	Einsteinmauerwerk (EM)
Geometrie / System	
Dicke der Wand	t = 24.0 cm
Lichte Geschosshöhe	h = 3.000 m
Länge der Wand(-streifen)	lx = 1.000 m
Ersatzlänge (Scheibenschub)	lx' = 4.000 m
Lasteinzugslänge	ly' = 4.000 m
Queraussteifung / Lagerung	2-seitig
Auflagertiefe Decken	oben ao = 24.0 cm unten ao = 24.0 cm
Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1	ja
Ansatz der Einspannung für H-Lasten	b) frei Drehbar
Wenn erf. Rücksetztregel anwenden	ja
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe	nein

Geometrie / System

50% der Nutzlasten als ständige Lasten nein

Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI(NA.4) nein

Angrenzende Decken: Material C25/30, EModul = 31000 N/mm²

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

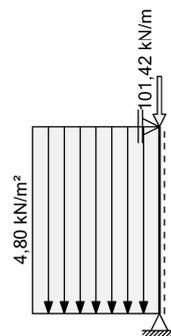
Angrenzende Wände:

Eigenschaft	oberhalb	unterhalb
Wanddicke t [cm]	-	24.00
Lichte Wandhöhe h [m]	-	2.90
Länge lx [m]	-	1.00
Steinart	-	KS
Druckfestigkeitsklasse	-	12
Mörtel	-	NM III
E-Modul [N/mm ²]	-	6394

Einwirkungen

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						Betrag,k	li. re.	
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	4.80	4.80	-
Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]						Einzugsbreite = 1.000 m		
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag,k	Faktor		
Pos.101 Aufl. 2 LF 1	FZ	G	1	3.00	101.42	-		
	FZ	Q,S1	1	3.00	8.12	-		

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	-

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,1)
6			Ginf + Q,S1 + (Q,1)
7			Gsup + Q,1
8			Ginf + Q,1
9			Gsup + Q,1 + (Q,S1)
10			Ginf + Q,1 + (Q,S1)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,S1
13			G + Q,S1 + (Q,1)
14			G + Q,1
15			G + Q,1 + (Q,S1)
16	1	GZG, perm	G
17			G + (Q,S1+Q,1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

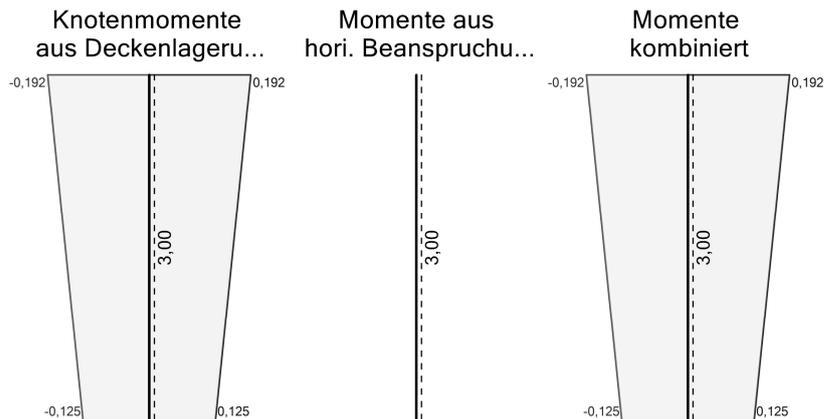
Bemessungssituationen:

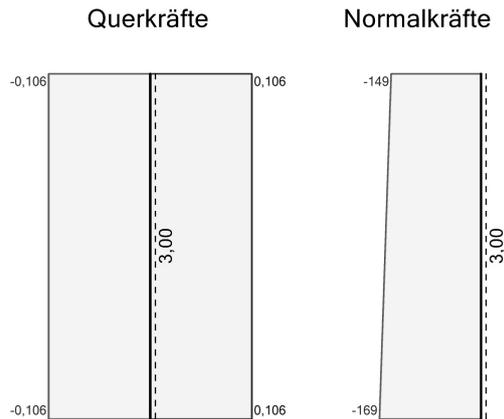
char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:





Einspannungsgrade und Momente

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	zf [m]
1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
3	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
4	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
5	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
6	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
7	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
8	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
9	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
10	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
11	0	0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
12	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
13	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
14	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
15	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
16	0	0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
17	0	0	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	0.0	-136.9	0.0	0.0	-156.4	0.0	0.0	-146.6	1.50
2	0.0	-101.4	0.0	0.0	-115.8	0.0	0.0	-108.6	1.50
3	-0.2	-149.1	-0.1	-0.1	-168.5	-0.1	-0.2	-158.8	1.50
4	-0.2	-113.6	-0.1	-0.1	-128.0	-0.1	-0.2	-120.8	1.50
5	-0.2	-149.1	-0.1	-0.1	-168.5	-0.1	-0.2	-158.8	1.50
6	-0.2	-113.6	-0.1	-0.1	-128.0	-0.1	-0.2	-120.8	1.50
7	-0.2	-136.9	-0.1	-0.1	-156.4	-0.1	-0.2	-146.6	1.50
8	-0.2	-101.4	-0.1	-0.1	-115.8	-0.1	-0.2	-108.6	1.50
9	-0.2	-143.0	-0.1	-0.1	-162.4	-0.1	-0.2	-152.7	1.50
10	-0.2	-107.5	-0.1	-0.1	-121.9	-0.1	-0.2	-114.7	1.50
11	-0.1	-101.4	-0.1	-0.1	-115.8	-0.1	-0.1	-108.6	1.50
12	-0.2	-109.5	-0.1	-0.1	-123.9	-0.1	-0.2	-116.7	1.50
13	-0.2	-109.5	-0.1	-0.1	-123.9	-0.1	-0.2	-116.7	1.50
14	-0.2	-101.4	-0.1	-0.1	-115.8	-0.1	-0.2	-108.6	1.50
15	-0.2	-105.5	-0.1	-0.1	-119.9	-0.1	-0.2	-112.7	1.50
16	-0.1	-101.4	-0.1	-0.1	-115.8	-0.1	-0.1	-108.6	1.50
17	-0.2	-101.4	-0.1	-0.1	-115.8	-0.1	-0.2	-108.6	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.1	Tragfähigkeit 149,10 / 823,75 am Wandkopf	0.181
	6.2	(823,75 = 0,900 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	

Komb. Gleichung Zwischenwerte und Details		Ausnutzung
	K.6.1.2 (3,814 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 6,730 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4 (0,900 = 1-2*1,20/24,00) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5 (1,20 = 100*0,19 / 149,10 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*24,00) Lastexzentrizität ei	
3	6.1 Tragfähigkeit 158,82 / 733,14 in Wandmitte	0.217
	6.2 (733,14 = 0,801 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1 (0,801 = 1,14*(1-2*1,2/24,0) - 0,024*225,0/24,0 <= 1-2*1,2/24,0 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6 (1,20 = 0,60 + 0,00 >= 1,20) Ausmitte emk	
	6.7 (0,60 = 15,900/158,82 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
3	6.1 Tragfähigkeit 168,54 / 823,75 am Wandfuß	0.205
	6.2 (823,75 = 0,900 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4 (0,900 = 1-2*1,20/24,00) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5 (1,20 = 100*0,13 / 168,54 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*24,00) Lastexzentrizität ei	
8	K.NA.15 Plattenschub 0,11 / 46,25 am Kopffende	0.002
	NA.24 (46,25 = 0,29 * 0,2400 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 46,25	
	NDP (c) ((180,00 + 0.6 * 422,6) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2	

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	115.82	115.82	115.82
		Q,S1	8.12	8.12	8.12
		Summe,k	123.94	123.94	123.94
2	qz	G	-	-	0.00

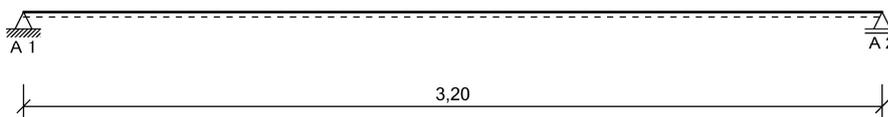
POS. 104 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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

System in z-Richtung



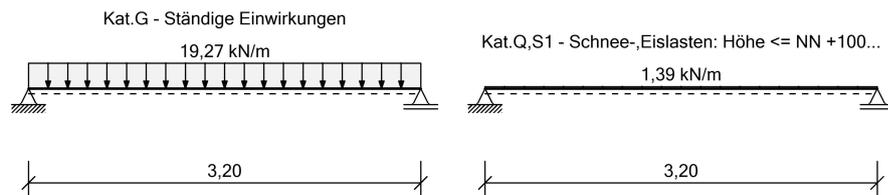
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	3.20	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.100 Aufl. 4 LF 1	qz	G	1	0.00	3.20	17.39	17.39	-
	qz	Q,S1	1	0.00	3.20	1.39	1.39	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	3.20	1.88	1.88	-

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	-

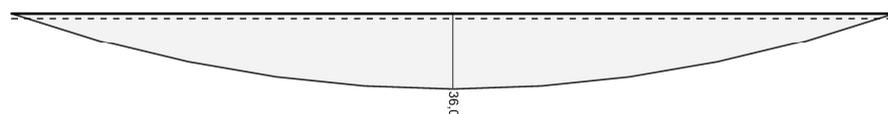
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

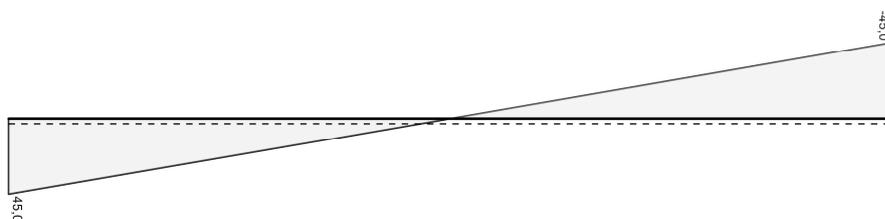
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



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	35.97	1.60	24.67	1.60	-	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	44.96	30.83	-	-	-	44.96	-	30.83
2	44.96	30.83	-	-	-44.96	-	-30.83	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

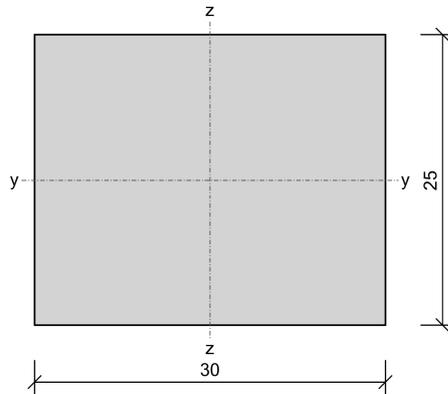
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

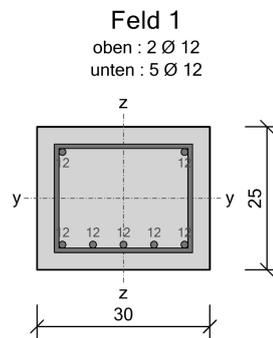
Querschnitt: Balken b/h = 30/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	5 Ø 12	5.65 >	4.54	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S	ds	sw	n	ds	sw	
Feld 1	0.00- 3.20	3.00	2.01	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	42.1	132.0	36.2	34.8	-	2.50 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 20.06 > vorh.l/d = 15.53 l = 3.2 m; d = 0.21 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.774

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,71/5,65	0.303
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,3/5,65	0.230

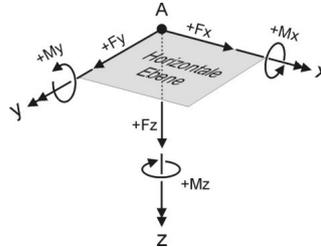
Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Feld 1, 7.8 Rissbreite
unten $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit $0,11/0,4$ 0.275

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	30.83	2.22	33.06
2	FZ	30.83	2.22	33.06

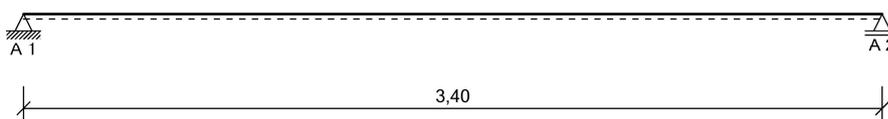
POS.105 STB.-UNTERZUG

Programm: 071A, 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

System in z-Richtung



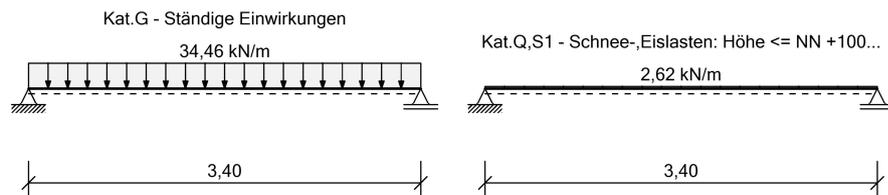
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	3.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.101 Aufl. 3 LF 1	qz	G	1	0.00	3.40	32.66	32.66	-
	qz	Q,S1	1	0.00	3.40	2.62	2.62	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	3.40	1.80	1.80	-

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	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

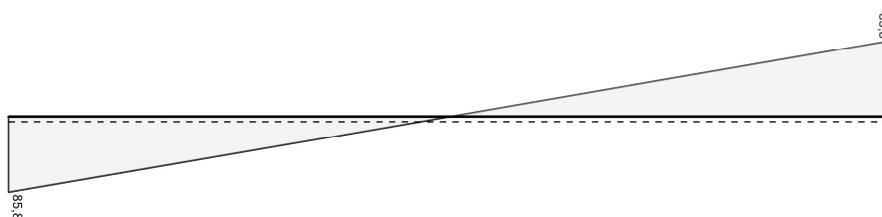
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



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	72.90	1.70	49.79	1.70	-	3.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	85.77	58.58	-	-	-	85.77	-	58.58
2	85.77	58.58	-	-	-85.77	-	-58.58	-

Bemessung

Nachweisparameter:

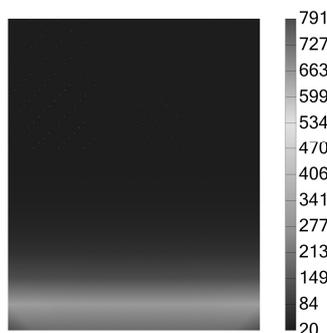
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

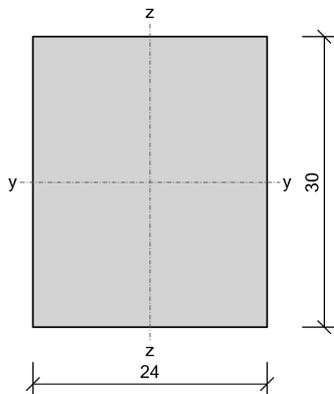
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
-----	-------	---------------------------------	------------	--------------	---------

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

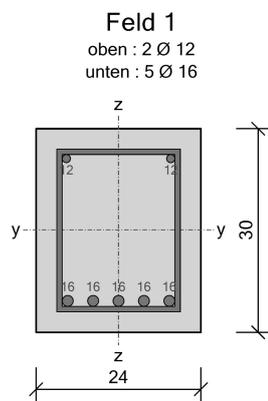
Querschnitt: Balken b/h = 24/30 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.88	44.0 =	44.0
	unten	5 Ø 16	10.05 >	8.11	46.0 =	46.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S	ds	sw	n	ds	sw	
Feld 1	0.00- 3.40	2.22	3.79	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	2.22	80.7	177.5	68.1	39.7	-	3.79
	0.60	2.76	55.5	152.1	55.5	39.7	-	2.49
	0.85	3.00	42.9	142.3	42.9	39.7	-	2.00 M
	2.80	2.76	55.5	152.1	55.5	39.7	-	2.49
	3.30	2.22	80.7	177.5	68.1	39.7	-	3.79

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

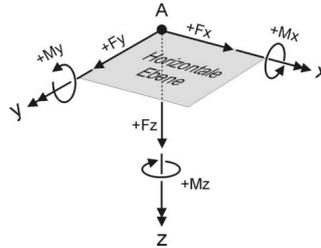
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 17.83 > vorh.l/d = 13.39 l = 3.4 m; d = 0.25 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.751

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,9/10,05	0.189
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,44/10,05	0.143
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,07/0,4	0.175

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	58.58	4.45	63.04
2	FZ	58.58	4.45	63.04

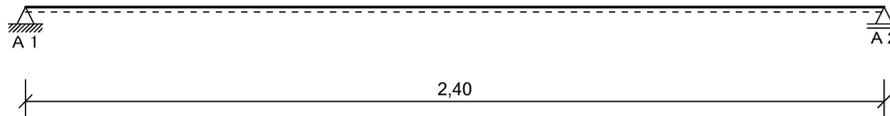
POS.106 STB.-UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk

System in z-Richtung



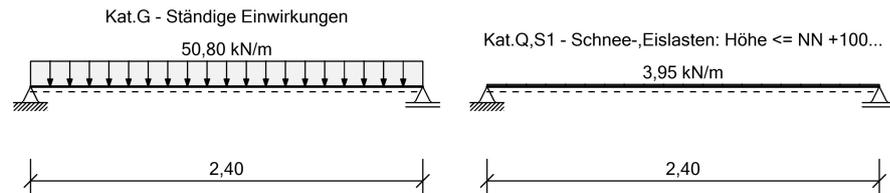
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	2.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.101 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	2.40	49.30	49.30	-
	qz	Q,S1	1	0.00	2.40	3.95	3.95	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.40	1.50	1.50	-

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	-

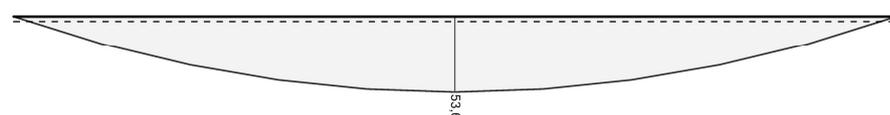
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

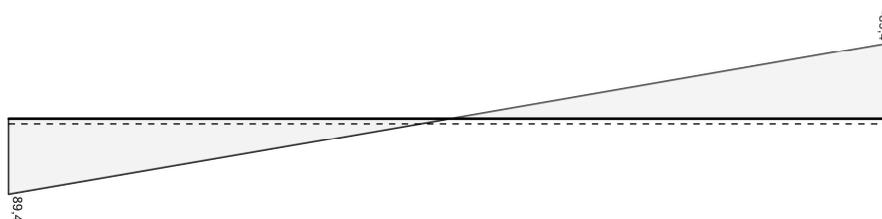
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



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	53.64	1.20	36.58	1.20	-	2.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	89.41	60.96	-	-	-	89.41	-	60.96
2	89.41	60.96	-	-	-89.41	-	-60.96	-

Bemessung

Nachweisparameter:

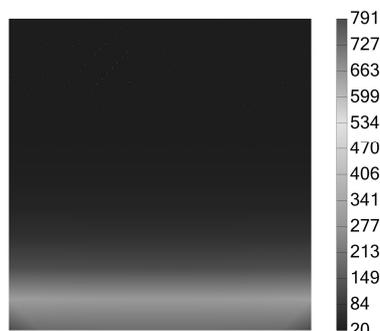
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

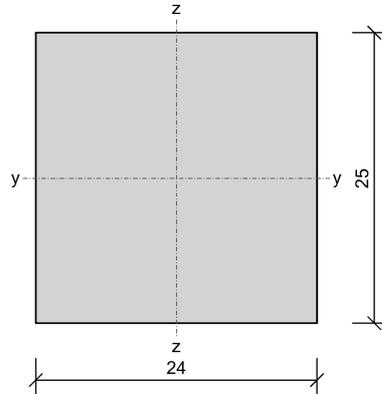
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
-----	-------	---------------------------------	------------	--------------	---------

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

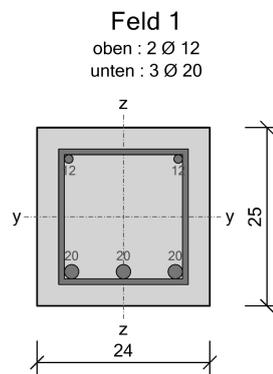
Querschnitt: Balken b/h = 24/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	2.20	44.0 =	44.0
	unten	3 Ø 20	9.42 >	7.58	48.0 =	48.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S	ds	sw	n	ds	sw	
Feld 1	0.00- 2.40	1.81	6.36	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	1.81	82.0	144.7	67.1	35.3	-	6.36
	0.50	2.12	52.2	132.0	52.2	35.3	-	4.23
	0.70	3.00	37.3	102.5	37.3	35.3	-	2.13
	0.90	3.00	22.4	102.5	22.4	35.3	-	2.00 M
	1.70	3.00	37.3	102.5	37.3	35.3	-	2.13
	1.90	2.12	52.2	132.0	52.2	35.3	-	4.23
	2.30	1.81	82.0	144.7	67.1	35.3	-	6.36

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

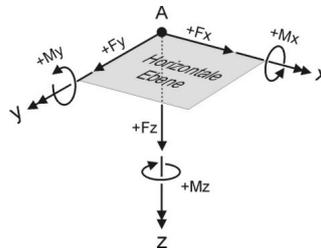
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 18.37 > vorh.l/d = 11.88 l = 2.4 m; d = 0.2 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.647

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,77/9,42	0.188
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,34/9,42	0.142
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,08/0,4	0.200

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	60.96	4.74	65.70
2	FZ	60.96	4.74	65.70

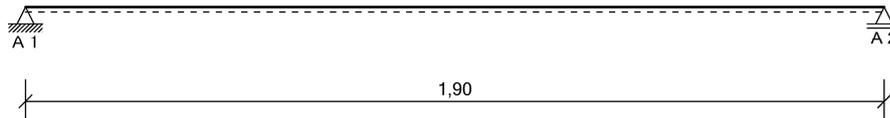
POS.107 STB.-UNTERZUG

Programm: 071A, 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

System in z-Richtung



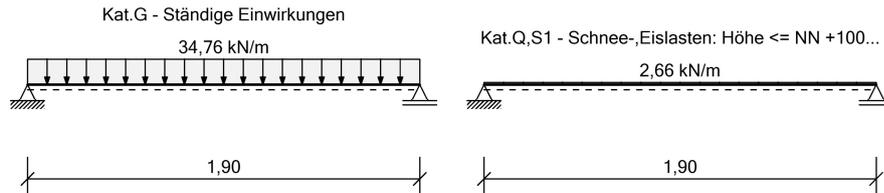
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.90

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	1.90	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.102 Aufl. 3 LF 1	qz	G	1	0.00	1.90	33.26	33.26	-
	qz	Q,S1	1	0.00	1.90	2.66	2.66	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.90	1.50	1.50	-

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	-

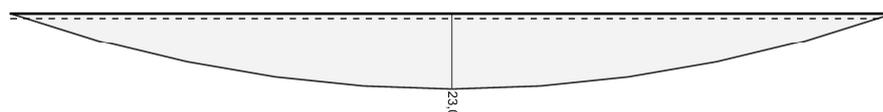
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

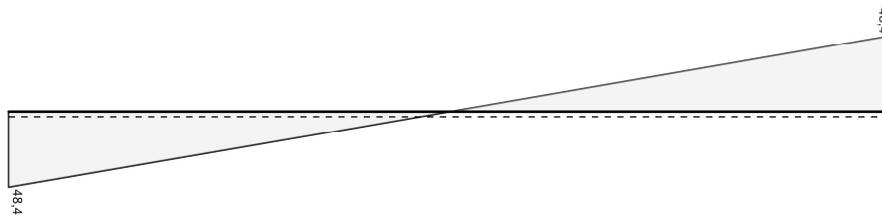
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



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	22.98	0.95	15.69	0.95	-	1.90	-	-

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	48.37	33.02	-	-	-	48.37	-	33.02
2	48.37	33.02	-	-	-48.37	-	-33.02	-

Bemessung

Nachweisparameter:

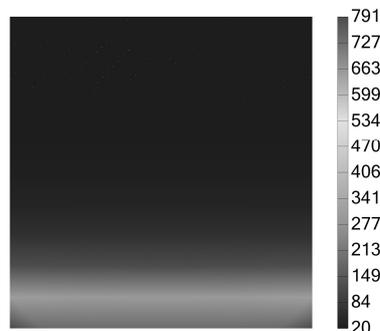
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

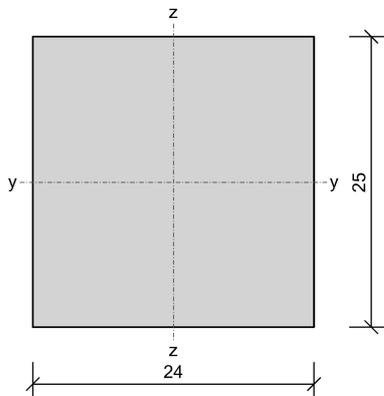
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

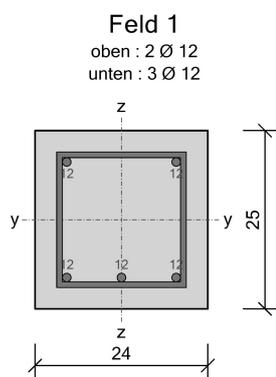
Querschnitt: Balken b/h = 24/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	3 Ø 12	3.39 >	2.82	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 1.90	3.00	1.81	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	43.3	105.6	32.6	25.3	-	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 = 21.14 > vorh.l/d = 9.22 l = 1.9 m; d = 0.21 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.436

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,37/3,39	0.404

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

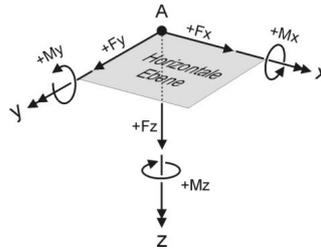
Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Feld 1, 7.1 Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)
unten $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,04/3,39 0.307

Feld 1, 7.8 Rissbreite
unten $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,15/0,4 0.375

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



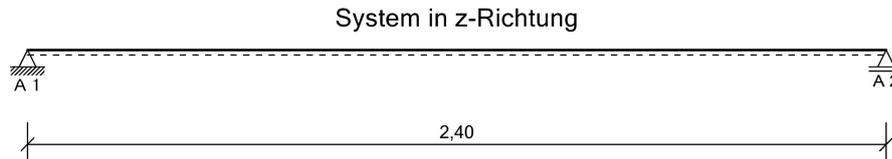
Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	FZ	33.02	2.53	35.55
2	FZ	33.02	2.53	35.55

POS. 108 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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



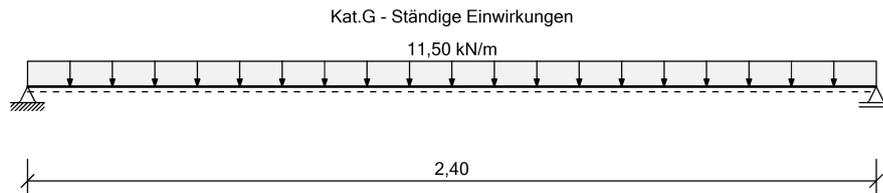
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	2.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Last von Decke	qz	G	1	0.00	2.40	10.00	10.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.40	1.50	1.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

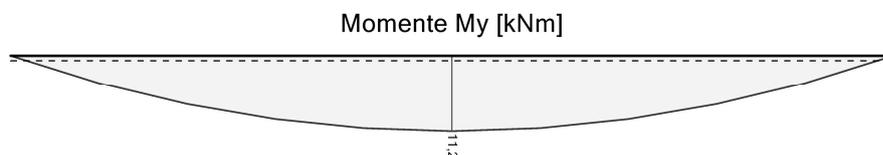
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-

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	-

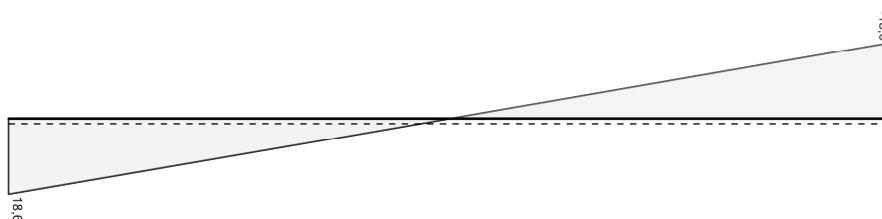
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	11.18	1.20	8.28	1.20	-	2.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	18.63	13.80	-	-	-	18.63	-	13.80
2	18.63	13.80	-	-	-18.63	-	-13.80	-

Bemessung

Nachweisparameter:

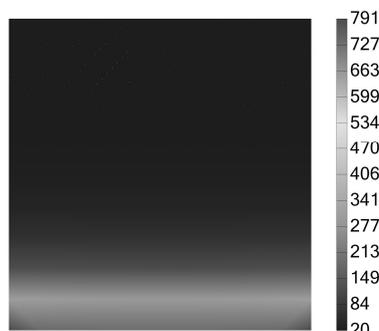
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

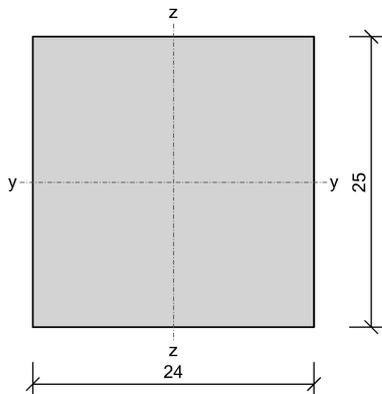
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
-----	-------	---------------------------------	------------	--------------	---------

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

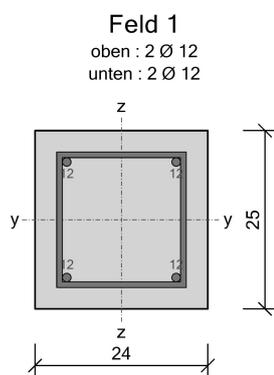
Querschnitt: Balken b/h = 24/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	2 Ø 12	2.26 >	1.37	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 2.40	3.00	0.00	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	17.1	105.6	13.8	24.2	-	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 = 11.65 l = 2.4 m; d = 0.21 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.333

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,37/2,26	0.606

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

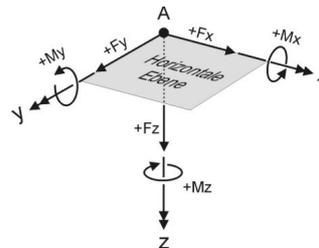
Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Feld 1, 7.1 Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)
unten $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,04/2,26 0.460

Feld 1, 7.8 Rissbreite
unten $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ 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].



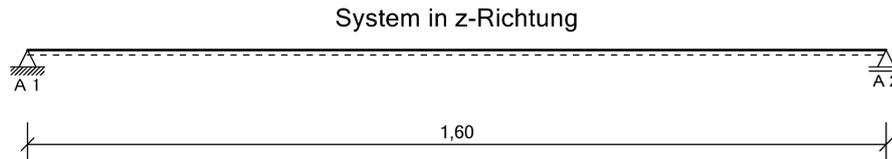
Lager	Kraftart	G	Summe, k
1	FZ	13.80	13.80
2	FZ	13.80	13.80

POS. 109 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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



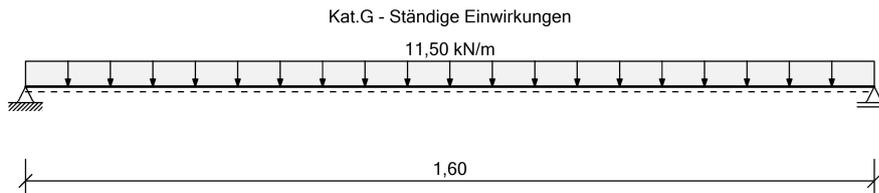
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.60

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	1.60	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Last von Decke	qz	G	1	0.00	1.60	10.00	10.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.60	1.50	1.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

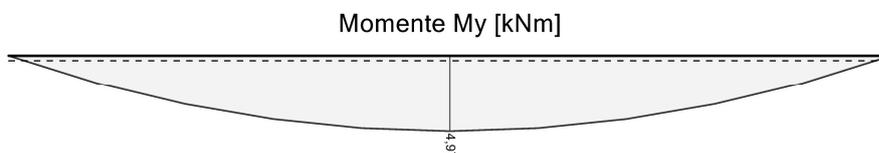
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-

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	-

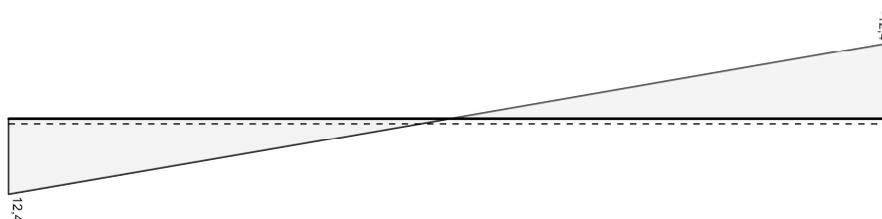
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	4.97	0.80	3.68	0.80	-	1.60	-	-

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	12.42	9.20	-	-	-	12.42	-	9.20
2	12.42	9.20	-	-	-12.42	-	-9.20	-

Bemessung

Nachweisparameter:

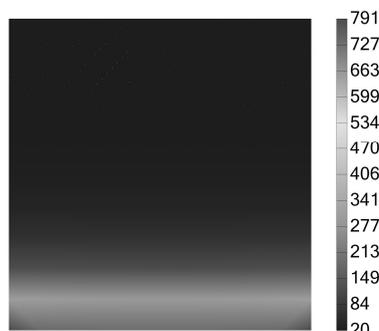
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

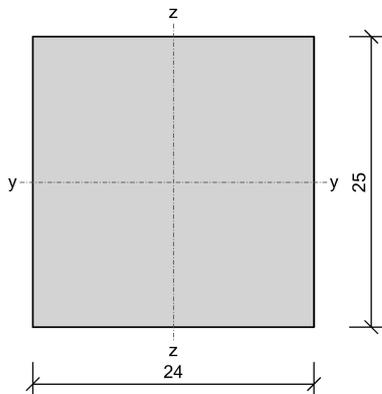
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

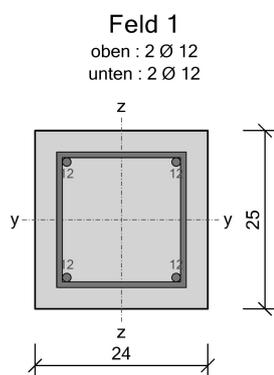
Querschnitt: Balken b/h = 24/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	2 Ø 12	2.26 >	1.37	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 1.60	3.00	0.00	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	10.9	105.6	7.6	24.2	-	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 = 7.77 l = 1.6 m; d = 0.21 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.222

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,37/2,26	0.606

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

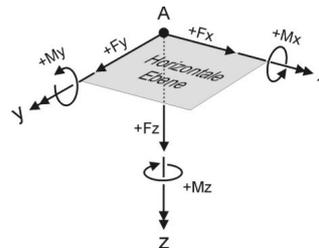
Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Feld 1, 7.1 Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)
unten $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,04/2,26 0.460

Feld 1, 7.8 Rissbreite
unten $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,03/0,4 0.075

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



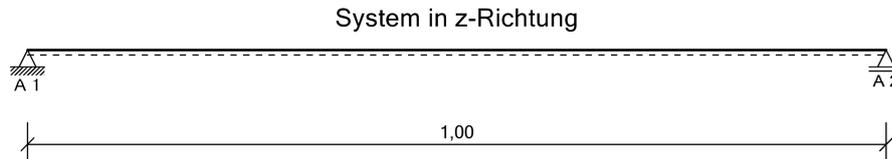
Lager	Kraftart	G	Summe, k
1	FZ	9.20	9.20
2	FZ	9.20	9.20

POS. 110 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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



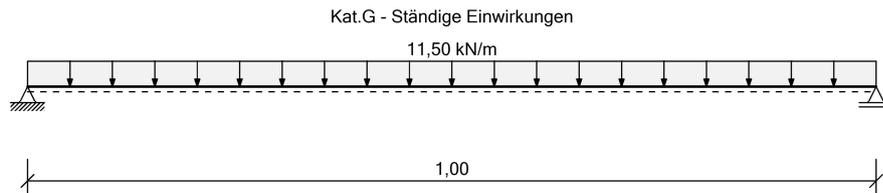
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	1.00	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]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Last von Decke	qz	G	1	0.00	1.00	10.00	10.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.00	1.50	1.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

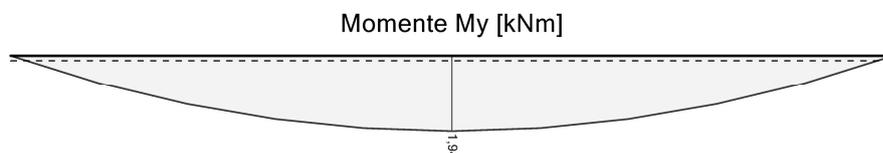
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-

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	-

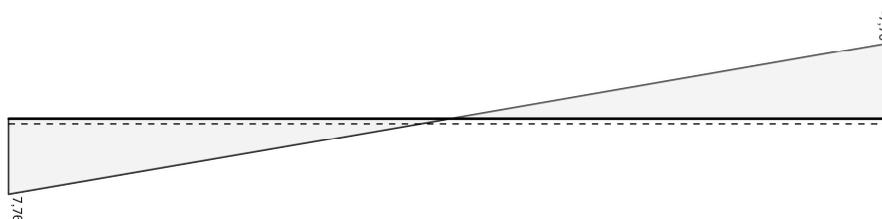
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	1.94	0.50	1.44	0.50	-	1.00	-	-

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	7.76	5.75	-	-	-	7.76	-	5.75
2	7.76	5.75	-	-	-7.76	-	-5.75	-

Bemessung

Nachweisparameter:

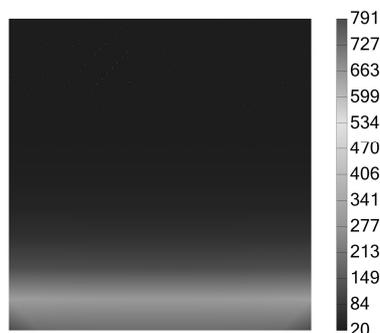
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

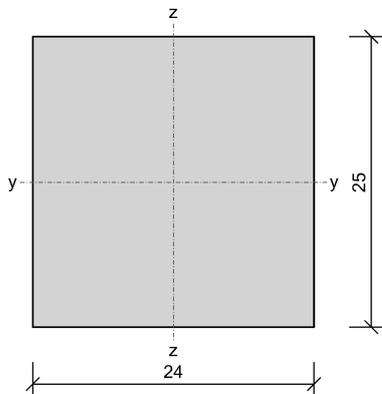
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
-----	-------	---------------------------------	------------	--------------	---------

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

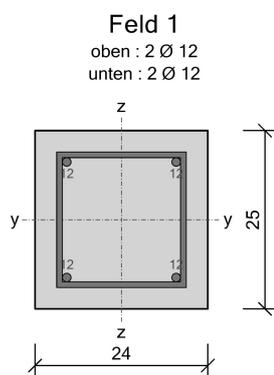
Querschnitt: Balken b/h = 24/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	2 Ø 12	2.26 >	1.37	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S	ds	sw	n	ds	sw	
Feld 1	0.00- 1.00	3.00	0.00	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	6.2	105.6	2.9	24.2	-	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 = 4.85 l = 1 m; d = 0.21 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.139

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,37/2,26	0.606

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

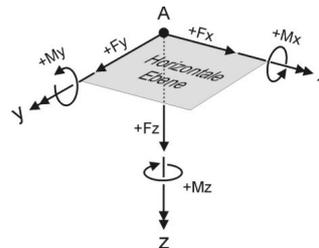
Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Feld 1, 7.1 Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)
unten $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,04/2,26 0.460

Feld 1, 7.8 Rissbreite
unten $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0/0,4 0.000

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



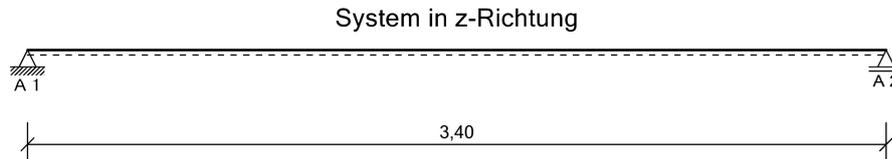
Lager	Kraftart	G	Summe, k
1	FZ	5.75	5.75
2	FZ	5.75	5.75

POS. 111 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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



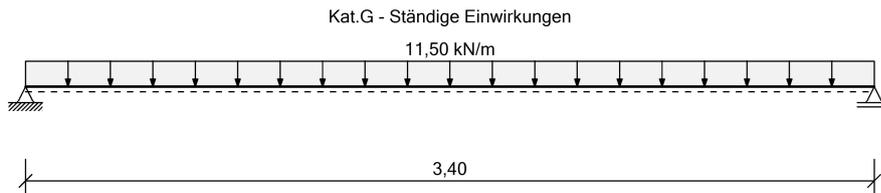
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	3.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Last von Decke	qz	G	1	0.00	3.40	10.00	10.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	3.40	1.50	1.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

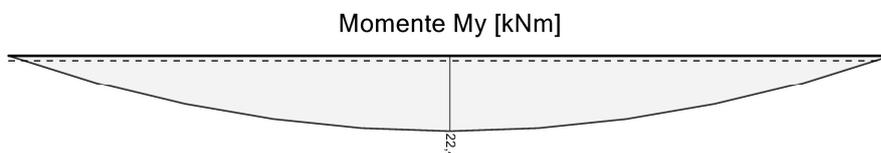
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-

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	-

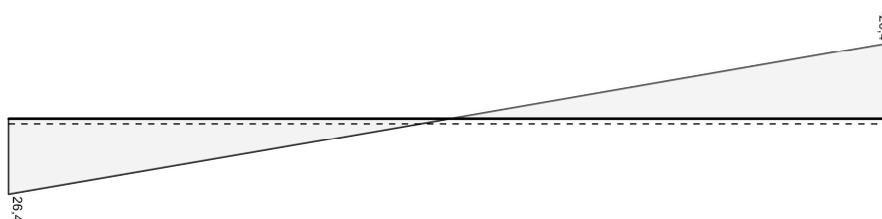
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	22.43	1.70	16.62	1.70	-	3.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	26.39	19.55	-	-	-	26.39	-	19.55
2	26.39	19.55	-	-	-26.39	-	-19.55	-

Bemessung

Nachweisparameter:

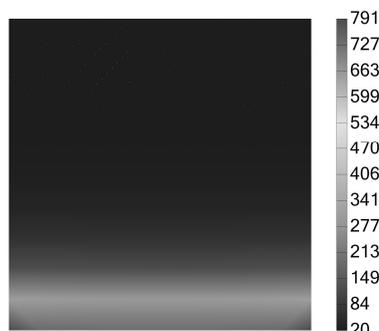
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

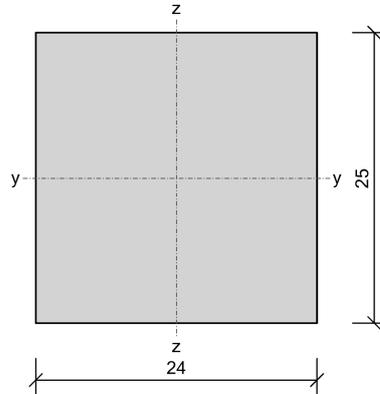
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

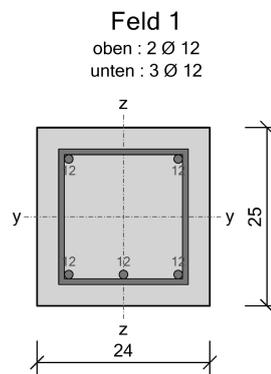
Querschnitt: Balken b/h = 24/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	3 Ø 12	3.39 >	2.75	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S	ds	sw	n	ds	sw	
Feld 1	0.00- 3.40	3.00	0.00	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	24.8	105.6	21.6	25.3	-	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 = 21.89 > vorh.l/d = 16.50 l = 3.4 m; d = 0.21 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.754

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,37/3,39	0.404

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

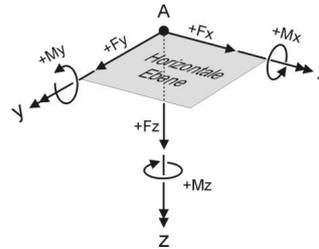
Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Feld 1, 7.1 Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)
unten $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,04/3,39 0.307

Feld 1, 7.8 Rissbreite
unten $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ 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].



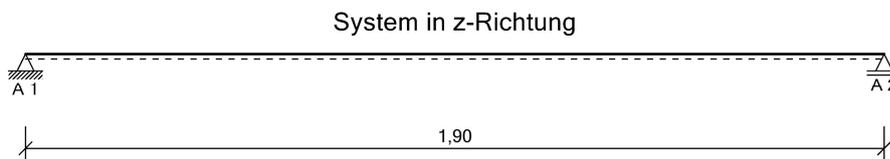
Lager	Kraftart	G	Summe, k
1	FZ	19.55	19.55
2	FZ	19.55	19.55

POS. 112 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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



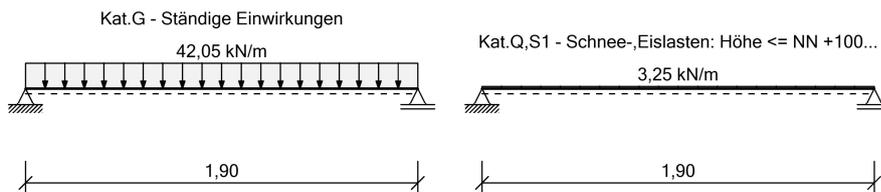
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.90

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	1.90	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.100 Aufl. 3 LF 1	qz	G	1	0.00	1.90	40.55	40.55	-
	qz	Q,S1	1	0.00	1.90	3.25	3.25	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.90	1.50	1.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

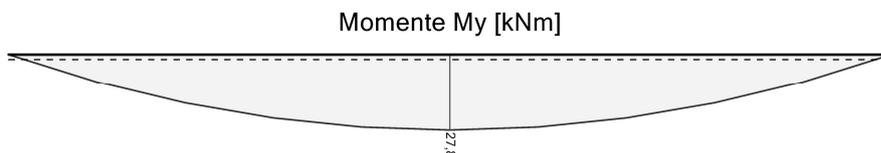
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

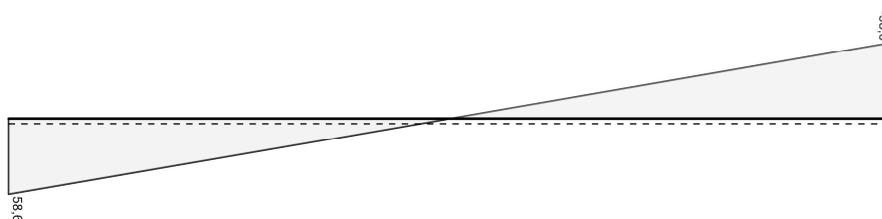
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	27.82	0.95	18.98	0.95	-	1.90	-	-

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	58.56	39.95	-	-	-	58.56	-	39.95
2	58.56	39.95	-	-	-58.56	-	-39.95	-

Bemessung

Nachweisparameter:

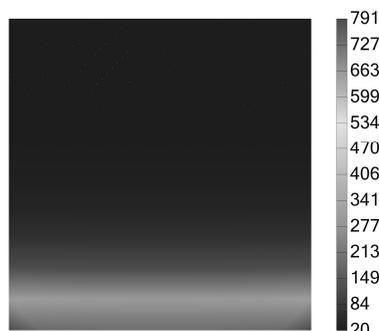
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

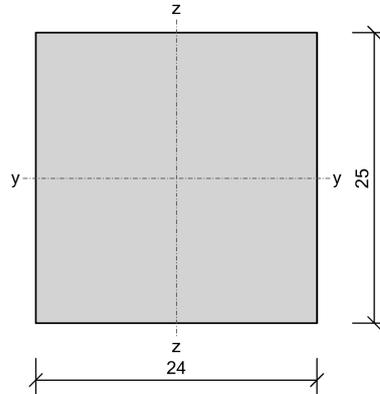
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
-----	-------	---------------------------------	------------	--------------	---------

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

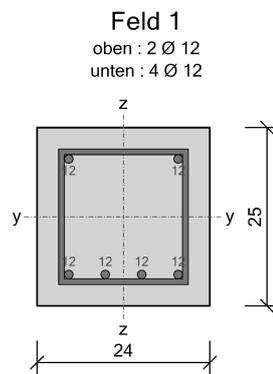
Querschnitt: Balken b/h = 24/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	4 Ø 12	4.52 >	3.50	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 1.90	2.92	2.25	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	2.92	52.4	107.8	39.5	27.9	-	2.25
	0.52	3.00	26.5	105.6	26.5	27.9	-	2.00 M
	1.80	2.92	52.4	107.8	39.5	27.9	-	2.25

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 21.06 > vorh.l/d = 9.22 l = 1.9 m; d = 0.21 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.438

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

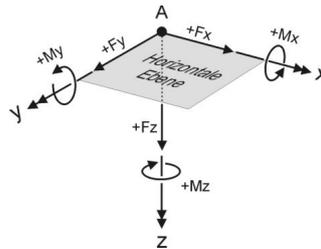
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1,	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang)	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
unten		$A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,37/4,52	0.303
Feld 1,	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)	
unten		$A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,04/4,52	0.230
Feld 1,	7.8	Rissbreite	
unten		$w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,1/0,4	0.250

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



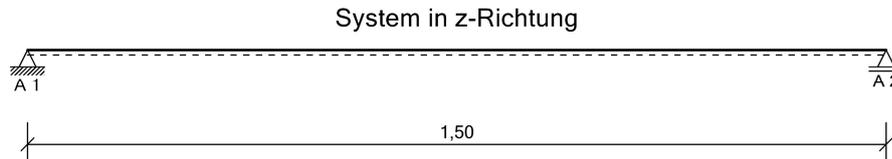
Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	FZ	39.95	3.09	43.04
2	FZ	39.95	3.09	43.04

POS. 113 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk



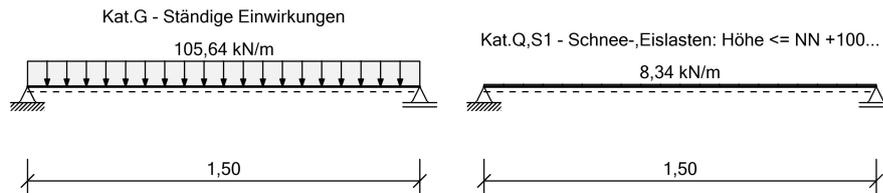
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.50

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
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	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.102 Aufl. 2 LF 1	qz	G	1	0.00	1.50	104.1	104.1	-
	qz	Q,S1	1	0.00	1.50	8.34	8.34	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.50	1.50	1.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

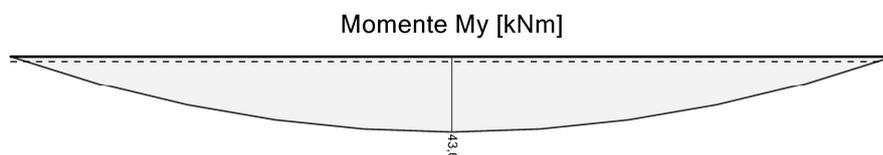
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

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

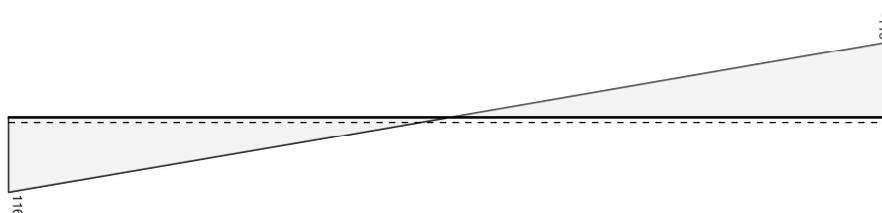
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	43.63	0.75	29.71	0.75	-	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	116.34	79.23	-	-	-	116.34	-	79.23
2	116.34	79.23	-	-	-116.34	-	-79.23	-

Bemessung

Nachweisparameter:

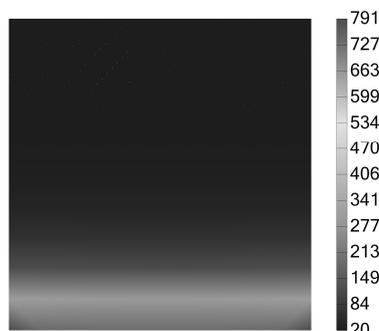
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 10 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
 - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
 - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), $f_{ct,eff} = 0,50 * MAX(f_{ctm}, 3.0)$
 - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
 - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

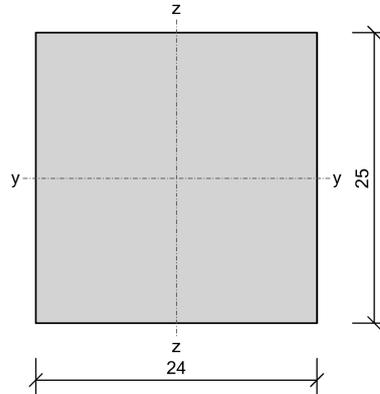
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

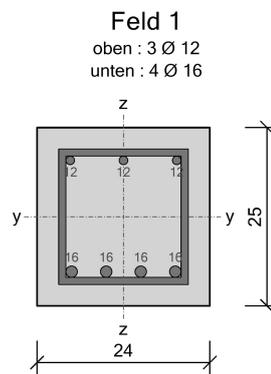
Querschnitt: Balken b/h = 24/25 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	3 Ø 12	3.39 >	0.47	46.0 =	46.0
	unten	4 Ø 16	8.04 >	6.13	48.0 =	48.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 1.50	1.76	6.91	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	1.76	100.8	144.5	69.8	33.5	-	6.91
	0.48	2.56	41.9	114.2	41.9	33.5	-	2.85
	0.66	3.00	14.0	101.0	14.0	33.5	-	2.00 M
	1.03	2.56	41.9	114.2	41.9	33.5	-	2.85
	1.40	1.76	100.8	144.5	69.8	33.5	-	6.91

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

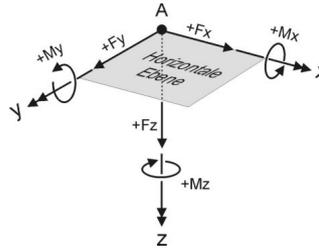
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.1/d = 18.89 > vorh.1/d = 7.43 l = 1.5 m; d = 0.2 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.393

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,58/8,04	0.197
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,2/8,04	0.149
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,07/0,4	0.175

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



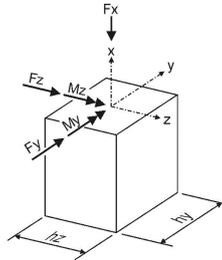
Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	FZ	79.23	6.26	85.49
2	FZ	79.23	6.26	85.49

POS. 114 DURCHLAUFSTÜTZE

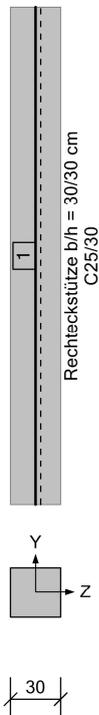
Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

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

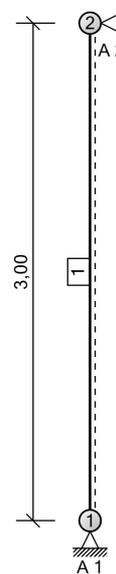
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

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

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

Imperfektionen

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

Kriechen:

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

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

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

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M_{0E_{pq}^{**}} = 0.27$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M_{0E_{d}^{**}}$ [kNm]	Φ [-]	Φ_{ef} [-]	Abmin. [%]
------	---------	-------------------------	------------	-----------------	------------

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M_{0Epq}^{**} = 0.27$ [kNm]

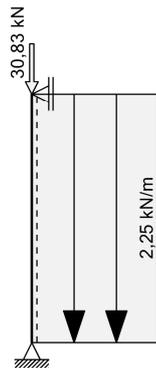
KNr.	Bereich	M_{0Ed}^{**} [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.00 m	0.36	2.76	2.04	26.0
3	0.00 - 3.00 m	0.38	2.76	1.91	30.8
4	0.00 - 3.00 m	0.29	2.76	2.52	8.6
6	0.00 - 3.00 m	0.28	2.76	2.59	5.9
8	0.00 - 3.00 m	0.27	2.76	2.72	1.2

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

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen

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



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.104 Aufl. 2 LF 1	F_x	G	1	3.00	-30.83	-
	F_x	Q,S1	1	3.00	-2.22	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

— Teilsicherheitsbeiwerte —

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
 GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3			Gsup + Q,S1
4			Ginf + Q,S1
5	1	GZG, char	G
6			G + Q,S1
7	1	GZG, frequ	G
8			G + Q,S1

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
9	1	GZG, perm	G
10			G + (Q,S1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

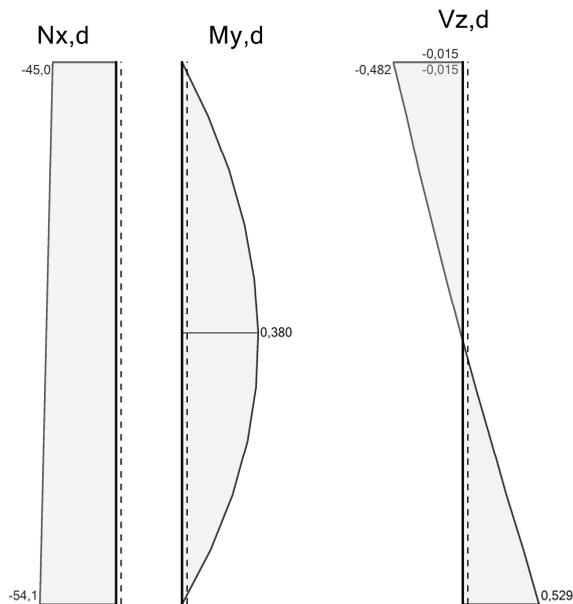
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
3.00	-44.95	-	-0.48	-30.83	-	-0.33
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
2.70	-45.86	0.09	-0.39	-31.51	0.13	-0.27
2.40	-46.77	0.16	-0.31	-32.18	0.23	-0.21
2.10	-47.68	0.21	-0.21	-32.86	0.31	-0.14
1.80	-48.60	0.25	-0.11	-33.53	0.36	-0.08
1.50	-49.51	0.26	-0.02	-34.20	0.38	-0.01
1.20	-50.42	0.25	0.06	-34.88	0.37	0.09
0.90	-51.33	0.23	0.14	-35.56	0.33	0.20
0.60	-52.24	0.17	0.21	-36.23	0.25	0.30
0.30	-53.15	0.10	0.29	-36.91	0.14	0.42
0.00	-54.06	-	0.37	-37.58	-	0.53

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.01	-	-	0.02	-	-
1	-0.02	37.58	-	-0.01	54.06	-

WZ



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.00	-	-0.017	-	-0.017
3.00	-	-0.017	-	-0.017
3.00	-	-0.017	-	-0.017
2.70	0.002	-0.016	0.002	-0.015
2.40	0.003	-0.014	0.003	-0.014
2.10	0.004	-0.012	0.004	-0.012
1.80	0.005	-0.011	0.005	-0.010
1.50	0.005	-0.009	0.005	-0.009
1.20	0.005	-0.007	0.005	-0.007
0.90	0.004	-0.006	0.004	-0.005
0.60	0.003	-0.004	0.003	-0.004
0.30	0.002	-0.002	0.002	-0.002
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Baustoffe

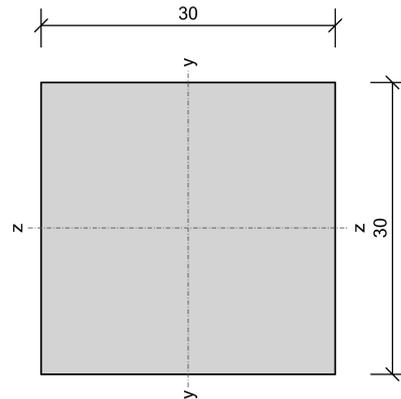
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 30/30 cm



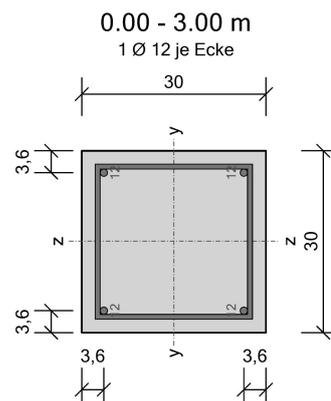
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 3.00 m	Ecken	3	0.90	-51.33	0.33	-

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm ²]	
0.00 - 3.00 m	Ecken	1 Ø 12 je Ecke	4.52	0.019 < 1



Querkraftbewehrung:

Bereich	— erf.asw —		Hauptbügel				Zusatzbügel				— vhd.asw —	
	y/z-Richt.		Sy	Sz	ds	sw	Sy	Sz	ds	sw	y/z-Richt.	
	[cm ² /m]		[-]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[-]	[mm]	[cm]	[cm ² /m]	
0.00 - 3.00 m	0.00/	0.00	2	2	8	14.0	-	-	-	-	7.18/	7.18

Querkraftnachweis Z-Richtung:

Bereich	x	cotTheta	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,c	VEd,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
0.00 - 3.00	0.00	3.00	0.5	185.5	0.5	39.2	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

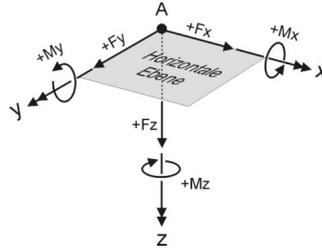
Verformungen: w = Verschiebung in y/z-Richt., phi = Verdrehung um y/z-Achse

Theorie 2.Ordnung (nichtlinear) Zustand II

Situation	Lastfall	wz	x	phi,y	x	wy	x	phi,z	x
		[cm]	[m]	[cm/m]	[m]	[cm]	[m]	[cm/m]	[m]
Char. (selten)	1	0.005	1.50	0.005	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.005	1.50	0.005	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.005	1.50	0.005	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.005	1.50	0.005	-	-	-	-	-

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	FX	-0.01	-	-0.01
	FZ	37.58	2.22	39.80
2	FX	0.01	-	0.01
	FZ	-	-	0.00

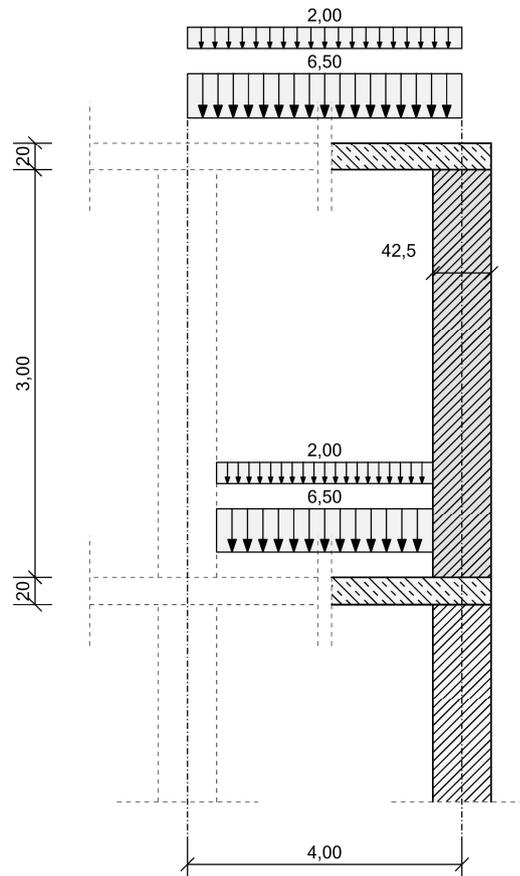
POS. 115 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Außenwand im Obergeschoss

System Mauerwerkswand



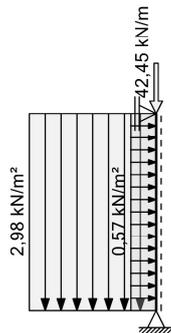
Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA	
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C	
Mauerwerksdaten	HLz $p=0.60 \text{ kg/dm}^3$ DFK 6 NM II
Steinbezeichnung	HLz (Hochlochziegel mit Lochung A)
Druckfestigkeitsklasse	DFK 6
Mörtel	NM II
Rohdichte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

Geometrie / System

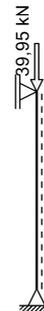
	50% der Nutzlasten als ständige Lasten				nein
Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)					nein
Angrenzende Decken:	Material	C25/30	, EModul =	31000 N/mm ²	
Eigenschaft		oben li.	oben re.	unten li	unten re.
Deckendicke h [cm]		20.00	-	20.00	-
Rechnerische Stützweite l [m]		4.00	-	4.00	-
Deckenbreite bx [m]		1.00	-	1.00	-
Stützweite Systembild ls [m]		2.00	-	2.00	-
EG-Decke u. Belag [kN/m ²]		6.50	-	6.50	-
Nutzlast [kN/m ²]		2.00	-	2.00	-
Einspannung abliegendes Ende		ja	-	ja	-
Angrenzende Wände:					
Eigenschaft		oberhalb	unterhalb		
Wanddicke t [cm]		-	42.50		
Lichte Wandhöhe h [m]		-	2.90		
Länge lx [m]		-	1.00		
Steinart		-	HLz		
Druckfestigkeitsklasse		-	6		
Mörtel		-	NM II		
E-Modul [N/mm ²]		-	3014		
Einwirkungen					

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



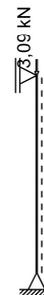
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

Erläuterungen zu den Einwirkungen

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

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

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.112 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	39.95	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.09	-

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.100 Aufl. 3 LF 1	FZ	G	1	3.00	40.55	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.25	-
Lasten Von Attika 7*0,625*0,425= 1,9	FZ	G	1	3.00	1.90	-

kN/M

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate-

Komb.-Beiwerte

Kategorie	Bezeichnung	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			Ginf
3			Gsup + Q,S1
4			Ginf + Q,S1
5			Gsup + Q,S1 + (Q,1)
6			Ginf + Q,S1 + (Q,1)
7			Gsup + Q,1
8			Ginf + Q,1
9			Gsup + Q,1 + (Q,S1)
10			Ginf + Q,1 + (Q,S1)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,S1
13			G + Q,S1 + (Q,1)
14			G + Q,1
15			G + Q,1 + (Q,S1)
16	1	GZG, perm	G
17			G + (Q,S1+Q,1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

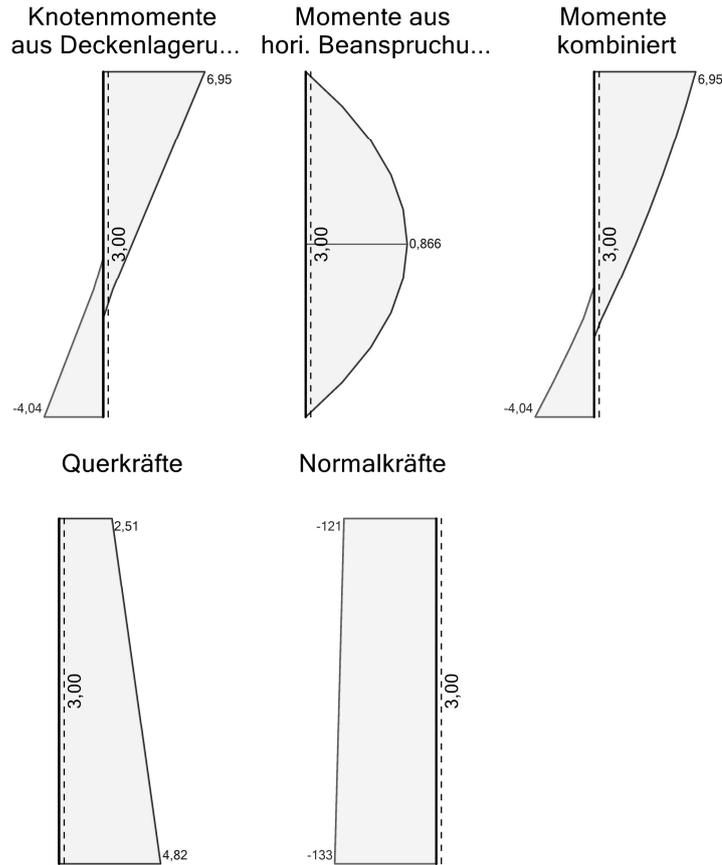
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	Einspannungen		Knotenmomente		horizontale Lasten			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	0	0	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.9	1.50
2	0	0	3.8	-2.2	0.0	0.0	0.6	1.50
3	0	0	7.0	-4.0	0.0	0.0	0.9	1.50
4	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
5	0	0	7.0	-4.0	0.0	0.0	0.9	1.50
6	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
7	0	0	7.0	-4.0	0.0	0.0	0.9	1.50
8	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
9	0	0	7.0	-4.0	0.0	0.0	0.9	1.50
10	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
11	0	0	5.0	-2.9	0.0	0.0	0.6	1.50
12	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
13	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
14	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
15	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
16	0	0	5.0	-2.9	0.0	0.0	0.6	1.50
17	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	5.2	-111.2	1.6	-3.0	-123.3	3.9	2.0	-117.3	1.50
2	3.8	-82.4	1.2	-2.2	-91.3	2.9	1.4	-86.9	1.50
3	7.0	-120.8	2.5	-4.0	-132.8	4.8	2.8	-126.8	1.50
4	5.6	-91.9	2.1	-3.3	-100.9	3.8	2.3	-96.4	1.50
5	7.0	-120.8	2.5	-4.0	-132.8	4.8	2.8	-126.8	1.50
6	5.6	-91.9	2.1	-3.3	-100.9	3.8	2.3	-96.4	1.50
7	7.0	-111.2	2.5	-4.0	-123.3	4.8	2.8	-117.3	1.50
8	5.6	-82.4	2.1	-3.3	-91.3	3.8	2.3	-86.9	1.50
9	7.0	-116.0	2.5	-4.0	-128.1	4.8	2.8	-122.0	1.50

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
10	5.6	-87.2	2.1	-3.3	-96.1	3.8	2.3	-91.6	1.50
11	5.0	-82.4	1.8	-2.9	-91.3	3.5	2.0	-86.9	1.50
12	5.6	-88.7	2.1	-3.3	-97.7	3.8	2.3	-93.2	1.50
13	5.6	-88.7	2.1	-3.3	-97.7	3.8	2.3	-93.2	1.50
14	5.6	-82.4	2.1	-3.3	-91.3	3.8	2.3	-86.9	1.50
15	5.6	-85.6	2.1	-3.3	-94.5	3.8	2.3	-90.0	1.50
16	5.0	-82.4	1.8	-2.9	-91.3	3.5	2.0	-86.9	1.50
17	5.6	-82.4	2.1	-3.3	-91.3	3.8	2.3	-86.9	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.1	Tragfähigkeit 120,75 / 481,04 am Wandkopf	0.251
	6.2	(481,04 = 0,729 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,729 = 1-2*5,76/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(5,76 = 100*6,95 / 120,75 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentritizität ei	
3	6.1	Tragfähigkeit 126,78 / 571,46 in Wandmitte	0.222
	6.2	(571,46 = 0,866 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,866 = 1,14*(1-2*2,7/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,7/42,5 = 0,871) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,74 = 2,74 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(2,74 = 283,900/126,78 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
3	6.1	Tragfähigkeit 132,82 / 565,50 am Wandfuß	0.235
	6.2	(565,50 = 0,857 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,857 = 1-2*3,04/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(3,04 = 100*4,04 / 132,82 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentritizität ei	
7	K.NA.15	Plattenschub 4,82 / 47,99 am Wandfuß	0.100
	NA.24	(47,99 = 0,17 * 0,4250 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 47,99	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 290,1) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

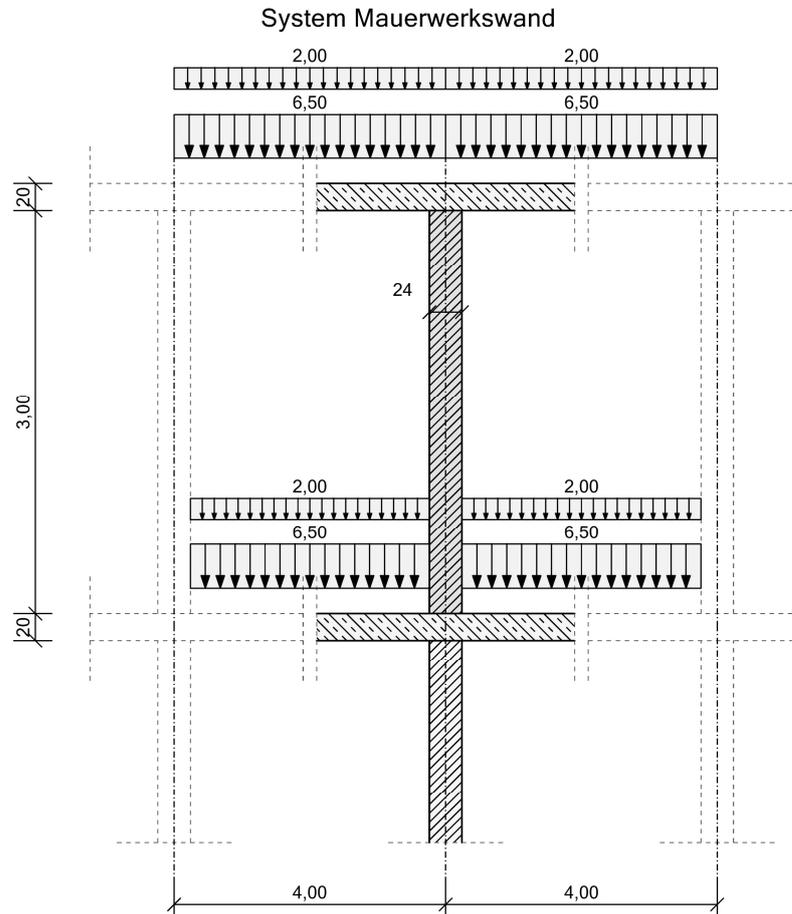
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	91.34	91.34	91.34
		Q,S1	6.34	6.34	6.34
		Summe,k	97.68	97.68	97.68
2	qz	G	-	-	0.00

POS. 116 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Innenwand im Obergeschoss



Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C

Mauerwerksdaten KS $p=2.00 \text{ kg/dm}^3$ | DFK 12 | NM III

Steinbezeichnung KS (Vollsteine)

Druckfestigkeitsklasse DFK 12

Mörtel NM III

Rohdichte $p = 2.00 \text{ kg/dm}^3$

Steinabmessungen $h_u / l_u = 11.5 / 24.0 \text{ cm}$

Überbindemaß $l_{ol} = 12.0 \text{ cm}$

Stoßfugenvermörtelung: ja

Großformatige Steine: nein

Verband: **Einsteinmauerwerk (EM)**

Geometrie / System

Dicke der Wand $t = 24.0 \text{ cm}$

Lichte Geschosshöhe $h = 3.000 \text{ m}$

Länge der Wand(-streifen) $l_x = 1.000 \text{ m}$

Ersatzlänge (Scheibenschub) $l_{x'} = 4.000 \text{ m}$

Lasteinzugslänge $l_{y'} = 4.000 \text{ m}$

Queraussteifung / Lagerung 2-seitig

Auflagertiefe Decken oben $a_o = 24.0 \text{ cm}$ unten $a_o = 24.0 \text{ cm}$

Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1 ja

Ansatz der Einspannung für H-Lasten e) unten Eingespannt

Wenn erf. Rücksetztregel anwenden ja

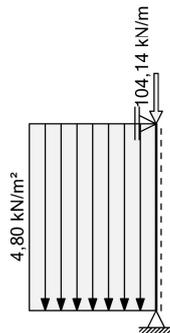
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe nein

Geometrie / System

	50% der Nutzlasten als ständige Lasten				nein
Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)					nein
Angrenzende Decken:	Material	C25/30	, EModul =		31000 N/mm ²
Eigenschaft		oben li.	oben re.	unten li	unten re.
Deckendicke h [cm]		20.00	20.00	20.00	20.00
Rechnerische Stützweite l [m]		4.00	4.00	4.00	4.00
Deckenbreite bx [m]		1.00	1.00	1.00	1.00
Stützweite Systembild ls [m]		2.00	2.00	2.00	2.00
EG-Decke u. Belag [kN/m ²]		6.50	6.50	6.50	6.50
Nutzlast [kN/m ²]		2.00	2.00	2.00	2.00
Einspannung abliegendes Ende		ja	ja	ja	ja
Angrenzende Wände:					
Eigenschaft		oberhalb	unterhalb		
Wanddicke t [cm]		-	24.00		
Lichte Wandhöhe h [m]		-	3.00		
Länge lx [m]		-	1.00		
Steinart		-	KS		
Druckfestigkeitsklasse		-	12		
Mörtel		-	NM III		
E-Modul [N/mm ²]		-	6394		
Einwirkungen					

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



100%

Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

Erläuterungen zu den Einwirkungen

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor
						li. re.	Alpha
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	4.80 4.80	-
Einzeleinwirkungen [kN]							

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.113 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	79.23	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	6.26	-
Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]						

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.102 Aufl. 2 LF 1	FZ	G	1	3.00	104.14	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	8.34	-

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			Ginf
3			Gsup + Q,S1
4			Ginf + Q,S1
5			Gsup + Q,S1 + (Q,1)
6			Ginf + Q,S1 + (Q,1)
7			Gsup + Q,1
8			Ginf + Q,1
9			Gsup + Q,1 + (Q,S1)
10			Ginf + Q,1 + (Q,S1)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,S1
13			G + Q,S1 + (Q,1)
14			G + Q,1
15			G + Q,1 + (Q,S1)
16	1	GZG, perm	G
17			G + (Q,S1+Q,1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

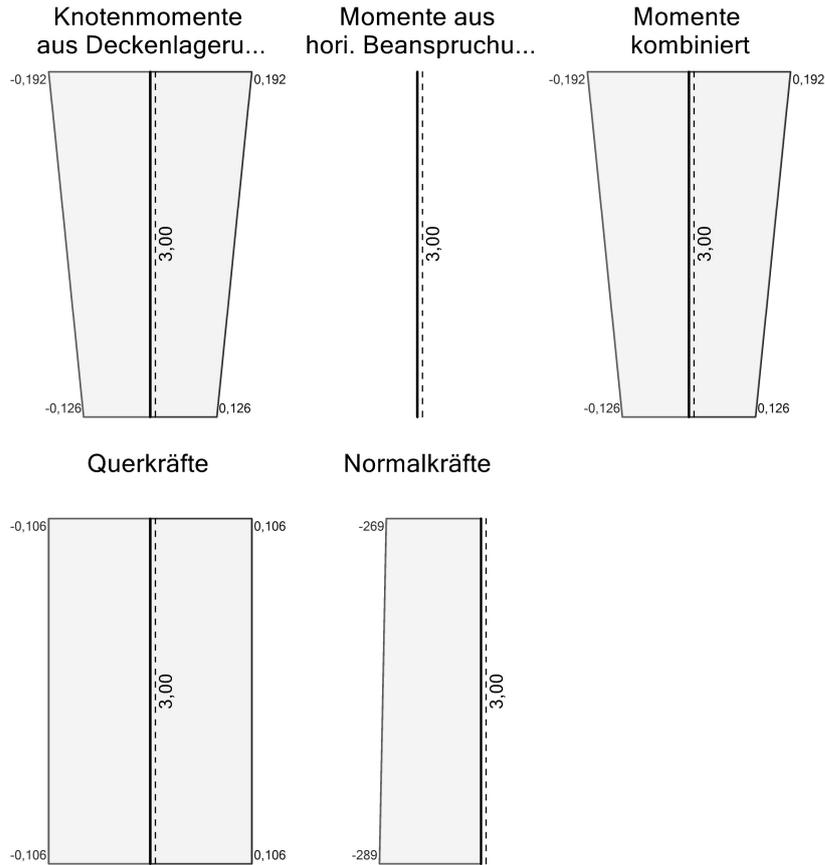
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	Einspannungen		Knotenmomente		horizontale Lasten			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	0	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
2	0	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
3	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
4	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
5	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
6	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
7	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
8	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
9	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
10	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
11	0	100	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
12	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
13	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
14	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
15	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
16	0	100	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50
17	0	100	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	0.0	-247.6	0.0	0.0	-267.0	0.0	0.0	-257.3	1.50
2	0.0	-183.4	0.0	0.0	-197.8	0.0	0.0	-190.6	1.50
3	-0.2	-269.5	-0.1	-0.1	-288.9	-0.1	-0.2	-279.2	1.50
4	-0.2	-205.3	-0.1	-0.1	-219.7	-0.1	-0.2	-212.5	1.50
5	-0.2	-269.5	-0.1	-0.1	-288.9	-0.1	-0.2	-279.2	1.50
6	-0.2	-205.3	-0.1	-0.1	-219.7	-0.1	-0.2	-212.5	1.50
7	-0.2	-247.6	-0.1	-0.1	-267.0	-0.1	-0.2	-257.3	1.50
8	-0.2	-183.4	-0.1	-0.1	-197.8	-0.1	-0.2	-190.6	1.50
9	-0.2	-258.5	-0.1	-0.1	-277.9	-0.1	-0.2	-268.2	1.50

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
10	-0.2	-194.3	-0.1	-0.1	-208.7	-0.1	-0.2	-201.5	1.50
11	-0.1	-183.4	-0.1	-0.1	-197.8	-0.1	-0.1	-190.6	1.50
12	-0.2	-198.0	-0.1	-0.1	-212.4	-0.1	-0.2	-205.2	1.50
13	-0.2	-198.0	-0.1	-0.1	-212.4	-0.1	-0.2	-205.2	1.50
14	-0.2	-183.4	-0.1	-0.1	-197.8	-0.1	-0.2	-190.6	1.50
15	-0.2	-190.7	-0.1	-0.1	-205.1	-0.1	-0.2	-197.9	1.50
16	-0.1	-183.4	-0.1	-0.1	-197.8	-0.1	-0.1	-190.6	1.50
17	-0.2	-183.4	-0.1	-0.1	-197.8	-0.1	-0.2	-190.6	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.1	Tragfähigkeit 269,45 / 823,75 am Wandkopf	0.327
	6.2	(823,75 = 0,900 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(3,814 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 6,730 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,900 = 1-2*1,20/24,00) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(1,20 = 100*0,19 / 269,45 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*24,00) Lastexentritizität ei	
3	6.1	Tragfähigkeit 279,17 / 733,14 in Wandmitte	0.381
	6.2	(733,14 = 0,801 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,801 = 1,14*(1-2*1,2/24,0) - 0,024*225,0/24,0 <= 1-2*1,2/24,0 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(1,20 = 0,56 + 0,00 >= 1,20) Ausmitte emk	
	6.7	(0,56 = 15,900/279,17 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
3	6.1	Tragfähigkeit 288,89 / 823,75 am Wandfuß	0.351
	6.2	(823,75 = 0,900 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*1,20/24,00) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(1,20 = 100*0,13 / 288,89 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*24,00) Lastexentritizität ei	
8	K.NA.15	Plattenschub 0,11 / 68,10 am Kopfende	0.002
	NA.24	(68,10 = 0,43 * 0,2400 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 68,10	
	NDP (c)	((180,00 + 0.6 * 764,0) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	197.77	197.77	197.77
		Q,S1	14.60	14.60	14.60
		Summe,k	212.37	212.37	212.37
2	qz	G	-	-	0.00

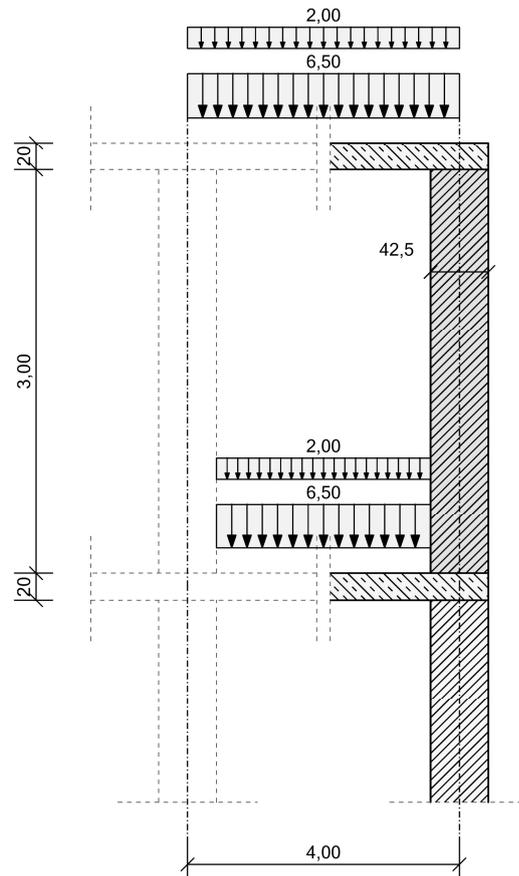
POS. 117 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Außenwand im Obergeschoss

System Mauerwerkswand



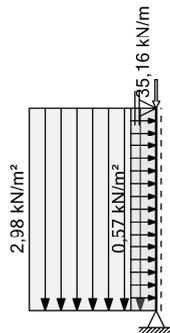
Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C
Mauerwerksdaten HLz $p=0.60 \text{ kg/dm}^3$ | DFK 6 | NM II
Steinbezeichnung HLz (Hochlochziegel mit Lochung A)
Druckfestigkeitsklasse DFK 6
Mörtel NM II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

Geometrie / System

	50% der Nutzlasten als ständige Lasten				nein
Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)					nein
Angrenzende Decken:	Material	C25/30	, EModul =	31000 N/mm ²	
Eigenschaft		oben li.	oben re.	unten li	unten re.
Deckendicke h [cm]		20.00	-	20.00	-
Rechnerische Stützweite l [m]		4.00	-	4.00	-
Deckenbreite bx [m]		1.00	-	1.00	-
Stützweite Systembild ls [m]		2.00	-	2.00	-
EG-Decke u. Belag [kN/m ²]		6.50	-	6.50	-
Nutzlast [kN/m ²]		2.00	-	2.00	-
Einspannung abliegendes Ende		ja	-	ja	-
Angrenzende Wände:					
Eigenschaft		oberhalb	unterhalb		
Wanddicke t [cm]		-	42.50		
Lichte Wandhöhe h [m]		-	3.00		
Länge lx [m]		-	1.00		
Steinart		-	HLz		
Druckfestigkeitsklasse		-	6		
Mörtel		-	NM II		
E-Modul [N/mm ²]		-	3014		
Einwirkungen					

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

Erläuterungen zu den Einwirkungen

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

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

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.106 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	41.71	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.19	-
	FZ	G	1	3.00	41.71	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.19	-

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.102 Aufl. 3 LF 1	FZ	G	1	3.00	33.26	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	2.66	-
Lasten Von Attika 7*0,625*0,425= 1,9 kN/M	FZ	G	1	3.00	1.90	-

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			Ginf
3			Gsup + Q,S1
4			Ginf + Q,S1
5			Gsup + Q,S1 + (Q,1)
6			Ginf + Q,S1 + (Q,1)
7			Gsup + Q,1
8			Ginf + Q,1
9			Gsup + Q,1 + (Q,S1)
10			Ginf + Q,1 + (Q,S1)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,S1
13			G + Q,S1 + (Q,1)
14			G + Q,1
15			G + Q,1 + (Q,S1)
16	1	GZG, perm	G
17			G + (Q,S1+Q,1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

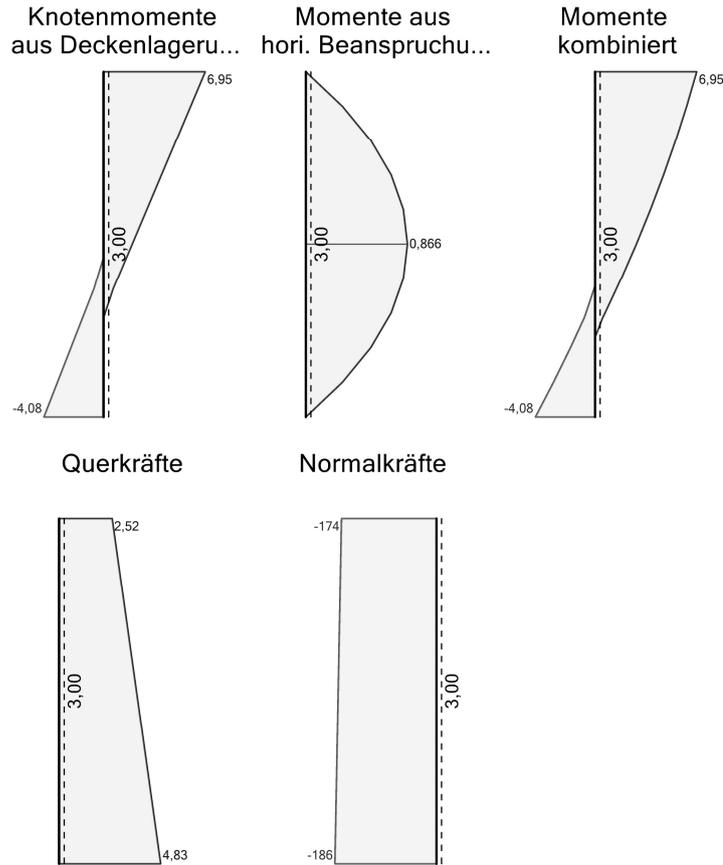
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	0	0	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.9	1.50
2	0	0	3.8	-2.3	0.0	0.0	0.6	1.50
3	0	0	7.0	-4.1	0.0	0.0	0.9	1.50
4	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
5	0	0	7.0	-4.1	0.0	0.0	0.9	1.50
6	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
7	0	0	7.0	-4.1	0.0	0.0	0.9	1.50
8	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
9	0	0	7.0	-4.1	0.0	0.0	0.9	1.50
10	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
11	0	0	5.0	-2.9	0.0	0.0	0.6	1.50
12	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
13	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
14	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
15	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50
16	0	0	5.0	-2.9	0.0	0.0	0.6	1.50
17	0	0	5.6	-3.3	0.0	0.0	0.6	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	— Wandkopf —			— Wandfuß —			— Wandmitte —		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	5.2	-160.1	1.6	-3.0	-172.2	3.9	1.9	-166.1	1.50
2	3.8	-118.6	1.2	-2.3	-127.5	2.9	1.4	-123.1	1.50
3	7.0	-173.6	2.5	-4.1	-185.7	4.8	2.8	-179.7	1.50
4	5.6	-132.1	2.1	-3.3	-141.1	3.8	2.3	-136.6	1.50
5	7.0	-173.6	2.5	-4.1	-185.7	4.8	2.8	-179.7	1.50
6	5.6	-132.1	2.1	-3.3	-141.1	3.8	2.3	-136.6	1.50
7	7.0	-160.1	2.5	-4.1	-172.2	4.8	2.8	-166.1	1.50
8	5.6	-118.6	2.1	-3.3	-127.5	3.8	2.3	-123.1	1.50
9	7.0	-166.9	2.5	-4.1	-178.9	4.8	2.8	-172.9	1.50

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
10	5.6	-125.4	2.1	-3.3	-134.3	3.8	2.3	-129.8	1.50
11	5.0	-118.6	1.8	-2.9	-127.5	3.5	2.0	-123.1	1.50
12	5.6	-127.6	2.1	-3.3	-136.6	3.8	2.3	-132.1	1.50
13	5.6	-127.6	2.1	-3.3	-136.6	3.8	2.3	-132.1	1.50
14	5.6	-118.6	2.1	-3.3	-127.5	3.8	2.3	-123.1	1.50
15	5.6	-123.1	2.1	-3.3	-132.0	3.8	2.3	-127.6	1.50
16	5.0	-118.6	1.8	-2.9	-127.5	3.5	2.0	-123.1	1.50
17	5.6	-118.6	2.1	-3.3	-127.5	3.8	2.3	-123.1	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.1	Tragfähigkeit 173,64 / 535,52 am Wandkopf	0.324
	6.2	(535,52 = 0,812 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,812 = 1-2*4,00/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(4,00 = 100*6,95 / 173,64 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentritizität ei	
3	6.1	Tragfähigkeit 179,68 / 593,20 in Wandmitte	0.303
	6.2	(593,20 = 0,899 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,899 = 1,14*(1-2*2,1/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,1/42,5 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,12 = 2,07 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(2,07 = 282,200/179,68 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
3	6.1	Tragfähigkeit 185,71 / 591,64 am Wandfuß	0.314
	6.2	(591,64 = 0,897 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,897 = 1-2*2,20/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,20 = 100*4,08 / 185,71 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentritizität ei	
7	K.NA.15	Plattenschub 4,83 / 61,02 am Wandfuß	0.079
	NA.24	(61,02 = 0,22 * 0,4250 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 61,02	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 405,1) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	127.52	127.52	127.52
		Q,S1	9.04	9.04	9.04
		Summe,k	136.56	136.56	136.56
2	qz	G	-	-	0.00

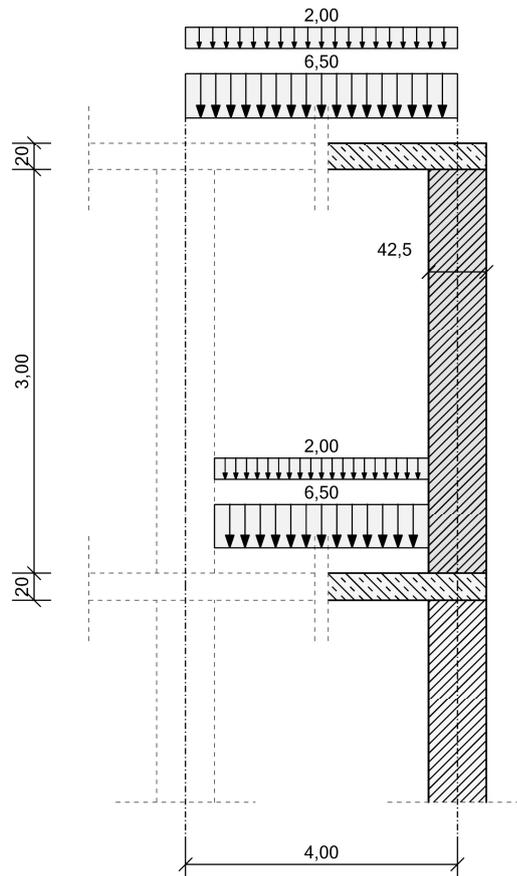
POS. 118 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Außenwand im Obergeschoss

System Mauerwerkswand



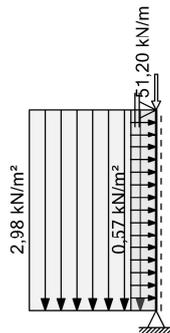
Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C
Mauerwerksdaten HLz $p=0.60 \text{ kg/dm}^3$ | DFK 6 | NM II
Steinbezeichnung HLz (Hochlochziegel mit Lochung A)
Druckfestigkeitsklasse DFK 6
Mörtel NM II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

Geometrie / System

	50% der Nutzlasten als ständige Lasten				nein
Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)					nein
Angrenzende Decken:	Material	C25/30	, EModul =	31000 N/mm ²	
Eigenschaft		oben li.	oben re.	unten li	unten re.
Deckendicke h [cm]		20.00	-	20.00	-
Rechnerische Stützweite l [m]		4.00	-	4.00	-
Deckenbreite bx [m]		1.00	-	1.00	-
Stützweite Systembild ls [m]		2.00	-	2.00	-
EG-Decke u. Belag [kN/m ²]		6.50	-	6.50	-
Nutzlast [kN/m ²]		2.00	-	2.00	-
Einspannung abliegendes Ende		ja	-	ja	-
Angrenzende Wände:					
Eigenschaft		oberhalb	unterhalb		
Wanddicke t [cm]		-	42.50		
Lichte Wandhöhe h [m]		-	3.00		
Länge lx [m]		-	1.00		
Steinart		-	KS		
Druckfestigkeitsklasse		-	12		
Mörtel		-	NM III		
E-Modul [N/mm ²]		-	6394		
Einwirkungen					

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

Erläuterungen zu den Einwirkungen

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

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

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.106 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	41.71	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.19	-
	FZ	G	1	3.00	41.71	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.19	-

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.101 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	49.30	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.95	-
Lasten Von Attika 7*0,625*0,425= 1,9 kN/M	FZ	G	1	3.00	1.90	-

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			Ginf
3			Gsup + Q,S1
4			Ginf + Q,S1
5			Gsup + Q,S1 + (Q,1)
6			Ginf + Q,S1 + (Q,1)
7			Gsup + Q,1
8			Ginf + Q,1
9			Gsup + Q,1 + (Q,S1)
10			Ginf + Q,1 + (Q,S1)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,S1
13			G + Q,S1 + (Q,1)
14			G + Q,1
15			G + Q,1 + (Q,S1)
16	1	GZG, perm	G
17			G + (Q,S1+Q,1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

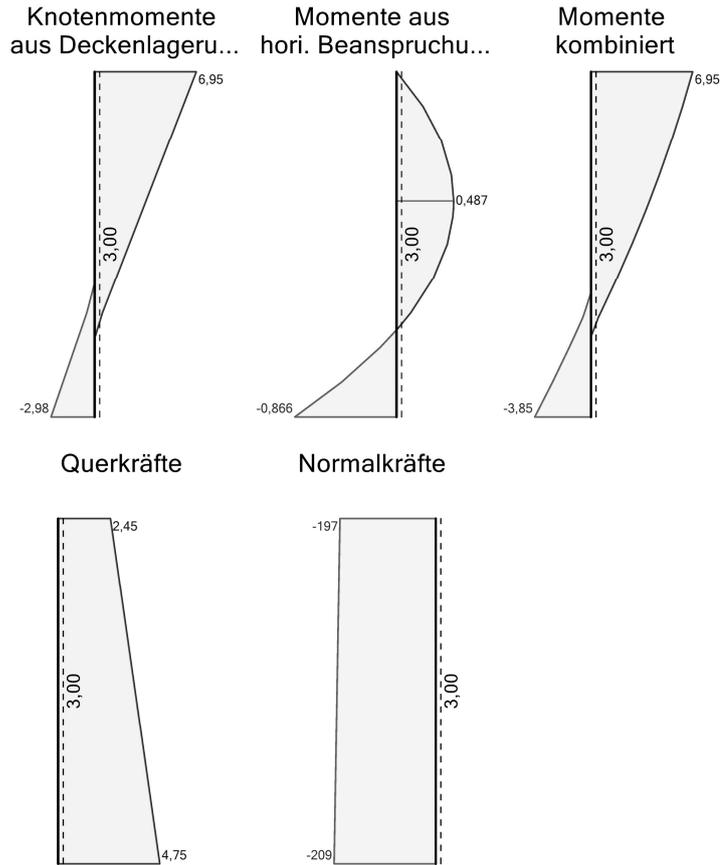
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	Einspannungen		Knotenmomente		horizontale Lasten			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	0	100	5.2	-2.2	0.0	-0.9	0.4	1.50
2	0	100	3.8	-1.6	0.0	-0.6	0.3	1.50
3	0	100	7.0	-3.0	0.0	-0.9	0.4	1.50
4	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50
5	0	100	7.0	-3.0	0.0	-0.9	0.4	1.50
6	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50
7	0	100	7.0	-3.0	0.0	-0.9	0.4	1.50
8	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50
9	0	100	7.0	-3.0	0.0	-0.9	0.4	1.50
10	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50
11	0	100	5.0	-2.2	0.0	-0.6	0.3	1.50
12	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50
13	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50
14	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50
15	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50
16	0	100	5.0	-2.2	0.0	-0.6	0.3	1.50
17	0	100	5.6	-2.4	0.0	-0.6	0.3	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	5.2	-181.7	1.6	-3.1	-193.8	3.9	1.9	-187.8	1.50
2	3.8	-134.6	1.2	-2.3	-143.6	2.9	1.4	-139.1	1.50
3	7.0	-197.2	2.4	-3.8	-209.3	4.8	2.8	-203.3	1.50
4	5.6	-150.1	2.0	-3.0	-159.1	3.7	2.3	-154.6	1.50
5	7.0	-197.2	2.4	-3.8	-209.3	4.8	2.8	-203.3	1.50
6	5.6	-150.1	2.0	-3.0	-159.1	3.7	2.3	-154.6	1.50
7	7.0	-181.7	2.4	-3.8	-193.8	4.8	2.8	-187.8	1.50
8	5.6	-134.6	2.0	-3.0	-143.6	3.7	2.3	-139.1	1.50
9	7.0	-189.5	2.4	-3.8	-201.6	4.8	2.8	-195.5	1.50

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
10	5.6	-142.4	2.0	-3.0	-151.3	3.7	2.3	-146.8	1.50
11	5.0	-134.6	1.7	-2.8	-143.6	3.5	2.0	-139.1	1.50
12	5.6	-145.0	2.0	-3.0	-153.9	3.7	2.3	-149.4	1.50
13	5.6	-145.0	2.0	-3.0	-153.9	3.7	2.3	-149.4	1.50
14	5.6	-134.6	2.0	-3.0	-143.6	3.7	2.3	-139.1	1.50
15	5.6	-139.8	2.0	-3.0	-148.7	3.7	2.3	-144.3	1.50
16	5.0	-134.6	1.7	-2.8	-143.6	3.5	2.0	-139.1	1.50
17	5.6	-134.6	2.0	-3.0	-143.6	3.7	2.3	-139.1	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.1	Tragfähigkeit 197,23 / 550,39 am Wandkopf	0.358
	6.2	(550,39 = 0,834 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,834 = 1-2*3,53/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(3,53 = 100*6,95 / 197,23 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentrität ei	
3	6.1	Tragfähigkeit 203,27 / 593,20 in Wandmitte	0.343
	6.2	(593,20 = 0,899 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,899 = 1,14*(1-2*2,1/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,1/42,5 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,12 = 1,88 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(1,88 = 280,000/203,27 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
3	6.1	Tragfähigkeit 209,30 / 593,90 am Wandfuß	0.352
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*3,85 / 209,30 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentrität ei	
7	K.NA.15	Plattenschub 4,75 / 66,79 am Wandfuß	0.071
	NA.24	(66,79 = 0,24 * 0,4250 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 66,79	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 456,0) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	143.56	143.56	143.56
		Q,S1	10.33	10.33	10.33
		Summe,k	153.89	153.89	153.89
2	qz	G	-	-	0.00

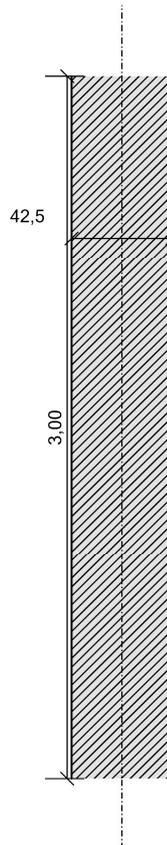
POS. 119 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Außenwand im Obergeschoss

System Mauerwerkswand



Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA			
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C			
Mauerwerksdaten		HLz p=0.60 kg/dm ³ DFK 6 NM II	
Steinbezeichnung		HLz (Hochlochziegel mit Lochung A)	
Druckfestigkeitsklasse		DFK 6	
Mörtel		NM II	
Rohdichte	p	=	0.60 kg/dm ³
Steinabmessungen	hu / lu	=	11.5 / 24.0 cm
Überbindemaß	lol	=	12.0 cm
Stoßfugenvermörtelung:	ja		
Großformatige Steine:	nein		
Verband:	Einsteinmauerwerk (EM)		
Geometrie / System			
Dicke der Wand	t	=	42.5 cm
Lichte Geschosshöhe	h	=	3.000 m
Länge der Wand(-streifen)	lx	=	1.000 m
Ersatzlänge (Scheibenschub)	lx'	=	4.000 m
Lasteinzugslänge	ly'	=	4.000 m
Queraussteifung / Lagerung			2-seitig
Auflagertiefe Decken	oben ao = 42.5 cm	unten ao =	42.5 cm
Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1			ja
Ansatz der Einspannung für H-Lasten			b) frei Drehbar
Wenn erf. Rücksetztregel anwenden			nein
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe			nein
50% der Nutzlasten als ständige Lasten			nein

Geometrie / System

Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4) nein

Angrenzende Decken: Material C25/30, EModul = 31000 N/mm²

Eigenschaft oben li. oben re. unten li. unten re.

Deckendicke h [cm]	-	-	-	-
Rechnerische Stützweite l [m]	-	-	-	-
Deckenbreite bx [m]	-	-	-	-
Stützweite Systembild ls [m]	-	-	-	-
EG-Decke u. Belag [kN/m ²]	-	-	-	-
Nutzlast [kN/m ²]	-	-	-	-
Einspannung abliegendes Ende	-	-	-	-

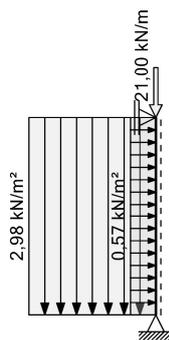
Angrenzende Wände:

Eigenschaft oberhalb unterhalb

Wanddicke t [cm]	-	-
Lichte Wandhöhe h [m]	-	-
Länge lx [m]	-	-
Steinart	-	-
Druckfestigkeitsklasse	-	-
Mörtel	-	-
E-Modul [N/mm ²]	-	-
Einwirkungen	-	-

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.G - Ständige Einwirkungen



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	
Wind	qX	G	1	0.00	3.00	0.57	0.57	-
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	2.98	2.98	-
Einzeleinwirkungen [kN]								
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor		
Pos.111 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	19.55	-		

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Last von Decke	FZ	G	1	3.00	10.00	2.00
Lasten Von Attika 7*0,625*0,425= 1,9	FZ	G	1	3.00	1.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
2			Ginf
3	1	GZG, char	G
4	1	GZG, perm	G

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

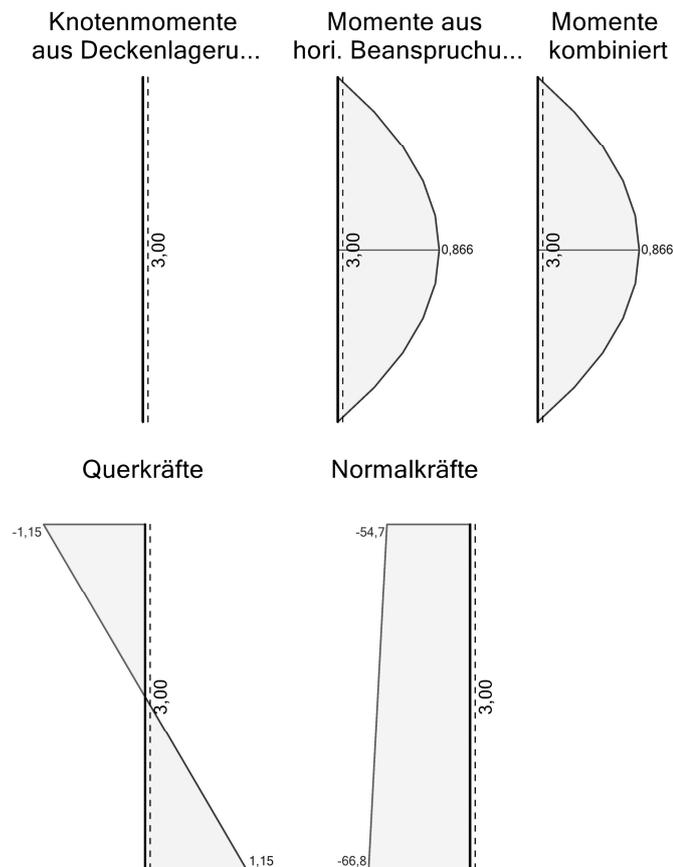
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	Einspannungen		Knotenmomente		horizontale Lasten			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.50
2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.50
3	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.50
4	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	0.0	-54.7	-1.2	0.0	-66.8	1.2	0.9	-60.8	1.50
2	0.0	-40.6	-0.9	0.0	-49.5	0.9	0.6	-45.0	1.50
3	0.0	-40.6	-0.9	0.0	-49.5	0.9	0.6	-45.0	1.50
4	0.0	-40.6	-0.9	0.0	-49.5	0.9	0.6	-45.0	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
1	6.1	Tragfähigkeit 54,74 / 593,90 am Wandkopf	0.092
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*0,00 / 54,74 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexzentrizität ei	
1	6.1	Tragfähigkeit 60,78 / 593,20 in Wandmitte	0.102
	6.2	(593,20 = 0,899 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,899 = 1,14*(1-2*2,1/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,1/42,5 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,12 = 1,92 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(1,92 = 86,600/60,78 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
1	6.1	Tragfähigkeit 66,81 / 593,90 am Wandfuß	0.112
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*0,00 / 66,81 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexzentrizität ei	
1	K.NA.15	Plattenschub 1,15 / 29,71 am Kopfende	0.039
	NA.24	(29,71 = 0,10 * 0,4250 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 29,71	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 128,8) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

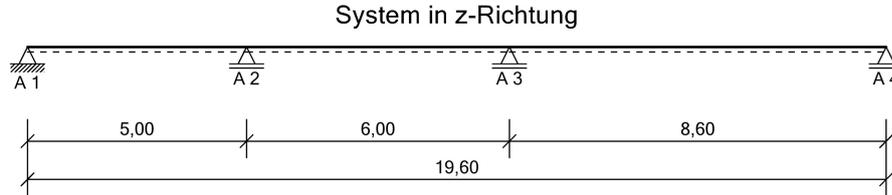
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	49.49	49.49	49.49
		Summe,k	49.49	49.49	49.49
2	qz	G	-	-	0.00

POS. 200 STB. - DECKE

Programm: 070A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Flächentragwerk



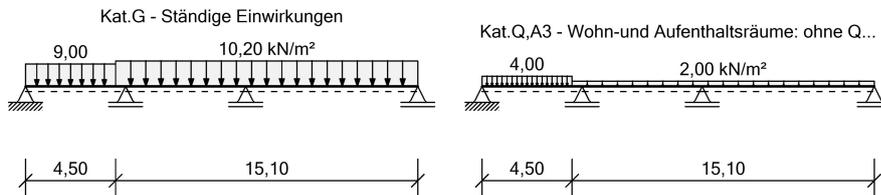
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3
Stützweite [m]	5.00	6.00	8.60

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	5.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	11.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
4	19.60	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]
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						Betrag, li.	re.	
Aufbau	qz	G	1	0.00	19.60	2.00	2.00	-
Nutzlast	qz	Q,A3	1	4.50	15.10	2.00	2.00	-
Trennwandzuschlag	qz	G	1	4.50	15.10	1.20	1.20	-
Nutzlast Balkon	qz	Q,A3	1	0.00	4.50	4.00	4.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	5.00	7.00	7.00	-
	qz	G	1	5.00	6.00	7.00	7.00	-
	qz	G	1	11.00	8.60	7.00	7.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

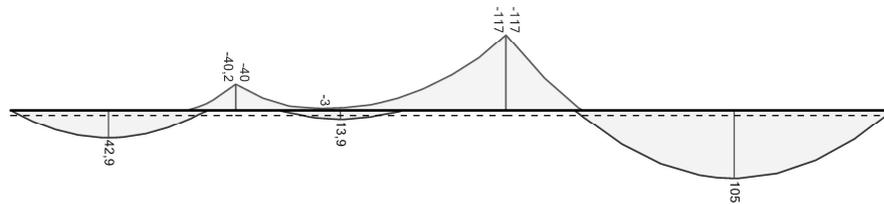
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

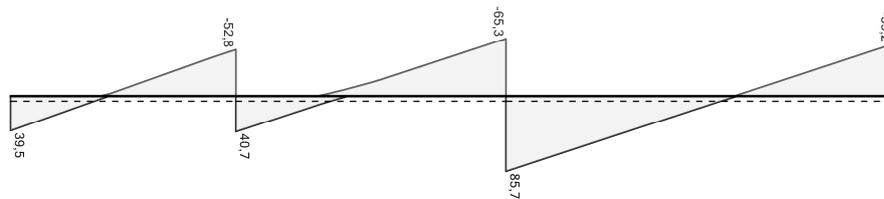
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]


Stützmente:

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

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-40.22	-	-37.88	-13.91	-	-	1.10	-
3	-116.86	-	-113.09	-68.76	-	-	-	1.71

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	42.94	2.18	17.14	1.95	-	4.39	-	-
2	13.86	2.32	-3.07	1.97	0.94	3.73	-	-
3	104.60	5.07	60.59	5.15	1.52	8.60	-	-

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	39.48	17.56	-	-	-	39.48	-	17.56
2	93.49	44.12	-	-	-52.76	40.72	-25.85	18.27
3	151.05	89.33	-	-	-65.35	85.70	-37.48	51.86
4	59.23	35.16	-	-	-59.23	-	-35.16	-

Bemessung
Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- 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: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



Baustoffe

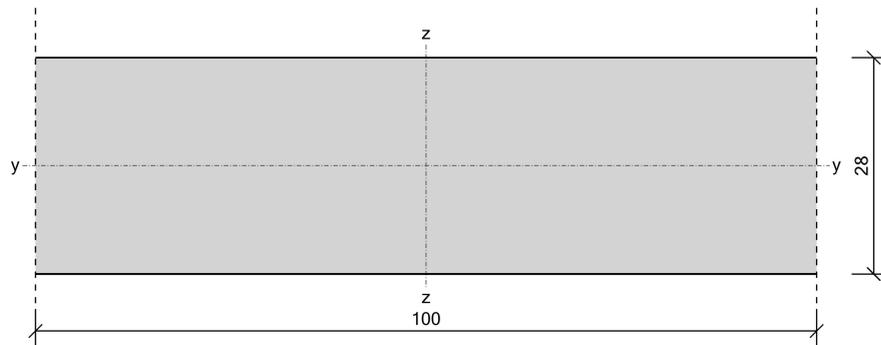
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

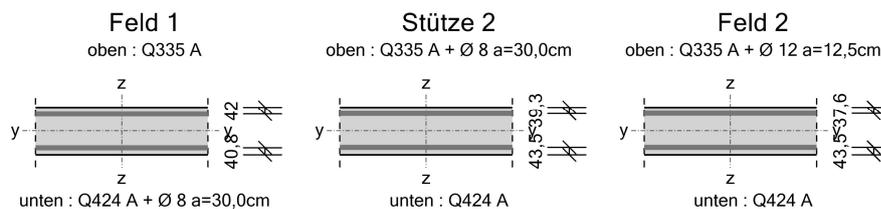
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

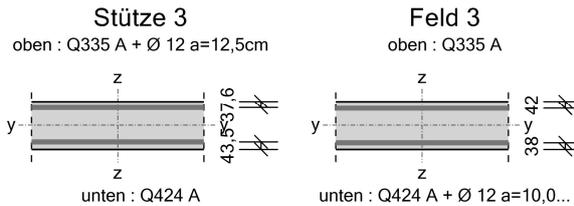
Querschnitt: Platte h = 28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	Q335 A	3.35	-	-	-
	unten	Q424 A	4.24	-	-	-
Feld 1	oben	Q335 A	3.35 >	0.00	42.0 =	42.0
	unten	Q424 A + Ø 8 a=30,0cm	5.92 >	4.26	40.8 =	40.8
Stütze 2	oben	Q335 A + Ø 8 a=30,0cm	5.03 >	3.72	39.3 =	39.3
	unten	Q424 A	4.24 >	0.00	43.5 =	43.5
Feld 2	oben	Q335 A + Ø 12 a=12,5cm	12.40 >	10.96	37.6 =	37.6
	unten	Q424 A	4.24 >	3.19	43.5 =	43.5
Stütze 3	oben	Q335 A + Ø 12 a=12,5cm	12.40 >	11.61	37.6 =	37.6
	unten	Q424 A	4.24 >	0.00	43.5 =	43.5
Feld 3	oben	Q335 A	3.35 >	0.00	42.0 =	42.0
	unten	Q424 A + Ø 12 a=10,0cm	15.55 >	10.69	38.0 =	38.0





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 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	51.1	575.9	47.1	111.3	-	0.00
Feld 2	0.10	3.00	63.7	581.3	59.6	111.8	-	0.00
Feld 3	0.10	3.00	84.0	581.3	80.0	111.8	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

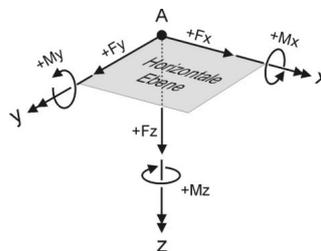
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 20.90 l = 5 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.459
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 33.00 > vorh.l/d = 25.37 l = 6 m; d = 0.24 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.769
Feld 3	7.16 a	zul.l/d = 38.30 > vorh.l/d = 35.54 l = 8.6 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.928

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,08/0,4	0.200
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,08/0,4	0.200
Feld 2, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,01/0,4	0.025
Stütze 3, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,17/0,4	0.425
Feld 3, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,1/0,4	0.250

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	18.80	18.80	18.80
		Q, A3	9.40	-0.83	8.57
		Summe, k	28.20	17.98	27.37
2	qz	G	48.74	48.74	48.74
		Q, A3	18.46	-3.08	15.38
		Summe, k	67.20	45.66	64.12
3	qz	G	91.32	91.32	91.32
		Q, A3	18.51	-1.33	17.18
		Summe, k	109.83	90.00	108.50
4	qz	G	35.65	35.65	35.65

<u>Lager</u>	<u>Kraftart</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Maximal</u>	<u>Minimal</u>	<u>Volllast</u>
		Q,A3	7.40	-0.33	7.07
		Summe,k	43.05	35.32	42.72

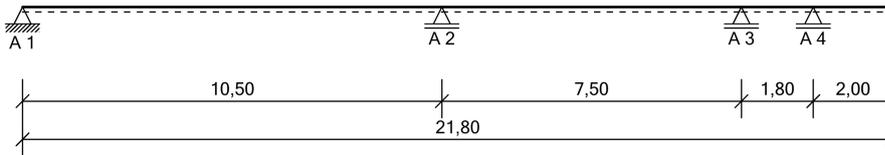
POS. 201 STB. - DECKE

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

System
Flächentragwerk

System in z-Richtung



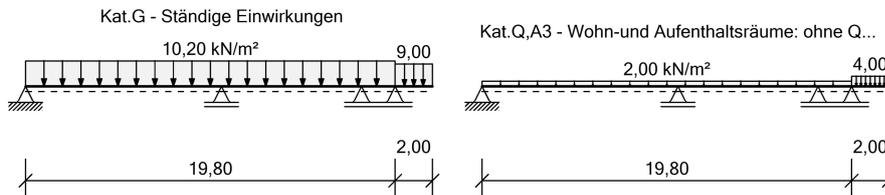
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3	Kr, re
Stützweite [m]	10.50	7.50	1.80	2.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw, z	Cw, x	Cd, y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	10.50	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	18.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
4	19.80	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]
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						li.	re.	
Aufbau	qz	G	1	0.00	21.80	2.00	2.00	-
Nutzlast	qz	Q,A3	1	0.00	19.80	2.00	2.00	-
Nutzlast Balkon	qz	Q,A3	1	19.80	2.00	4.00	4.00	-
Trennwandzuschlag	qz	G	1	0.00	19.80	1.20	1.20	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	10.50	7.00	7.00	-
	qz	G	1	10.50	7.50	7.00	7.00	-
	qz	G	1	18.00	1.80	7.00	7.00	-
	qz	G	1	19.80	2.00	7.00	7.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

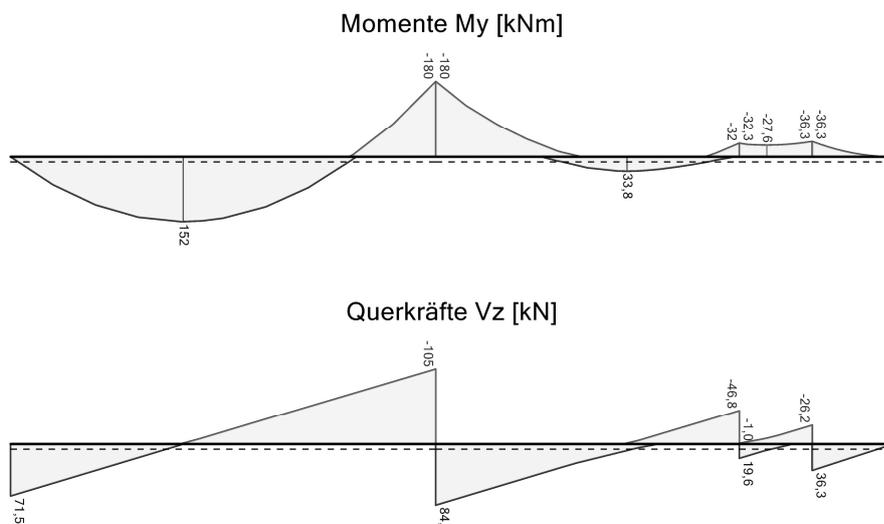
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	ja

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



Stützmente:

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

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-179.69	-	-174.96	-109.20	-	-	2.15	3.60
3	-32.32	-	-30.66	-2.25	-	-	0.86	-
4	-36.30	-	-35.01	-18.00	-	-	-	-

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	152.42	4.26	88.87	4.17	-	8.55	-	-
2	33.78	4.73	17.85	5.25	2.61	7.39	-	-
3	-2.10	0.25	-27.63	0.68	-	-	-	-

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	71.50	42.58	-	-	-	71.50	-	42.58
2	189.28	115.05	-	-	-105.16	84.12	-63.95	51.10
3	66.33	20.91	-	-	-46.78	19.55	-20.48	-1.05
4	62.47	24.42	-	-	-26.17	36.30	-6.42	18.00

Bemessung

Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- 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: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



Baustoffe

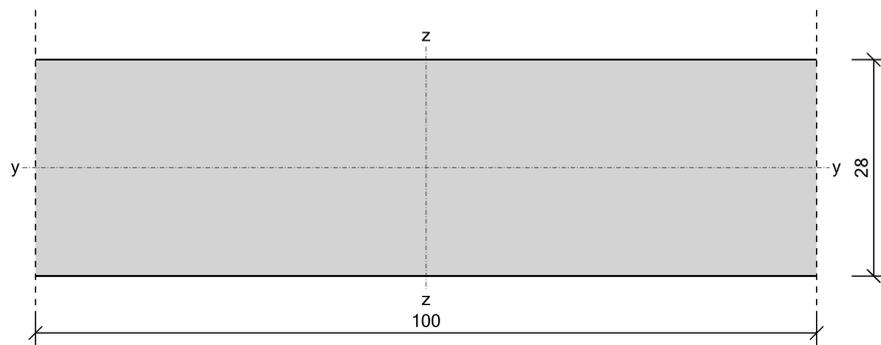
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

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

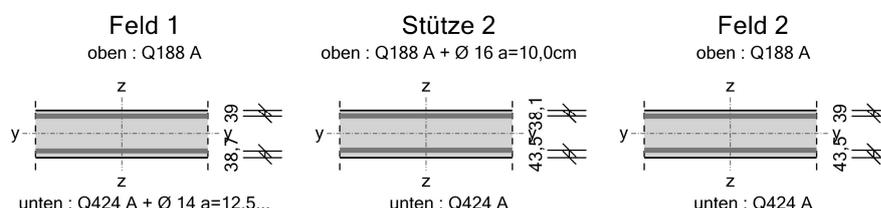
Querschnitt: Platte h = 28 cm

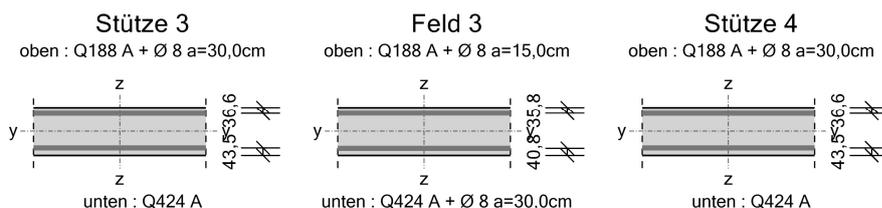


Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	Q188 A	1.88	-	-	-
	unten	Q424 A	4.24	-	-	-
Feld 1	oben	Q188 A	1.88	> 0.00	39.0	= 39.0
	unten	Q424 A + Ø 14 a=12,5cm	16.56	> 16.25	38.7	= 38.7
Stütze 2	oben	Q188 A + Ø 16 a=10,0cm	21.99	> 18.98	38.1	= 38.1
	unten	Q424 A	4.24	> 0.00	43.5	= 43.5
Feld 2	oben	Q188 A	1.88	> 0.00	39.0	= 39.0
	unten	Q424 A	4.24	> 3.37	43.5	= 43.5
Stütze 3	oben	Q188 A + Ø 8 a=30,0cm	3.56	> 3.19	36.6	= 36.6
	unten	Q424 A	4.24	> 0.00	43.5	= 43.5
Feld 3	oben	Q188 A + Ø 8 a=15,0cm	5.23	> 3.38	35.8	= 35.8
	unten	Q424 A + Ø 8 a=30,0cm	5.92	> 3.16	40.8	= 40.8
Stütze 4	oben	Q188 A + Ø 8 a=30,0cm	3.56	> 3.39	36.6	= 36.6
	unten	Q424 A	4.24	> 0.00	43.5	= 43.5





Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	103.5	579.9	99.5	130.8	-	0.00
Feld 2	0.10	3.00	82.4	579.9	78.4	130.8	-	0.00
Feld 3	0.10	3.00	24.5	584.4	20.5	112.1	-	0.00
Krag,re	0.10	3.00	34.5	584.4	34.5	112.1	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

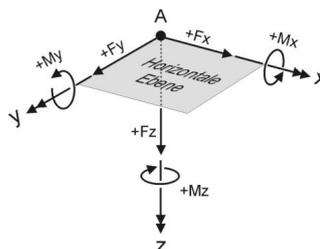
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 21.94 < vorh.l/d = 43.51 l = 10.5 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	1.983
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 31.71 l = 7.5 m; d = 0.24 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.604
Feld 3	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 7.37 l = 1.8 m; d = 0.24 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.140
Krag,re	7.16 a	zul.l/d = 14.00 > vorh.l/d = 8.22 l = 2 m; d = 0.24 m; K = 0.4; Begrenzung K*35 = 14	0.587

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
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,11/0,4	0.275
Feld 2, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,13/0,4	0.325
Stütze 3, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,07/0,4	0.175
Feld 3, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,06/0,4	0.150
Stütze 4, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,12/0,4	0.300

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	43.15	43.15	43.15
		Q,A3	8.83	-0.38	8.45
		Summe, k	51.98	42.77	51.60
2	qz	G	115.05	115.05	115.05
		Q,A3	22.64	-	22.64

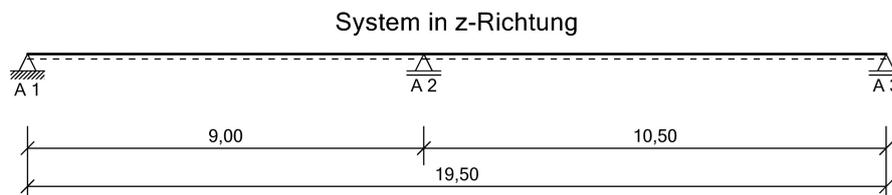
<u>Lager</u>	<u>Kraftart</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Maximal</u>	<u>Minimal</u>	<u>Volllast</u>
		Summe ,k	137.69	115.05	137.69
3	qz	G	31.73	31.73	31.73
		Q,A3	15.67	-7.22	3.40
		Summe ,k	47.40	24.51	35.13
4	qz	G	30.03	30.03	30.03
		Q,A3	14.62	-3.74	13.11
		Summe ,k	44.65	26.29	43.14

POS. 202 STB. - DECKE

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

System
Flächentragwerk



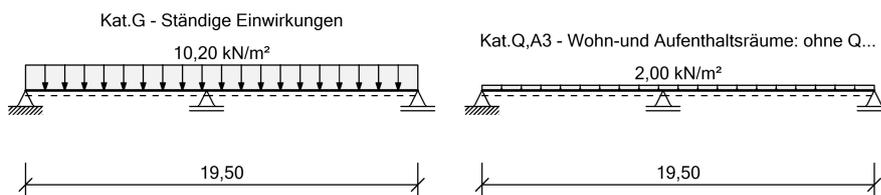
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2
Stützweite [m]	9.00	10.50

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	9.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	19.50	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]

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						li.	re.	
Aufbau	qz	G	1	0.00	19.50	2.00	2.00	-
Nutzlast	qz	Q,A3	1	0.00	19.50	2.00	2.00	-
Trennwandzuschlag	qz	G	1	0.00	19.50	1.20	1.20	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	9.00	7.00	7.00	-
	qz	G	1	9.00	10.50	7.00	7.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

— Teilsicherheitsbeiwerte —

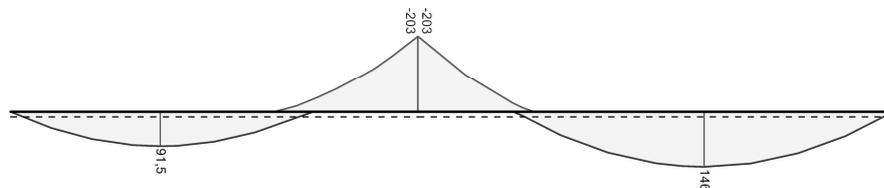
Nachweis	Situation	G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

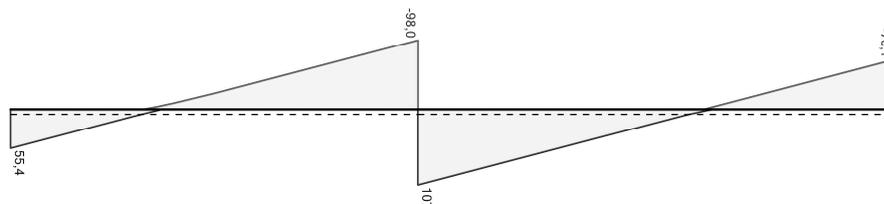
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmomente:

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

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-202.81	-	-197.68	-123.36	-	-	3.17	2.57

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	91.52	3.30	43.30	2.91	-	6.69	-	-
2	146.35	6.32	80.27	6.53	2.10	10.50	-	-

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	55.40	29.72	-	-	-	55.40	-	29.72
2	205.36	124.90	-	-	-98.00	107.36	-59.61	65.30
3	70.06	40.47	-	-	-70.06	-	-40.47	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- 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: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



Baustoffe

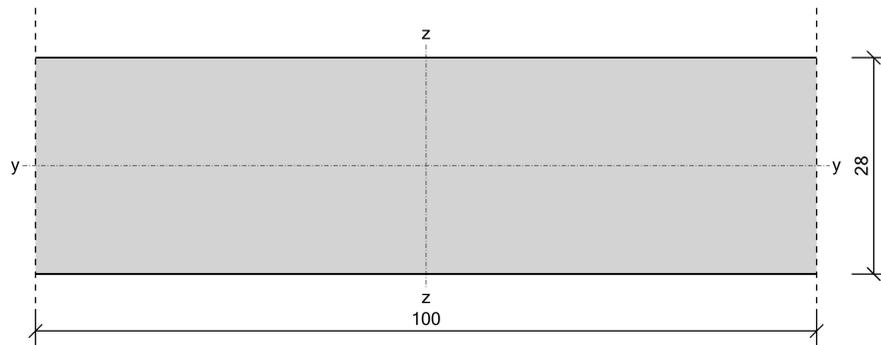
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

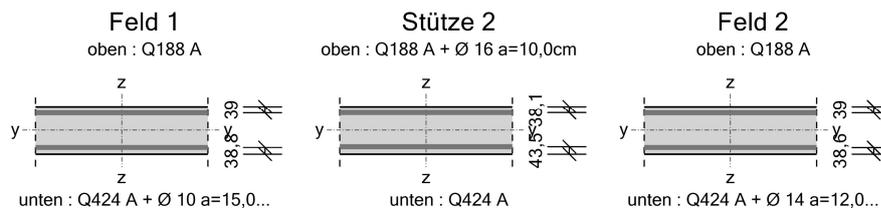
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Platte h = 28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	Q188 A	1.88	-	-	-
	unten	Q424 A	4.24	-	-	-
Feld 1	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q424 A + Ø 10 a=15,0cm	9.48 >	9.29	38.8 =	38.8
Stütze 2	oben	Q188 A + Ø 16 a=10,0cm	21.99 >	21.93	38.1 =	38.1
	unten	Q424 A	4.24 >	0.00	43.5 =	43.5
Feld 2	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q424 A + Ø 14 a=12,0cm	17.07 >	15.52	38.6 =	38.6



Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	V _{Ed,red} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Ed,F,red} [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	96.3	579.9	92.3	130.8	-	0.00
Feld 2	0.10	3.00	105.7	579.9	101.7	130.8	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

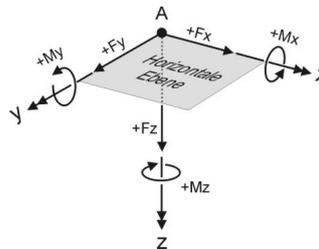
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 30.95 < vorh.l/d = 37.31 l = 9 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	1.206
Feld 2	7.16 b	zul.l/d = 24.06 < vorh.l/d = 43.50 l = 10.5 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	1.808

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,18/0,4	0.450
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,13/0,4	0.325
Feld 2, 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 q in [kN/m].



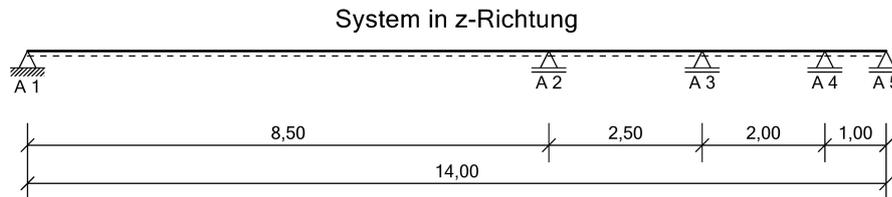
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	32.19	32.19	32.19
		Q, A3	7.96	-1.65	6.31
		Summe, k	40.16	30.54	38.51
2	qz	G	124.90	124.90	124.90
		Q, A3	24.49	-	24.49
		Summe, k	149.40	124.90	149.40
3	qz	G	41.80	41.80	41.80
		Q, A3	9.09	-0.89	8.20
		Summe, k	50.89	40.91	50.00

POS. 203 STB. -DECKE

Programm: 070A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Flächentragwerk



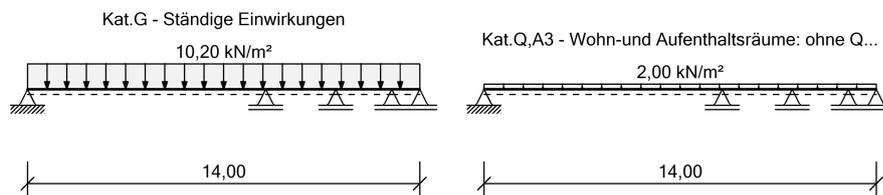
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3	4
Stützweite [m]	8.50	2.50	2.00	1.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort [-]	Lagerung [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	20.0	10.0	fest	fest	-
2	8.50		frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	11.00		frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
4	13.00		frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
5	14.00		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]
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Beta	Faktor
						li.	re.		
Aufbau	qz	G	1	0.00	14.00	2.00	2.00	-	-
Nutzlast	qz	Q,A3	1	0.00	14.00	2.00	2.00	-	-
Trennwandzuschlag	qz	G	1	0.00	14.00	1.20	1.20	-	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	8.50	7.00	7.00	-	-
	qz	G	1	8.50	2.50	7.00	7.00	-	-
	qz	G	1	11.00	2.00	7.00	7.00	-	-
	qz	G	1	13.00	1.00	7.00	7.00	-	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

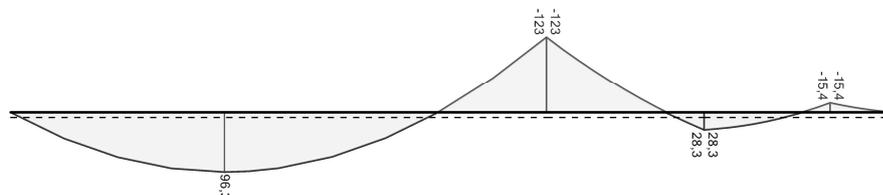
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

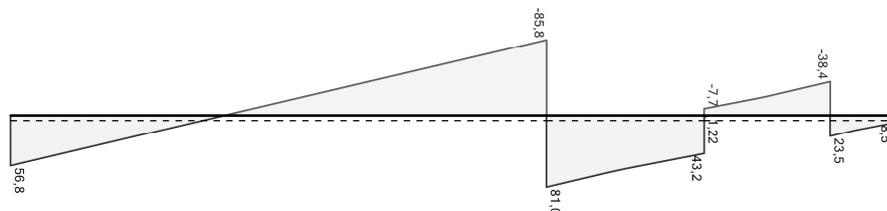
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmente:

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

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-123.08	-	-118.91	-74.77	-	-	1.74	1.91
3	14.35	-	-	28.29	-	27.02	-	-
4	-15.43	-	-13.91	-8.91	-	-	0.46	1.00

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	96.34	3.39	58.35	3.38	-	6.78	-	-
2	28.29	2.50	14.35	2.50	1.87	-	-	-
3	28.29	0.00	14.41	0.09	-	1.57	-	-
4	0.00	1.00	0.00	1.00	-	-	-	-

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	56.84	34.50	-	-	-	56.84	-	34.50
2	166.74	101.08	-	-	-85.75	80.99	-52.15	48.93
3	-18.08	-50.85	-	-	19.30	1.22	43.18	-7.67
4	61.12	37.17	-	-	-38.38	23.52	-22.09	14.30
5	-2.31	-8.54	-	-	2.31	-	8.54	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- 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: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



Baustoffe

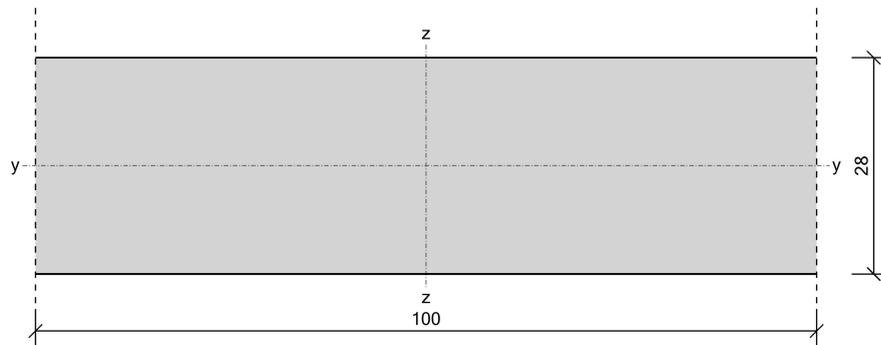
Betonbez Größtkorn Herstellart — Ecm —
C25/30 16 mm Transportbeton 31000 N/mm²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

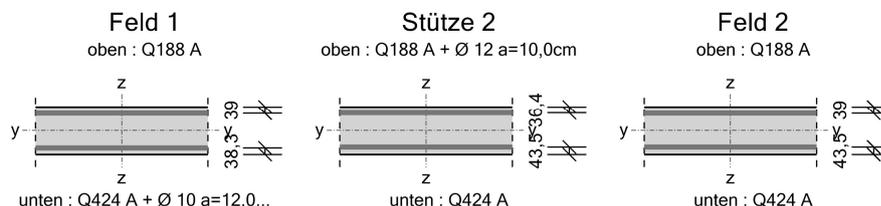
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

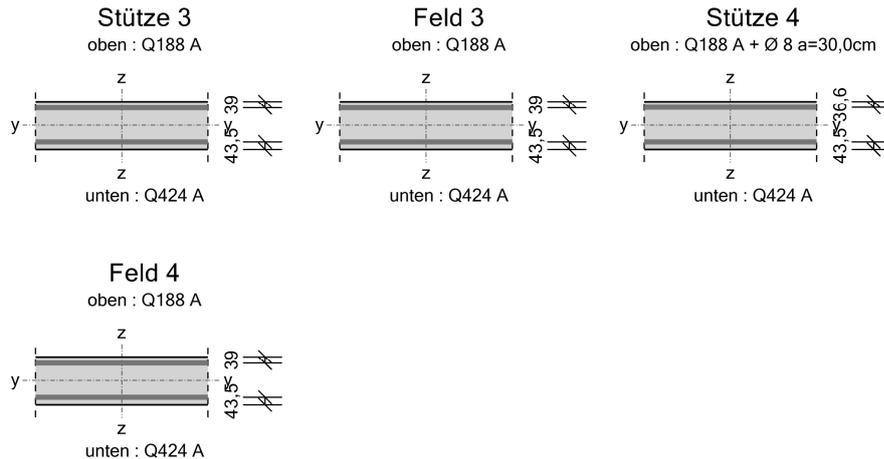
Querschnitt: Platte h = 28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	Q188 A	1.88	-	-	-
	unten	Q424 A	4.24	-	-	-
Feld 1	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q424 A + Ø 10 a=12,0cm	10.78 >	9.80	38.3 =	38.3
Stütze 2	oben	Q188 A + Ø 12 a=10,0cm	13.19 >	12.19	36.4 =	36.4
	unten	Q424 A	4.24 >	0.00	43.5 =	43.5
Feld 2	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q424 A	4.24 >	3.19	43.5 =	43.5
Stütze 3	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q424 A	4.24 >	3.19	43.5 =	43.5
Feld 3	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q424 A	4.24 >	3.19	43.5 =	43.5
Stütze 4	oben	Q188 A + Ø 8 a=30,0cm	3.56 >	3.19	36.6 =	36.6
	unten	Q424 A	4.24 >	0.00	43.5 =	43.5
Feld 4	oben	Q188 A	1.88 >	0.00	39.0 =	39.0
	unten	Q424 A	4.24 >	3.19	43.5 =	43.5





Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	84.1	585.1	80.1	112.2	-	0.00
Feld 2	0.10	3.00	79.3	585.1	75.3	112.2	-	0.00
Feld 3	0.10	3.00	36.7	584.4	32.7	112.1	-	0.00
Feld 4	0.10	3.00	21.8	584.4	17.8	112.1	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

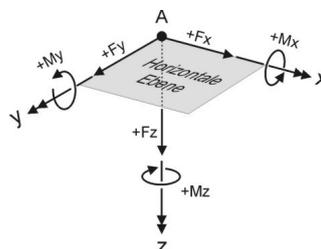
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 31.54 < vorh.l/d = 35.17 l = 8.5 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	1.115
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 10.37 l = 2.5 m; d = 0.24 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.198
Feld 3	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 8.46 l = 2 m; d = 0.24 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.161
Feld 4	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 4.15 l = 1 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.091

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,17/0,4	0.425
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,15/0,4	0.375
Stütze 3, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,09/0,4	0.225
Stütze 4, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,4	0.050

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartreibungen 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	34.55	34.55	34.55
		Q,A3	6.80	-0.03	6.77
		Summe,k	41.35	34.52	41.32
2	qz	G	101.29	101.29	101.29
		Q,A3	20.00	-0.14	19.86
		Summe,k	121.29	101.15	121.15
3	qz	G	-26.11	-26.11	-26.11
		Q,A3	5.35	-10.40	-5.12
		Summe,k	-20.76	-36.51	-31.23
4	qz	G	37.17	37.17	37.17
		Q,A3	7.29	-	7.29
		Summe,k	44.46	37.17	44.46
5	qz	G	-4.10	-4.10	-4.10
		Q,A3	1.20	-2.00	-0.80
		Summe,k	-2.91	-6.11	-4.91

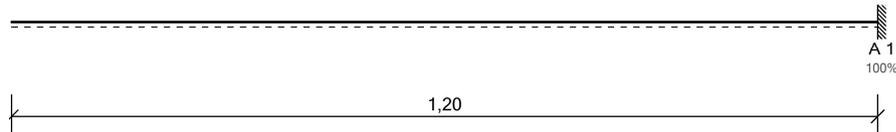
POS. 203.1 KRAGPLATTE

Programm: 070H, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Flächentragwerk

System in z-Richtung



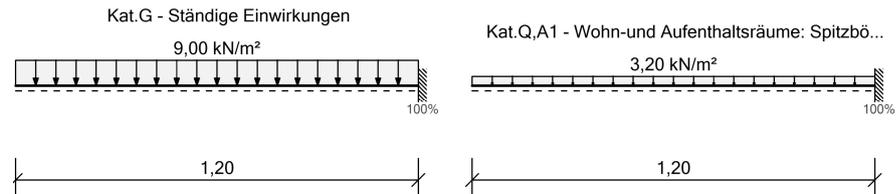
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	KragP
Stützweite [m]	1.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

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

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

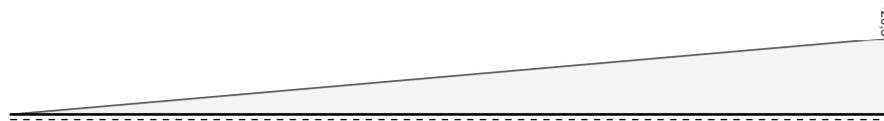
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmente:

Ms', Ms'' = Anschnittmomente

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-12.20	-10.27	-	-6.48	-5.45	-	-	-

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	20.34	10.80	-	-	-20.34	-	-10.80	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Baustoffe

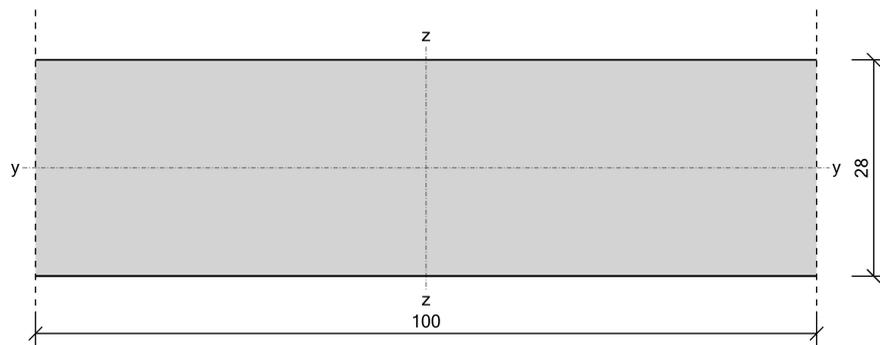
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

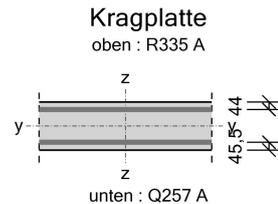
Querschnitt: Platte h = 28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Stütze 1	oben	R335 A	3.35 >	3.22	44.0 =	44.0
	unten	Q257 A	2.57 >	0.00	45.5 =	45.5



Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
KragP	0.05	3.00	18.6	545.1	18.6	109.9	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

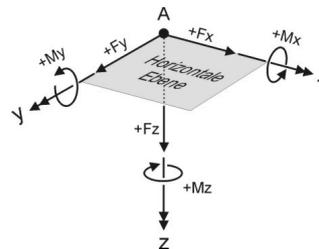
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragP	7.16 a	zul.l/d = 14.00 > vorh.l/d = 5.08 l = 1.2 m; d = 0.24 m; K = 0.4 Begrenzung K*35 = 14	0.363

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,02/0,3	0.067

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	10.80	10.80	10.80
		Q,A1	3.84	-	3.84
		Summe,k	14.64	10.80	14.64
	my	G	6.48	6.48	6.48
		Q,A1	2.30	-	2.30
		Summe,k	8.78	6.48	8.78

Verankerung der Biegebewehrung:

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

$$x_0 + a_l + l_b, r_{qd} = 163 + 24 + 46 = 233 \text{ cm}$$

Konstruktive Anmerkungen:

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

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

POS. 204 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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

System in z-Richtung



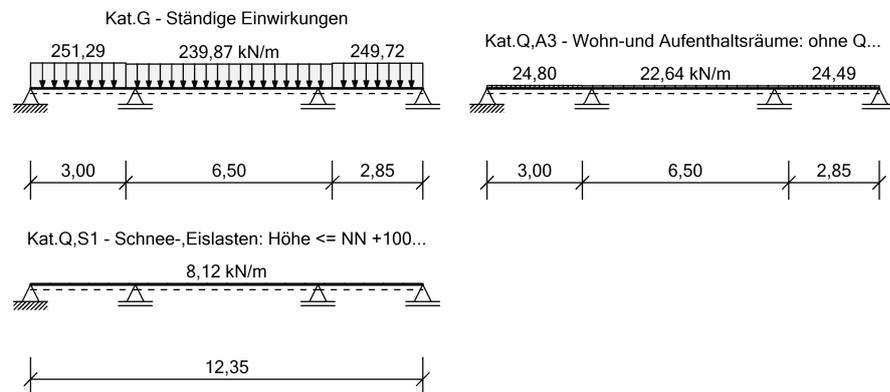
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2	3
Stützweite [m]	3.30	5.75	3.30

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	3.30	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	9.05	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
4	12.35	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

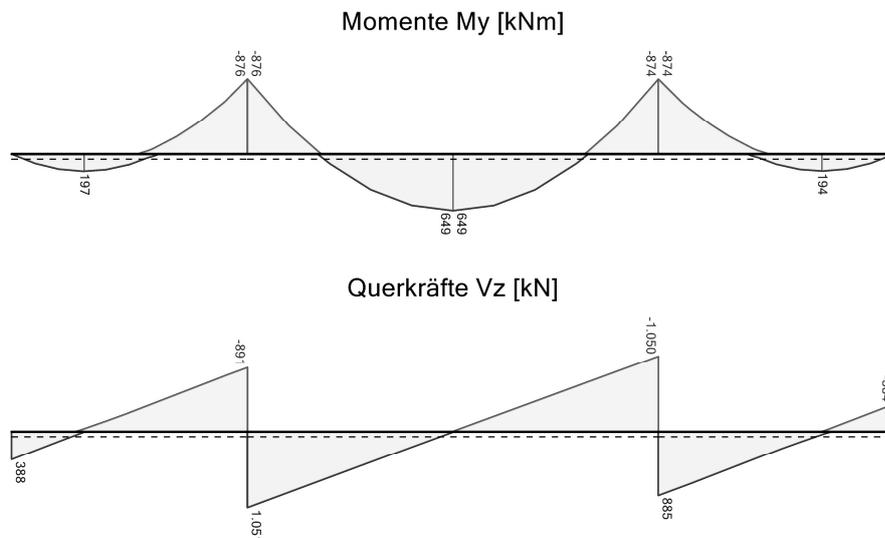
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	
				[m]	[m]			Alpha
Pos.103 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	12.35	115.8	115.8	-
	qz	Q,S1	1	0.00	12.35	8.12	8.12	-
Pos.200 Aufl. 2 LF 1	qz	G	1	0.00	3.00	126.5	126.5	-
	qz	Q,A3	1	0.00	3.00	24.80	24.80	-
Pos.201 Aufl. 2 LF 1	qz	G	1	3.00	6.50	115.1	115.1	-
	qz	Q,A3	1	3.00	6.50	22.64	22.64	-
Pos.202 Aufl. 2 LF 1	qz	G	1	9.50	2.85	124.9	124.9	-
	qz	Q,A3	1	9.50	2.85	24.49	24.49	-
	qz	G	1	3.30	5.75	9.00	9.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	3.30	9.00	9.00	-
	qz	G	1	3.30	5.75	9.00	9.00	-
	qz	G	1	9.05	3.30	9.00	9.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz	
		Psi0	Psi1	Psi2		
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	ja	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	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	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit
Schnittgrößen: ohne Umlagerung



Stützmomente:

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

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	max.Ms [kNm]	Ms' [kNm]	Ms'' [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
2	-875.95	-	-827.39	-566.45	-	-	1.55	1.04
3	-873.82	-	-825.43	-565.00	-	-	1.04	1.55

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	196.71	1.01	96.63	0.88	-	2.07	-	-
2	649.27	2.88	405.28	2.88	0.98	4.78	-	-
3	194.15	2.29	95.19	2.43	1.24	3.30	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	387.93	220.37	-	-	-	387.93	-	220.37
2	1942.43	1268.25	-	-	-891.27	1051.15	-583.01	685.24
3	1935.41	1263.82	-	-	-1050.45	884.97	-684.70	579.12
4	384.10	218.04	-	-	-384.10	-	-218.04	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 12 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Nachweisparameter:

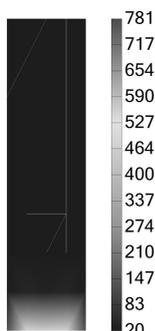
- Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
 - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), $f_{ct,eff} = 0,50 * MAX(f_{ctm}, 3.0)$
 - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
- Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem vereinfachten Verfahren (Level 2).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

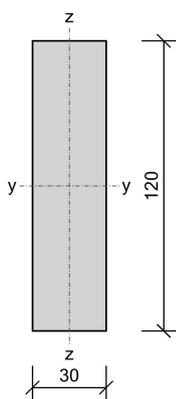
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	28	20	40

Querschnitt: Balken b/h = 30/120 cm



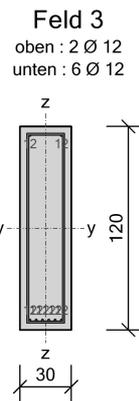
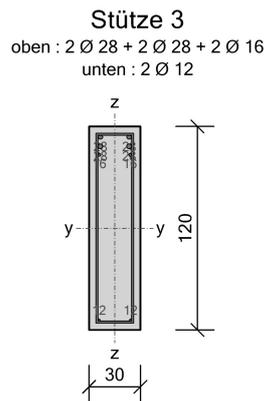
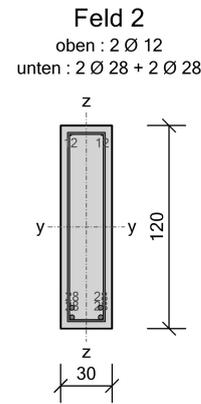
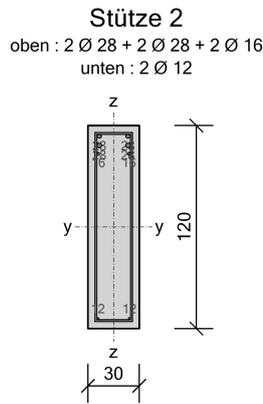
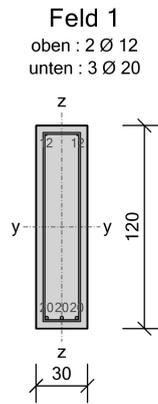
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26	> 0.00	58.0	= 58.0
	unten	3 Ø 20	9.42	> 8.05	62.0	= 62.0
Stütze 2	oben	2 Ø 28 + 2 Ø 28 + 2 Ø 16	28.65	> 19.14	104.9	= 104.9
	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.00	58.0	= 58.0
Feld 2	oben	2 Ø 12	2.26	> 0.00	58.0	= 58.0
	unten	2 Ø 28 + 2 Ø 28	24.63	> 14.50	94.0	= 94.0
Stütze 3	oben	2 Ø 28 + 2 Ø 28 + 2 Ø 16	28.65	> 19.09	104.9	= 104.9

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 3	unten	2 Ø 12	2.26 >	0.00	58.0 =	58.0
	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	58.0 =	58.0
	unten	6 Ø 12	6.79 >	6.13	58.0 =	58.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 3.30	1.58	12.59	2	12	10.0	-	-	-	22.62 *
Feld 2	0.00- 5.75	1.51	15.70	2	12	8.0	-	-	-	28.27 *
Feld 3	0.00- 3.30	1.59	12.47	2	12	10.0	-	-	-	22.62 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	349.7	979.4	349.7	92.2	-	2.62
	0.93	3.00	265.7	979.4	265.7	92.2	-	2.50 M
	1.96	2.75	384.3	1053.2	384.3	72.3	-	3.13
	2.38	1.99	544.9	1314.3	544.9	72.3	-	6.13
	3.20	1.58	854.9	1417.8	854.9	131.0	-	12.59
Feld 2	0.10	1.51	1014.8	1446.8	1014.8	131.0	-	15.70
	1.54	2.15	490.8	1254.2	490.8	72.3	-	5.12
	2.26	3.00	228.1	951.9	228.1	125.2	-	2.50 M
	4.21	2.15	490.1	1253.2	490.1	72.3	-	5.10
Feld 3	5.65	1.51	1014.1	1446.7	1014.1	131.0	-	15.69
	0.10	1.59	848.6	1416.4	848.6	131.0	-	12.47
	0.93	1.94	542.6	1278.3	542.6	131.0	-	6.52
	1.34	2.76	383.0	1049.8	383.0	82.8	-	3.11
	1.65	3.00	265.3	982.8	265.3	82.8	-	2.50 M

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
	3.20	3.00	346.1	982.8	346.1	82.8	-	2.58

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankeit:

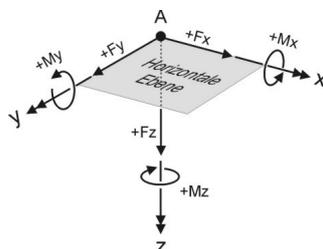
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 2.90 l = 3.3 m; d = 1.14 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.064
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 52.12 > vorh.l/d = 5.20 l = 5.75 m; d = 1.11 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.100
Feld 3	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 2.89 l = 3.3 m; d = 1.14 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.064

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 5,39/9,42	0.572
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 8,05/9,42	0.855
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,09/0,4	0.225
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 8,62/28,65	0.301
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 9,52/28,65	0.332
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,19/0,4	0.475
Feld 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 8,05/24,63	0.327
Feld 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 9,52/24,63	0.387
Feld 2, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,19/0,4	0.475
Stütze 3, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 8,62/28,65	0.301
Stütze 3, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 9,52/28,65	0.332
Stütze 3, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,19/0,4	0.475
Feld 3, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 4,04/6,79	0.595
Feld 3, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 6,13/6,79	0.903
Feld 3, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,1/0,4	0.250

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



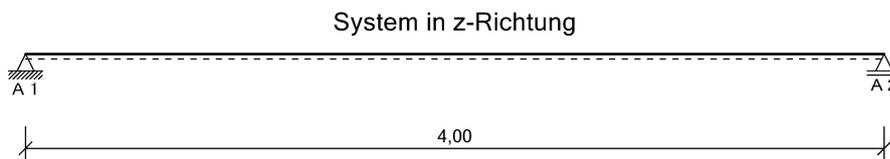
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	240.88	240.88	240.88
		Q,A3	38.05	-13.67	24.38
		Q,S1	7.57	7.57	7.57
		Summe,k	286.49	234.77	272.82
2	FZ	G	1274.81	1274.81	1274.81
		Q,A3	126.33	-4.38	121.95
		Q,S1	42.57	42.57	42.57
		Summe,k	1443.72	1313.01	1439.34
3	FZ	G	1270.48	1270.48	1270.48
		Q,A3	125.55	-4.44	121.11
		Q,S1	42.57	42.57	42.57
		Summe,k	1438.61	1308.61	1434.17
4	FZ	G	238.55	238.55	238.55
		Q,A3	37.59	-13.67	23.92
		Q,S1	7.57	7.57	7.57
		Summe,k	283.71	232.45	270.04

POS. 204.1 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk



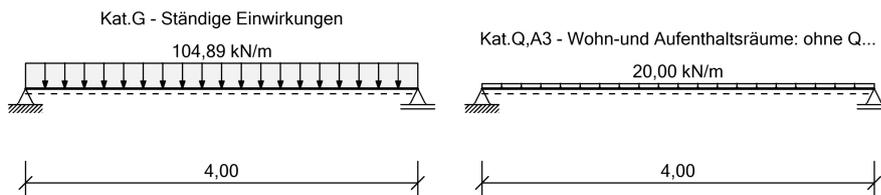
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	4.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	4.00	3.60	3.60	-
Pos.203 Aufl. 2 LF 1	qz	G	1	0.00	4.00	101.3	101.3	-
	qz	Q,A3	1	0.00	4.00	20.00	20.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

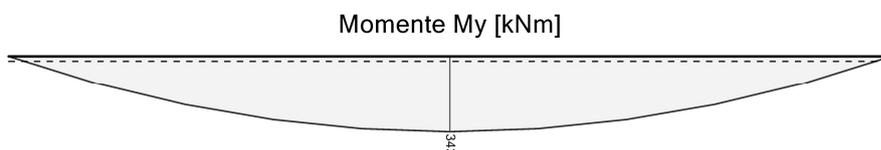
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30

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

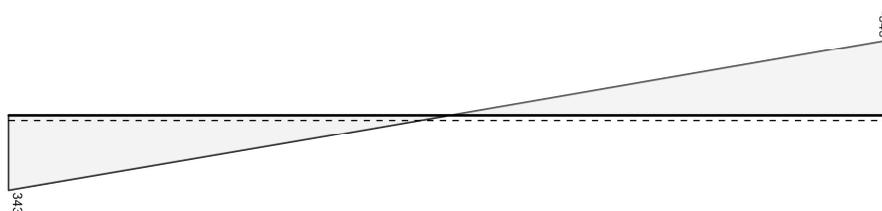
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	343.20	2.00	209.78	2.00	-	4.00	-	-

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	343.20	209.78	-	-	-	343.20	-	209.78
2	343.20	209.78	-	-	-343.20	-	-209.78	-

Bemessung

Nachweisparameter:

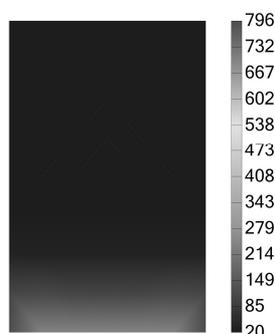
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem vereinfachten Verfahren (Level 2).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

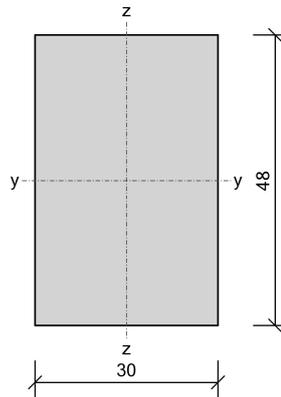
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

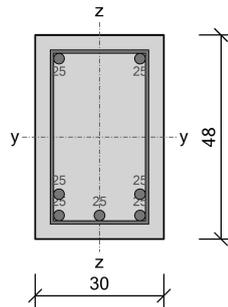
Querschnitt: Balken b/h = 30/48 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 25	9.82	> 9.05	55.5	= 55.5
	unten	3 Ø 25 + 2 Ø 25	24.54	> 23.45	75.5	= 75.5

Feld 1
oben : 2 Ø 25
unten : 3 Ø 25 + 2 Ø 25



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 4.00	1.53	14.82	5	8	12.0	-	-	-	20.94 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	1.53	326.0	484.3	326.0	76.4	-	14.82
	0.90	1.90	188.8	435.0	188.8	76.4	-	6.88
	1.30	2.86	120.1	328.9	120.1	76.4	-	2.91
	1.70	3.00	51.5	317.0	51.5	76.4	-	2.50 M
	2.70	2.86	120.1	328.9	120.1	76.4	-	2.91
	3.10	1.90	188.8	435.0	188.8	76.4	-	6.88
	3.90	1.53	326.0	484.3	326.0	76.4	-	14.82

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

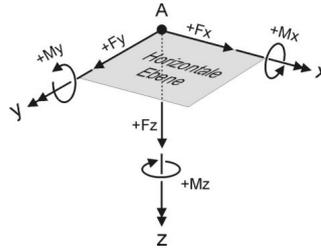
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 15.35 > vorh.l/d = 9.89 l = 4 m; d = 0.4 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.644

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 4,74/24,54	0.193
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 3,6/24,54	0.147
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,11/0,4	0.275

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

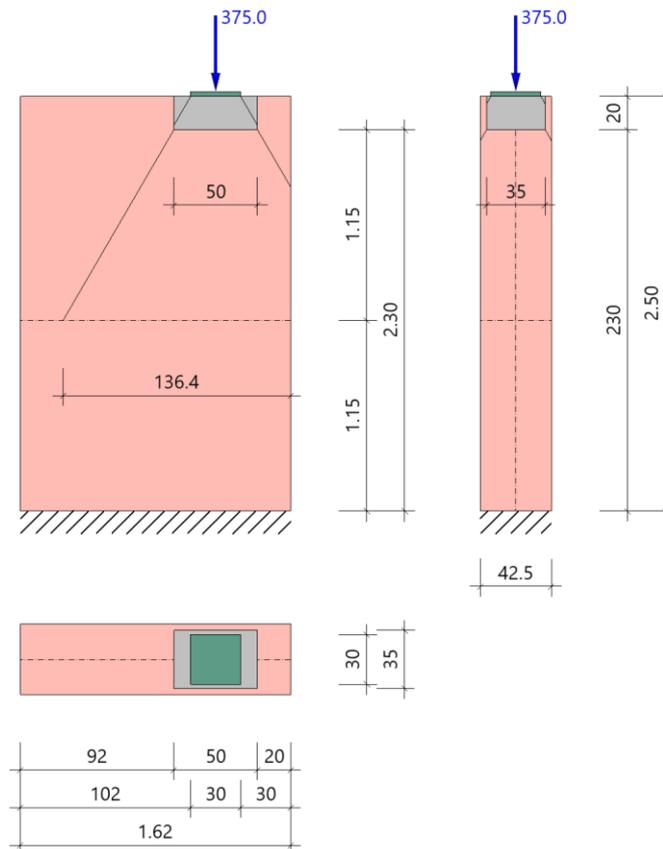
Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	209.78	209.78	209.78
		Q,A3	40.00	-	40.00
		Summe, k	249.78	209.78	249.78
2	FZ	G	209.78	209.78	209.78
		Q,A3	40.00	-	40.00
		Summe, k	249.78	209.78	249.78

Position: 204.2 Auflagerpressung

TB-Auflagerpressung (x64) TB-MAP 02/2023 (FRILO R-2023-2/P08)

Grafik

Grundparameter

MW-Norm:	DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05		
Bemessungssituation	= ständig/vorübergehend		
Art der Bemessung	= genau		
Material	Mz-6-0,6-MG IIa		
GammaM	=	1.76	
Druckfestigkeit	f_k =	4.00 N/mm ²	$f_d = 2.27$ N/mm ²

System

Wandlänge	$l = 1.62$ m	Wandhöhe	$h = 2.50$ m
Wanddicke	$t = 42.5$ cm	Lastausmitte	$e = 0.0$ cm
Auflagerlänge	$l_1 = 30.0$ cm	Auflagertiefe	$d_1 = 30.0$ cm
Randabstand	$a_1 = 30.0$ cm	Auflagerlast	$N_{Ed} = 375.0$ kN

Ergebnisse

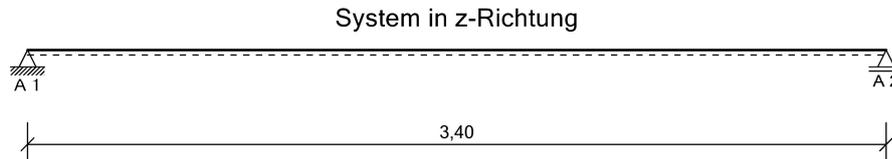
Erhöhungsfaktor	$\beta = 1.04$	Wirksame Wandfläche	$A_{eff} = 5796.8$ cm ²
Belastete Fläche	$A_b = 1750.0$ cm ²	Betonpolster-Breite	gew. $b = 50.0$ cm
Betonpolster-Breite	erf. $b = 39.8$ cm	Betonpolster-Tiefe	gew. $t = 35.0$ cm
Betonpolster-Tiefe	erf. $t = 39.8$ cm	Betonpolster-Höhe	gew. $h = 20.0$ cm
Betonpolster-Höhe	erf. $h = 8.5$ cm	Auslastungsgrad	$\eta = 0.91$
zul. Auflagerlast	$N_{Rd} = 412.5$ kN		

POS.205 STB.-UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk



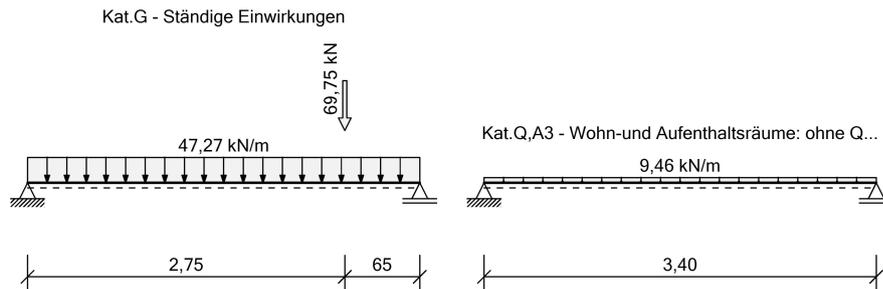
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	3.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	3.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag,k		Faktor
Pos.200 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
	qz	Q,A3	1	0.00	3.40	44.47	44.47	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	3.40	2.80	2.80	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	Betrag,k	Faktor
Pos.205.1 Aufl. 1 LF 1	Fz	G	1	[m]		
	Fz	G	1	2.75	69.75	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

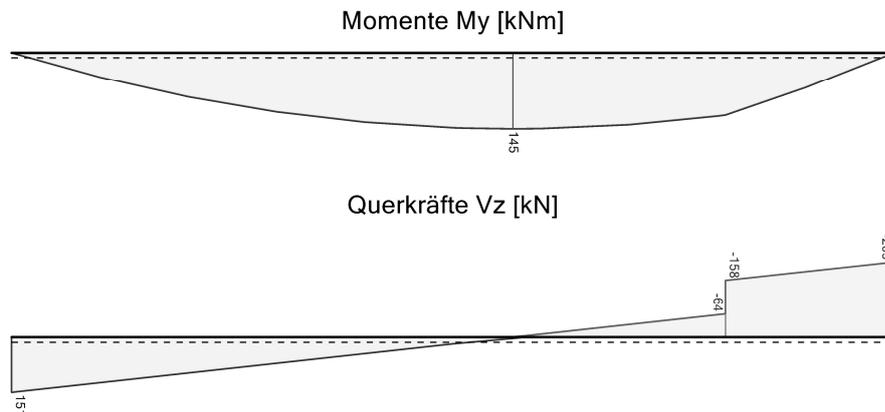
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	145.40	1.93	92.85	1.98	-	3.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	150.61	93.69	-	-	-	150.61	-	93.69
2	208.77	136.77	-	-	-208.77	-	-136.77	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



Baustoffe

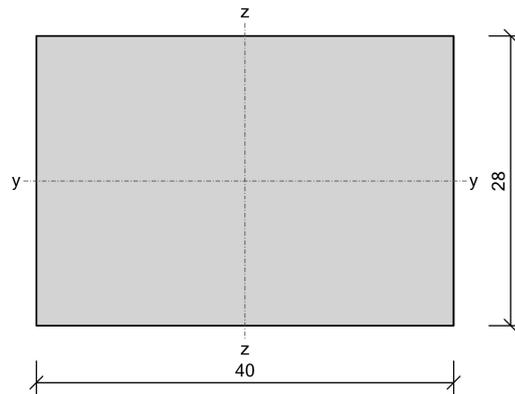
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

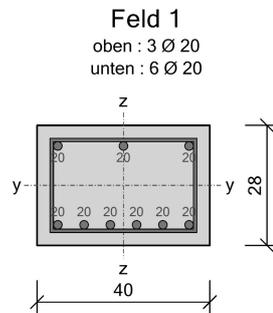
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Balken b/h = 40/28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	3 Ø 20	9.42 >	7.92	48.0 =	48.0
	unten	6 Ø 20	18.85 >	17.90	48.0 =	48.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - [m]	x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
					S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00-	3.40	3.11	14.52	3	8	8.0	-	-	-	18.85 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	1.90	142.8	287.2	124.9	66.3	-	9.21
	0.56	2.11	106.9	270.0	106.9	66.3	-	7.12
	0.79	2.49	89.0	241.3	89.0	66.3	-	5.02
	1.02	3.00	71.0	209.1	71.0	66.3	-	3.33 M
	2.75	3.11	62.3	203.0	62.3	66.3	-	3.33 M
	2.83	3.11	168.2	203.0	168.2	66.3	-	7.58
	3.08	3.11	201.0	203.0	183.0	66.3	92.1	14.52 A
	3.30	3.11	201.0	203.0	183.0	66.3	-	8.25

A = Inklusive der Aufhängebewehrung für auflagernahe Einzellasten

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

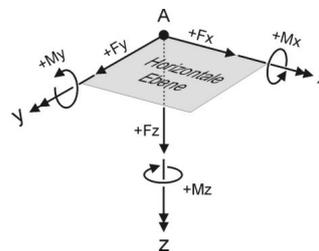
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 15.83 > vorh.l/d = 14.66 l = 3.4 m; d = 0.23 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.926

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,07/18,85	0.163
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,5/18,85	0.133
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 F in [kN].



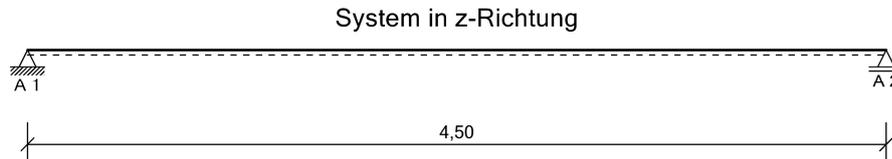
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	93.69	93.69	93.69
		Q,A3	16.08	-	16.08
		Summe,k	109.78	93.69	109.78
2	FZ	G	136.77	136.77	136.77
		Q,A3	16.08	-	16.08
		Summe,k	152.86	136.77	152.86

POS. 205.1 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk



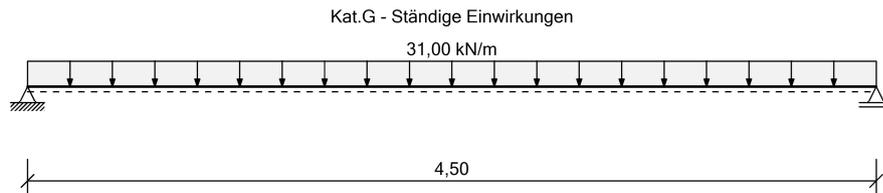
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	4.50

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort [-]	Lagerung [m]	Lagerung / Federn	Lagerung / Federn		
				la [cm]	ai [cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	fest	20.0	10.0	-
2	4.50	frei drehbar	fest	20.0	10.0	-

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		Faktor
						li.	re.	Alpha
Last aus Decke Pos 200	qz	G	1	0.00	4.50	12.50	12.50	-
Last von Wand in OG	qz	G	1	0.00	4.50	15.00	15.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	4.50	3.50	3.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

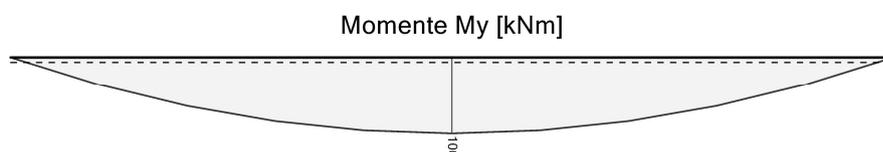
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-

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	-

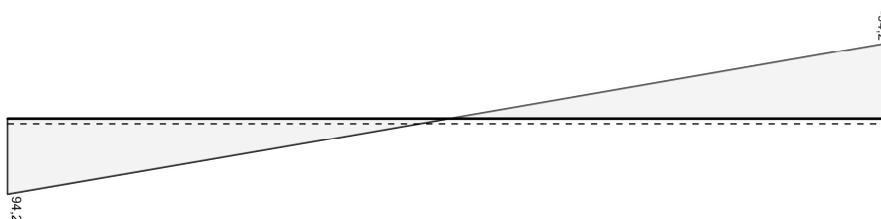
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	105.93	2.25	78.47	2.25	-	4.50	-	-

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	94.16	69.75	-	-	-	94.16	-	69.75
2	94.16	69.75	-	-	-94.16	-	-69.75	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

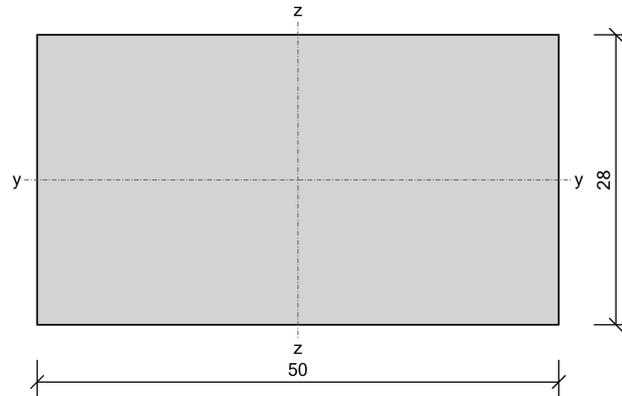
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
-----	-------	---------------------------------	------------	--------------	---------

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

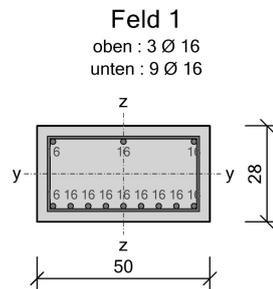
Querschnitt: Balken b/h = 50/28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	3 Ø 16	6.03	> 0.00	46.0	= 46.0
	unten	9 Ø 16	18.10	> 12.53	46.0	= 46.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S	ds	sw	n	ds	sw	
Feld 1	0.00- 4.50	3.00	3.71	3	8	8.0	-	-	-	18.85 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	90.0	264.6	80.4	76.1	-	4.16 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

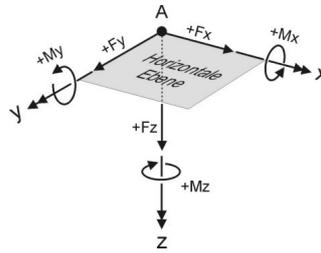
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 20.94 > vorh.l/d = 19.23 l = 4.5 m; d = 0.23 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.918

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,17/18,1	0.175
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,8/18,1	0.155
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,07/0,4	0.175

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



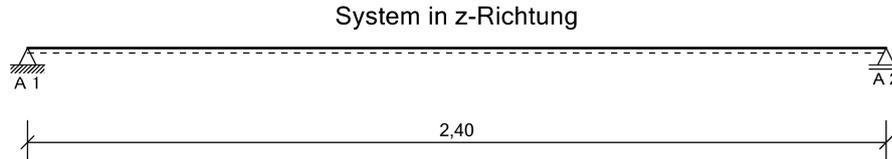
Lager	Kraftart	G	Summe, k
1	FZ	69.75	69.75
2	FZ	69.75	69.75

POS.206 STB.-UNTERZUG

Programm: 071A, 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



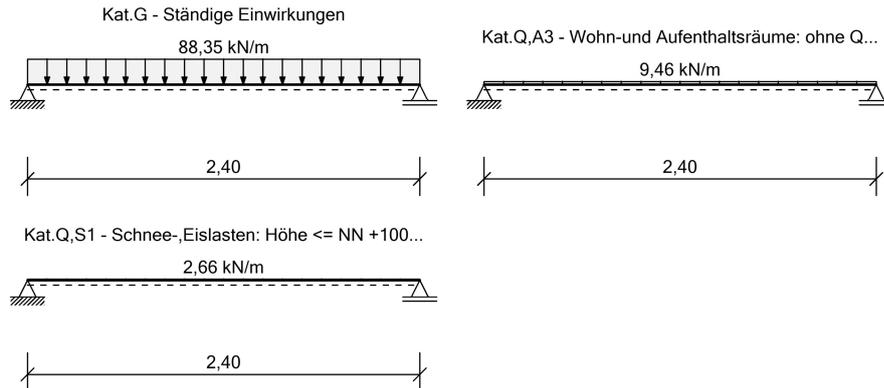
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	2.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	
Pos.117 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	2.40	42.20	42.20	-
	qz	Q,S1	1	0.00	2.40	2.66	2.66	-
Pos.200 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	2.40	44.47	44.47	-
	qz	Q,A3	1	0.00	2.40	9.46	9.46	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.40	1.68	1.68	-

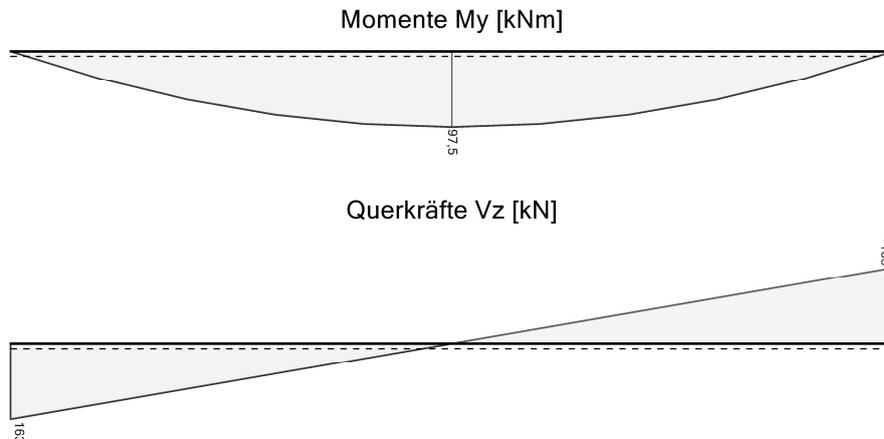
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit
 Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	97.53	1.20	63.61	1.20	-	2.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	162.55	106.02	-	-	-	162.55	-	106.02
2	162.55	106.02	-	-	-162.55	-	-106.02	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Bereich	x1 - x2		cot Theta	erf. asw	— Biegel —			Schrägstäbe			vhd.
	[m]	[m]	[-]	[cm ² /m]	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Feld 1	0.00	2.40	1.57	10.54	3	8	8.0	-	-	-	18.85 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	1.57	149.0	189.6	117.8	41.2	-	10.54
	0.56	1.76	86.7	179.6	86.7	41.2	-	6.90
	0.79	2.39	55.5	149.0	55.5	41.2	-	3.26
	1.02	3.00	24.4	125.5	24.4	41.2	-	2.00 M
	1.61	2.39	55.5	149.0	55.5	41.2	-	3.26
	1.84	1.76	86.7	179.6	86.7	41.2	-	6.90
	2.30	1.57	149.0	189.6	117.8	41.2	-	10.54

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
-----	-----------	---------------------------	------------

Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 15.80 > vorh.l/d = 10.34	0.655
--------	--------	------------------------------------	-------

l = 2.4 m; d = 0.23 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
-----	-----------	---------------------------	------------

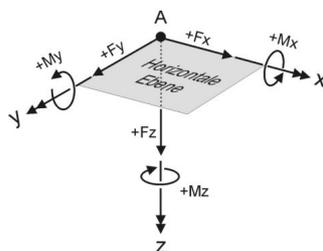
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,98/12,57	0.158
---------------	-----	---	-------

Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,5/12,57	0.119
---------------	-----	--	-------

Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,08/0,4	0.200
---------------	-----	--	-------

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	106.02	106.02	106.02
		Q,A3	11.35	-	11.35
		Q,S1	3.19	3.19	3.19
		Summe,k	120.56	109.21	120.56
2	FZ	G	106.02	106.02	106.02
		Q,A3	11.35	-	11.35
		Q,S1	3.19	3.19	3.19
		Summe,k	120.56	109.21	120.56

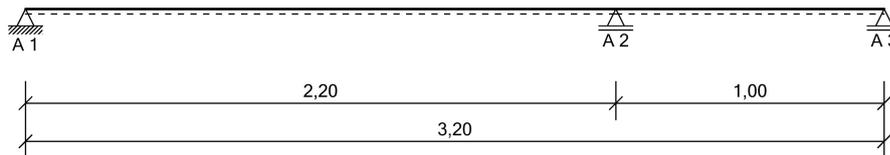
POS.207 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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

System in z-Richtung



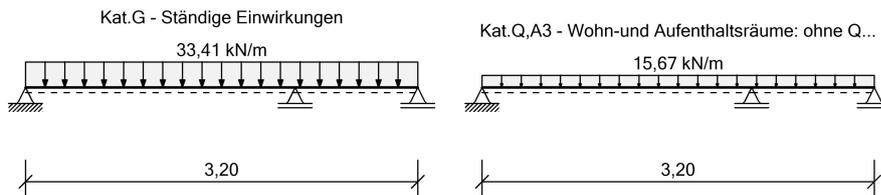
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1	2
Stützweite [m]	2.20	1.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort [-]	Lagerung [m]	Lagerung / Federn	Lagerung / Federn		
				la [cm]	ai [cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	fest	20.0	10.0	-
2	2.20	frei drehbar	fest	20.0	10.0	-
3	3.20	frei drehbar	fest	20.0	10.0	-

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		Faktor
						li.	re.	Alpha
Pos.201 Aufl. 3 LF 1	qz	G	1	0.00	3.20	31.73	31.73	-
	qz	Q,A3	1	0.00	3.20	15.67	15.67	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.20	1.68	1.68	-
	qz	G	1	2.20	1.00	1.68	1.68	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

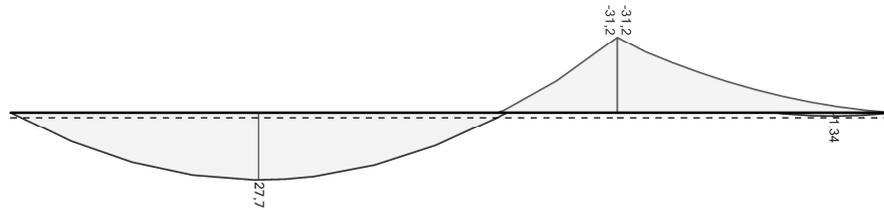
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte			
		G,inf	G,sup	Q1	Qi
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

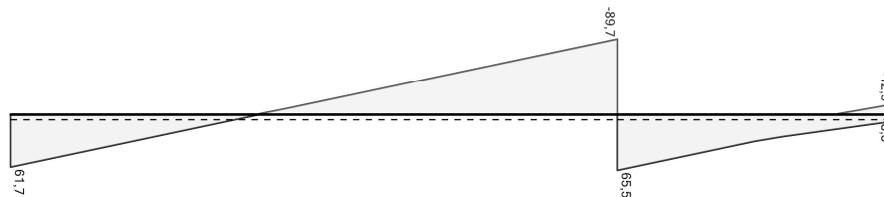
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmente:

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	-31.22	-	-27.34	-15.20	-	-	0.44	1.00

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	27.74	0.90	12.96	0.88	-	1.80	-	-
2	1.34	0.78	0.00	1.00	0.57	1.00	-	-

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	61.70	29.42	-	-	-	61.70	-	29.42
2	155.18	75.57	-	-	-89.66	65.52	-43.66	31.91
3	12.86	-8.27	-	-	-12.86	-	8.27	-

Bemessung

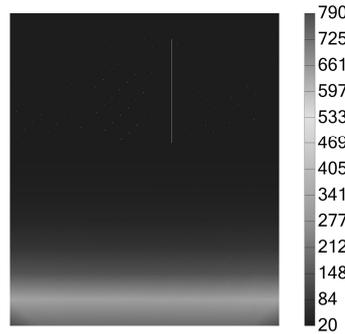
Nachweisparameter:

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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



Baustoffe

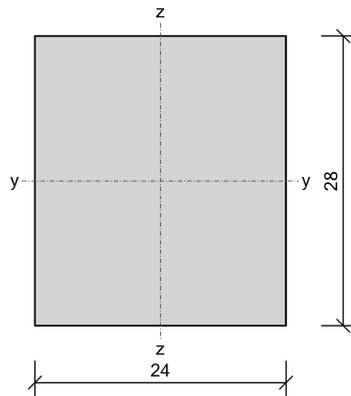
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

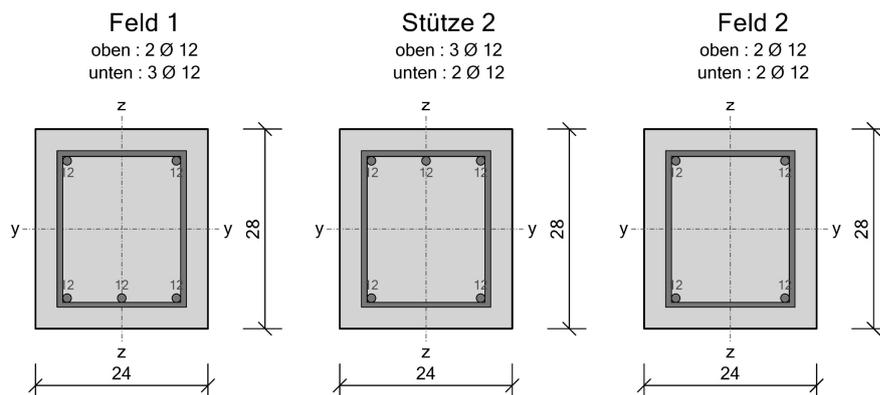
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Balken b/h = 24/28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	3 Ø 12	3.39 >	2.95	44.0 =	44.0
Stütze 2	oben	3 Ø 12	3.39 >	2.90	44.0 =	44.0
	unten	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
Feld 2	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	2 Ø 12	2.26 >	1.53	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	— Bügel —			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S	ds	sw	n	ds	sw	
Feld 1	0.00- 2.20	2.09	4.34	3	8	8.0	-	-	-	18.85 *
Feld 2	0.00- 1.00	3.00	1.93	3	8	19.5	-	-	-	7.73 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	54.8	128.5	38.4	26.8	-	2.00 M
	1.62	2.77	49.9	136.7	49.9	26.4	-	2.46
	2.10	2.09	82.8	166.7	66.3	26.8	-	4.34
Feld 2	0.10	3.00	58.7	128.5	42.2	26.8	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

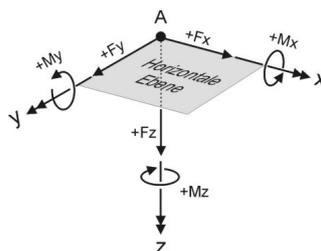
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 27.21 > vorh.l/d = 9.32 l = 2.2 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.343
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 4.24 l = 1 m; d = 0.24 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.093

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,53/3,39	0.451
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,16/3,39	0.342
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,13/0,4	0.325
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,53/3,39	0.451
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,16/3,39	0.342
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,13/0,4	0.325
Feld 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,53/2,26	0.677
Feld 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,16/2,26	0.513
Feld 2, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	29.84	29.84	29.84
		Q,A3	14.27	-0.28	14.00
		Summe, k	44.12	29.56	43.84
2	FZ	G	75.57	75.57	75.57

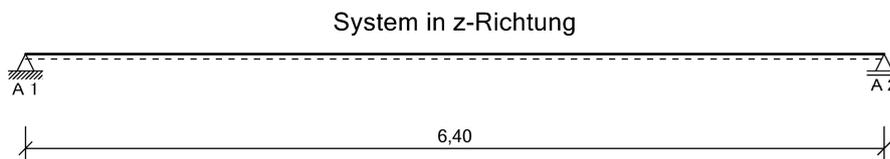
<u>Lager</u>	<u>Kraftart</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Maximal</u>	<u>Minimal</u>	<u>Volllast</u>
		Q,A3	35.44	-	35.44
		Summe,k	111.01	75.57	111.01
3	FZ	G	1.50	1.50	1.50
		Q,A3	7.22	-6.52	0.71
		Summe,k	8.73	-5.01	2.21

POS.208 STAHLTRÄGER

Programm: 077A, Vers: 01.04.010 12/2020

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

System:
- Stabtragwerk



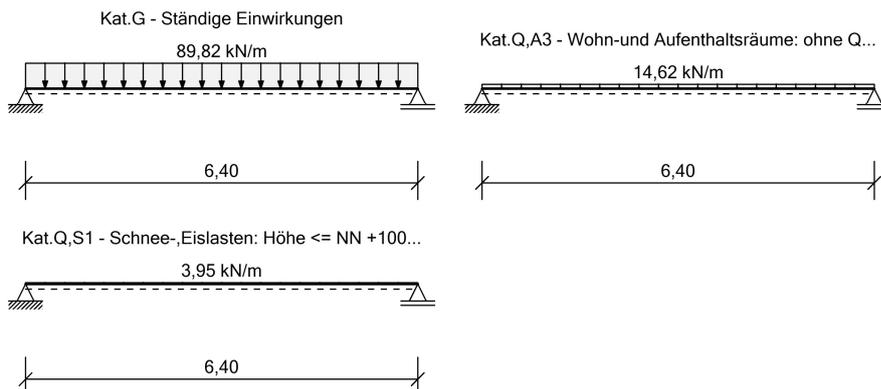
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	6.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	6.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	
Pos.201 Aufl. 4 LF 1	qz	G	1	0.00	6.40	30.03	30.03	-
	qz	Q,A3	1	0.00	6.40	14.62	14.62	-
Pos.118 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	6.40	58.24	58.24	-
	qz	Q,S1	1	0.00	6.40	3.95	3.95	-
Profileigengewicht	qz	G	1	0.00	6.40	1.55	1.55	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
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
5	1	STR, P/T	Gsup + Q,A + (Q,S1)
1			Gsup
13	1	GZG, char	G + Q,A + (Q,S1)
23	1	EQU, P/T	Gsup

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

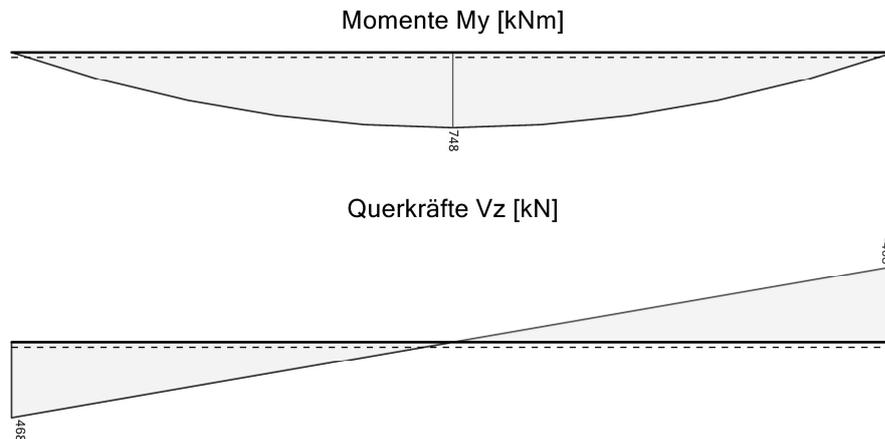
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



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	748.29	3.20	459.88	3.20	-	6.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	467.68	287.42	-	-	-	467.68	-	287.42
2	467.68	287.42	-	-	-467.68	-	-287.42	-

Bemessung:

Werkstoff: Baustahl S235 (EN 10025-2)

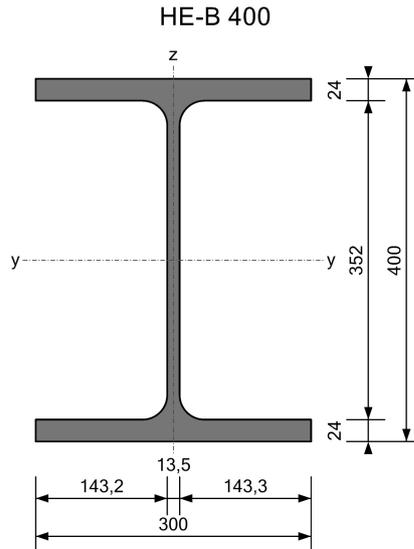
Kennwerte: E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm², spez. Gewicht = 78.5 kN/m³

Erzeugnisdicke $t \leq 40$ mm, $f_{yk} = 235$ N/mm², $f_{uk} = 360$ N/mm²

$t \leq 80$ mm, $f_{yk} = 215$ N/mm², $f_{uk} = 360$ N/mm²

Querschnitt: HE-B, warmgefertigt

1 x HE-B 400



Kennwerte: $A = 197.78 \text{ cm}^2$, $W_y = 2884.04 \text{ cm}^3$, $I_y = 57681 \text{ cm}^4$
 $g = 1.55 \text{ kN/m}$, $W_z = 721.27 \text{ cm}^3$, $I_z = 10819 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Vorgaben:

Erläuterungen zu den Stabvorgaben:

zul.w = zulässige Durchbiegung

Stab l [m] zul.w

Feld 1 6.40 1/300

Spannungsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	5	6.12	M-Beanspruchung (pl) 748.285 / 759.462	0.985
Feld 1			Querschnittsklasse 1	

Schubbeulprüfung

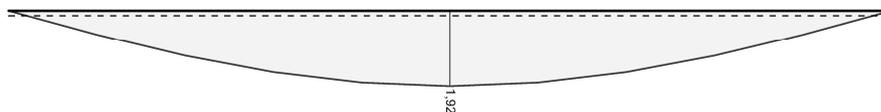
Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
alle	1	6.22	$h/t = 4.84 < 60.00$ in y-Richtung => Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	0.081
alle		6.22	$h/t = 22.07 < 60.00$ in z-Richtung => Kein Schubbeulnachweis erforderlich.	0.368

Nachweis der Lagesicherheit

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1	23	6.7	Keine abhebenden Kräfte.	0.000

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

z-Verformungen [cm]

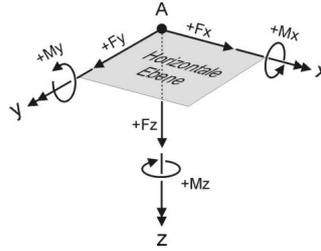


Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	13		1,92/2,13	0.900

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

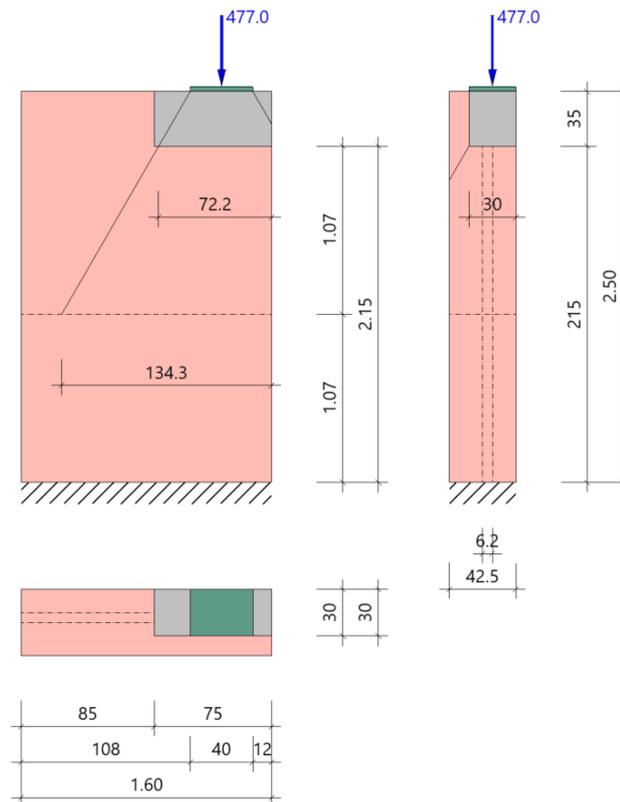
Die Kraftartreibungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	287.42	287.42	287.42
		Q, A3	46.78	-	46.78
		Q, S1	12.64	12.64	12.64
		Summe, k	346.85	300.06	346.85
2	FZ	G	287.42	287.42	287.42
		Q, A3	46.78	-	46.78
		Q, S1	12.64	12.64	12.64
		Summe, k	346.85	300.06	346.85

Position: 208.1 Auflagerpressung

TB-Auflagerpressung (x64) TB-MAP 02/2023 (FRILO R-2023-2/P08)

Grafik

Grundparameter

MW-Norm:	DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05		
Bemessungssituation	= ständig/vorübergehend		
Art der Bemessung	= genau		
Material	Mz-6-0,6-MG IIa		
GammaM	=	1.76	
Druckfestigkeit	f_k =	4.00 N/mm ²	$f_d = 2.27$ N/mm ²

System

Wandlänge	$l = 1.60$ m	Wandhöhe	$h = 2.50$ m
Wanddicke	$t = 42.5$ cm	Lastausmitte	$e = 6.3$ cm
Auflagerlänge	$l_1 = 40.0$ cm	Auflagertiefe	$d_1 = 30.0$ cm
Randabstand	$a_1 = 12.0$ cm	Auflagerlast	$N_{Ed} = 477.0$ kN

Ergebnisse

Erhöhungsfaktor	$\beta = 1.00$	Wirksame Wandfläche	$A_{eff} = 5706.6$ cm ²
Belastete Fläche	$A_b = 2166.2$ cm ²	Betonpolster-Breite	gew. $b = 75.0$ cm
Betonpolster-Breite	erf. $b = 55.6$ cm	Betonpolster-Tiefe	gew. $t = 30.0$ cm
Betonpolster-Tiefe	erf. $t = 37.8$ cm	Betonpolster-Höhe	gew. $h = 35.0$ cm
Betonpolster-Höhe	erf. $h = 13.5$ cm	Auslastungsgrad	$\eta_a = 0.97$
zul. Auflagerlast	$N_{Rd} = 491.0$ kN		

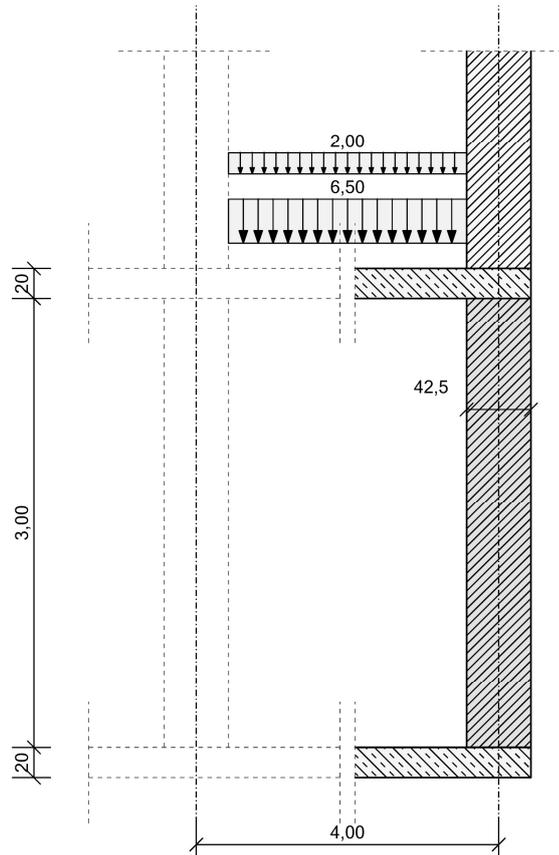
POS. 208.2 MWK-PFEILER

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Außenwand im Zwischengeschoss

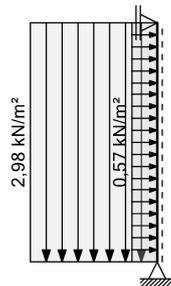
System Mauerwerkswand



Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C
Mauerwerksdaten HLz $p=0.60 \text{ kg/dm}^3$ | DFK 6 | NM II
Steinbezeichnung HLz (Hochlochziegel mit Lochung A)
Druckfestigkeitsklasse DFK 6
Mörtel NM II
Rohdichte $p = 0.60 \text{ kg/dm}^3$
Steinabmessungen $h_u / l_u = 11.5 / 24.0 \text{ cm}$
Überbindemaß $l_{ol} = 12.0 \text{ cm}$
Stoßfugenvermörtelung: ja
Großformatige Steine: nein
Verband: Einsteinmauerwerk (EM)
Geometrie / System
Dicke der Wand $t = 42.5 \text{ cm}$
Lichte Geschosshöhe $h = 3.000 \text{ m}$
Länge der Wand(-streifen) $l_x = 1.600 \text{ m}$
Queraussteifung / Lagerung 2-seitig
Auflagertiefe Decken oben $a_o = 42.5 \text{ cm}$ unten $a_o = 42.5 \text{ cm}$
Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1 ja
Ansatz der Einspannung für H-Lasten c) Volleinspannung
Wenn erf. Rücksetztregel anwenden ja
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe nein
50% der Nutzlasten als ständige Lasten nein
Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4) nein

Angrenzende Decken:	Material	C25/30	, EModul = 31000 N/mm ²		
Eigenschaft		oben li.	oben re.	unten li	unten re.
Deckendicke h [cm]		20.00	-	20.00	-
Rechnerische Stützweite l [m]		4.00	-	4.00	-
Deckenbreite bx [m]		1.60	-	1.60	-
Stützweite Systembild ls [m]		2.00	-	2.00	-
EG-Decke u. Belag [kN/m ²]		6.50	-	6.50	-
Nutzlast [kN/m ²]		2.00	-	2.00	-
Einspannung abliegendes Ende		ja	-	ja	-
Angrenzende Wände:					
Eigenschaft		oberhalb	unterhalb		
Wanddicke t [cm]		42.50	-		
Lichte Wandhöhe h [m]		2.90	-		
Länge lx [m]		1.60	-		
Steinart		HLz	-		
Druckfestigkeitsklasse		6	-		
Mörtel		NM II	-		
E-Modul [N/mm ²]		3014	-		
Einwirkungen					

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



Einwirkungen in Y-Richtung
<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

Erläuterungen zu den Einwirkungen

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.600 m

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

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.208 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	287.42	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	46.78	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	12.64	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

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

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

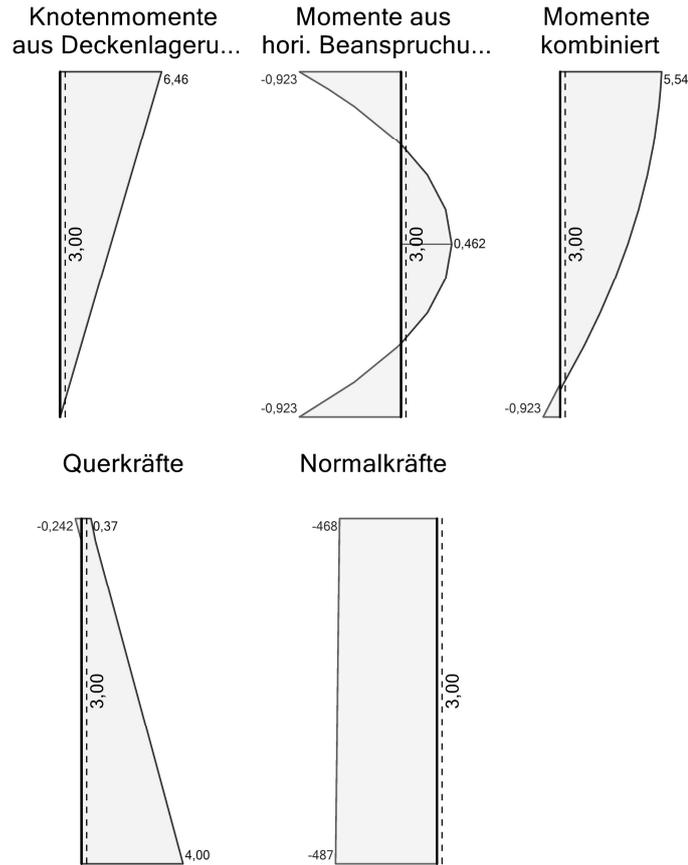
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	100	100	4.8	0.0	-0.9	-0.9	0.5	1.50
2	100	100	3.6	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
3	100	100	6.5	0.0	-0.9	-0.9	0.5	1.50
4	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
5	100	100	6.5	0.0	-0.9	-0.9	0.5	1.50
6	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
7	100	100	6.5	0.0	-0.9	-0.9	0.5	1.50
8	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
9	100	100	6.5	0.0	-0.9	-0.9	0.5	1.50
10	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
11	100	100	6.5	0.0	-0.9	-0.9	0.5	1.50
12	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
13	100	100	6.5	0.0	-0.9	-0.9	0.5	1.50
14	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
15	100	100	4.7	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
16	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
17	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
18	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
19	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
20	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
21	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
22	100	100	4.7	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50
23	100	100	5.2	0.0	-0.7	-0.7	0.3	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	— Wandkopf —			— Wandfuß —			— Wandmitte —		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	3.9	-388.0	-0.2	-0.9	-407.3	3.5	2.9	-397.7	1.50
2	2.9	-287.4	-0.2	-0.7	-301.7	2.6	2.1	-294.6	1.50
3	5.5	-458.2	0.3	-0.9	-477.5	4.0	3.7	-467.8	1.50

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
4	4.5	-357.6	0.4	-0.7	-371.9	3.1	2.9	-364.7	1.50
5	5.5	-467.7	0.3	-0.9	-487.0	4.0	3.7	-477.3	1.50
6	4.5	-367.1	0.4	-0.7	-381.4	3.1	2.9	-374.2	1.50
7	5.5	-407.0	0.3	-0.9	-426.3	4.0	3.7	-416.6	1.50
8	4.5	-306.4	0.4	-0.7	-320.7	3.1	2.9	-313.5	1.50
9	5.5	-456.1	0.3	-0.9	-475.4	4.0	3.7	-465.8	1.50
10	4.5	-355.5	0.4	-0.7	-369.8	3.1	2.9	-362.7	1.50
11	5.5	-388.0	0.3	-0.9	-407.3	4.0	3.7	-397.7	1.50
12	4.5	-287.4	0.4	-0.7	-301.7	3.1	2.9	-294.6	1.50
13	5.5	-446.6	0.3	-0.9	-465.9	4.0	3.7	-456.3	1.50
14	4.5	-346.0	0.4	-0.7	-360.3	3.1	2.9	-353.2	1.50
15	4.0	-287.4	0.2	-0.7	-301.7	2.9	2.7	-294.6	1.50
16	4.5	-334.2	0.4	-0.7	-348.5	3.1	2.9	-341.4	1.50
17	4.5	-340.5	0.4	-0.7	-354.8	3.1	2.9	-347.7	1.50
18	4.5	-300.1	0.4	-0.7	-314.4	3.1	2.9	-307.2	1.50
19	4.5	-332.8	0.4	-0.7	-347.1	3.1	2.9	-340.0	1.50
20	4.5	-287.4	0.4	-0.7	-301.7	3.1	2.9	-294.6	1.50
21	4.5	-326.5	0.4	-0.7	-340.8	3.1	2.9	-333.6	1.50
22	4.0	-287.4	0.2	-0.7	-301.7	2.9	2.7	-294.6	1.50
23	4.5	-301.5	0.4	-0.7	-315.8	3.1	2.9	-308.6	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.1	Tragfähigkeit 467,67 / 950,23 am Wandkopf	0.492
	6.2	(950,23 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,600) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*5,54 / 467,67 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexzentrizität ei	
5	6.1	Tragfähigkeit 477,32 / 949,11 in Wandmitte	0.503
	6.2	(949,11 = 0,899 * 0,425 * 1552,7 * 1,600) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,899 = 1,14*(1-2*2,1/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,1/42,5 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,12 = 1,27 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(1,27 = 369,100/477,32 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
5	6.1	Tragfähigkeit 486,98 / 950,23 am Wandfuß	0.512
	6.2	(950,23 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,600) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*0,92 / 486,98 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexzentrizität ei	
11	K.NA.15	Plattenschub 4,00 / 132,80 am Wandfuß	0.030
	NA.24	(132,80 = 0,29 * 0,4250 * 1,6 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 132,80	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 599,0) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

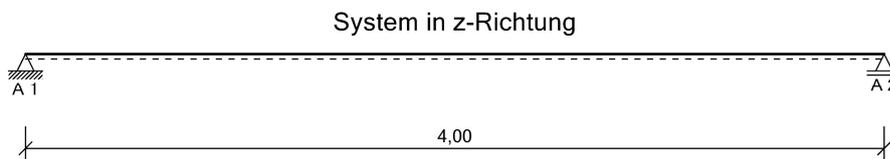
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	188.58	188.58	188.58
		Q,A3	29.24	-	29.24
		Q,S1	7.90	7.90	7.90
		Summe,k	225.72	196.48	225.72
2	qz	G	-	-	0.00

POS. 209 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk



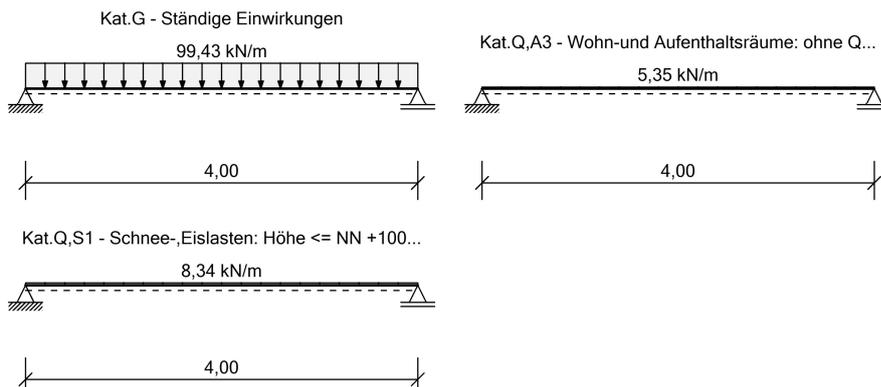
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	4.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

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

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

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

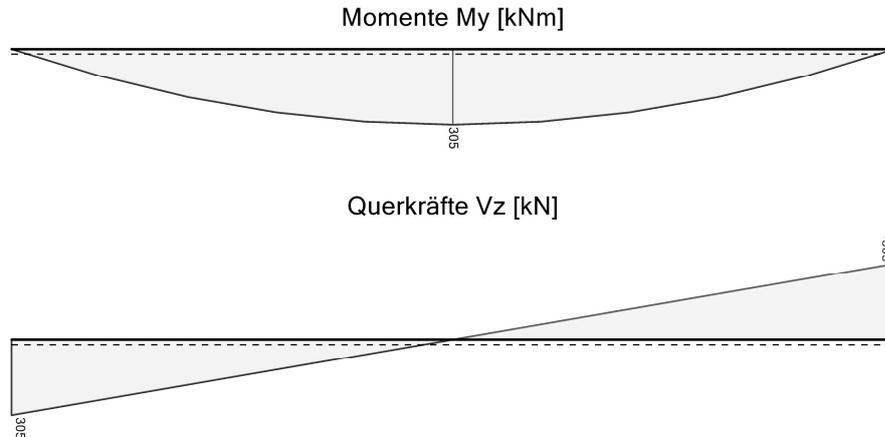
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit
Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	304.72	2.00	198.86	2.00	-	4.00	-	-

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	304.72	198.86	-	-	-	304.72	-	198.86
2	304.72	198.86	-	-	-304.72	-	-198.86	-

Bemessung

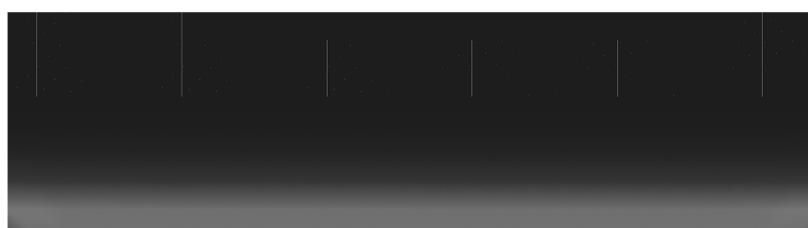
Nachweisparameter:

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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem vereinfachten Verfahren (Level 2).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse
Temperaturen [°C]



791
726
662
598
534
469
405
341
277
213
148
84
20

Baustoffe

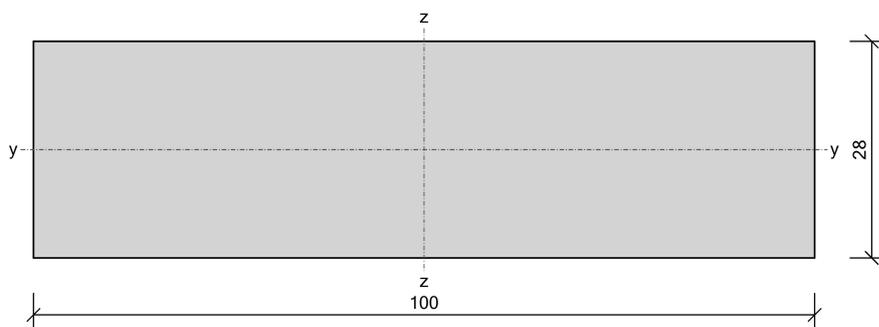
Betonbez Größtkorn Herstellart — Ecm —
C25/30 16 mm Transportbeton 31000 N/mm²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

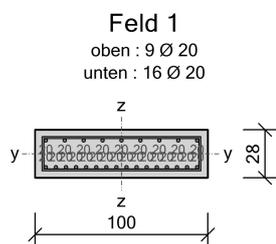
Querschnitt: Balken b/h = 100/28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	9 Ø 20	28.27 >	26.22	62.0 =	62.0
	unten	16 Ø 20	50.27 >	41.41	62.0 =	62.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S	ds	sw	n	ds	sw	
Feld 1	0.00- 4.00	1.91	22.62	6	8	13.0	-	-	-	23.20 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	1.91	289.5	593.2	256.0	164.9	-	22.62
	0.54	2.10	222.4	560.6	222.4	164.9	-	17.90
	0.76	2.43	188.9	509.3	188.9	164.9	-	13.17
	0.98	3.00	155.4	433.5	155.4	164.9	-	8.32 M
	3.24	2.43	188.9	509.3	188.9	164.9	-	13.17
	3.46	2.10	222.4	560.6	222.4	164.9	-	17.90
	3.90	1.91	289.5	593.2	256.0	164.9	-	22.62

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

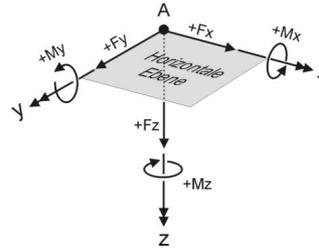
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.1/d = 20.67 > vorh.1/d = 18.35 l = 4 m; d = 0.22 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.888

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 5,36/50,27	0.107
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 6,26/50,27	0.125
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,07/0,4	0.175

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	198.86	198.86	198.86
		Q,A3	10.70	-	10.70
		Q,S1	16.68	16.68	16.68
		Summe, k	226.24	215.54	226.24
2	FZ	G	198.86	198.86	198.86
		Q,A3	10.70	-	10.70
		Q,S1	16.68	16.68	16.68
		Summe, k	226.24	215.54	226.24

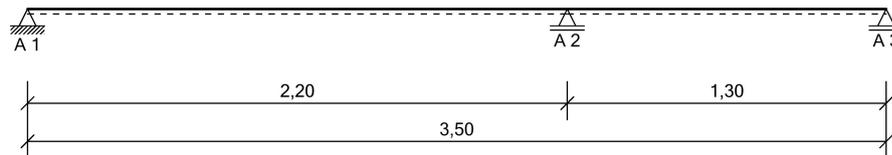
POS. 210 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk

System in z-Richtung



Feldlängen in Z-Richtung

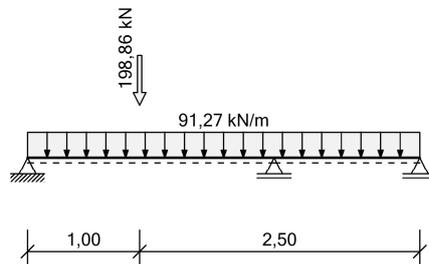
Feld	1	2
Stützweite [m]	2.20	1.30

Auflagerdaten in Z-Richtung

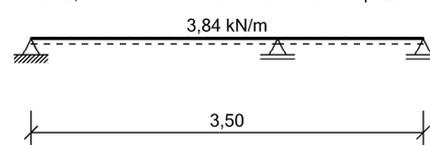
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	2.20	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	3.50	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen

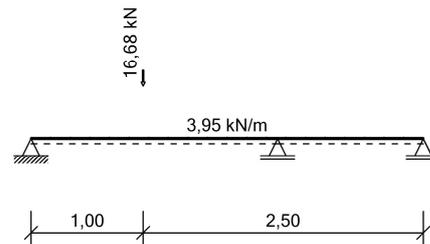
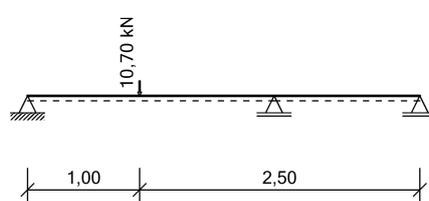


Kat.Q,A1 - Wohn- und Aufenthaltsräume: Spitzbö...



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

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



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	
				[m]	[m]			Alpha
Pos.119 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	3.50	77.47	77.47	-
	qz	Q,S1	1	0.00	3.50	3.95	3.95	-
Pos.203.1 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	3.50	10.80	10.80	-
	qz	Q,A1	1	0.00	3.50	3.84	3.84	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.20	3.00	3.00	-
	qz	G	1	2.20	1.30	3.00	3.00	-

Einzeleinwirkungen [kN]

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

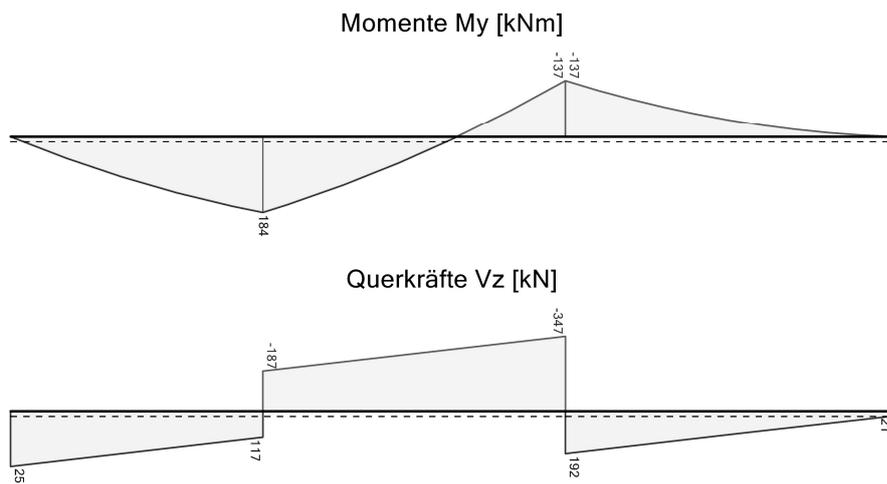
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	ja
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	nein

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung


Stützmente:

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	-137.07	-	-123.59	-91.46	-	-	0.43	1.30

Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	183.95	1.00	121.45	1.00	-	1.77	-	-
2	0.00	1.30	0.00	1.30	-	-	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	250.54	167.09	-	-	-	250.54	-	167.09
2	539.30	362.04	-	-	-347.30	192.00	-232.36	129.68
3	-7.63	-21.26	-	-	7.63	-	21.26	-

Bemessung
Nachweisparameter:

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

Nachweisparameter:

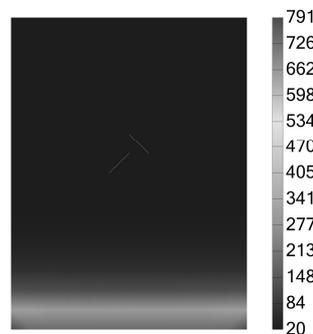
- Bügeldurchmesser 12 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
 - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
 - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), $f_{ct,eff} = 0,50 \cdot \text{MAX}(f_{ctm}, 3.0)$
 - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
 - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

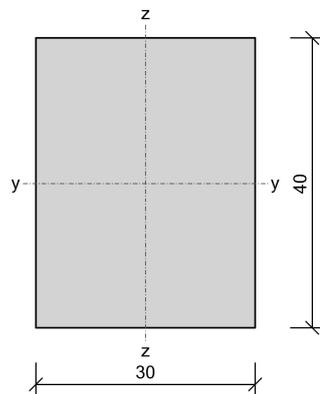
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitt: Balken b/h = 30/40 cm



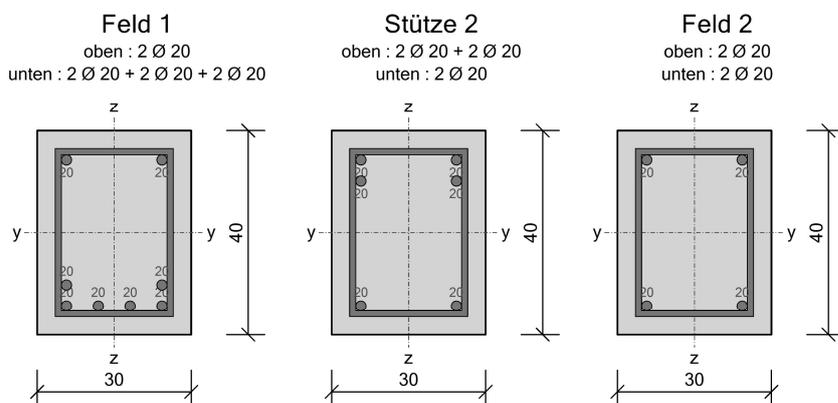
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	2 Ø 20	6.28	-	-	-
	unten	2 Ø 20	6.28	-	-	-
Feld 1	oben	2 Ø 20	6.28 >	4.05	57.0 =	57.0
	unten	2 Ø 20 + 2 Ø 20 + 2 Ø 20	18.85 >	15.74	70.7 =	70.7
Stütze 2	oben	2 Ø 20 + 2 Ø 20	12.57 >	10.67	77.5 =	77.5

Längsbewehrung:

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



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 2.20	1.42	22.04	6	12	10.0	-	-	-	67.86 *
Feld 2	0.00- 1.30	1.69	9.92	4	12	10.0	-	-	-	45.24 *

* = 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 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	1.55	237.2	366.8	237.2	63.8	-	13.98
	0.65	1.78	164.0	344.0	164.0	63.8	-	8.42
	0.93	2.05	128.0	316.8	128.0	63.8	-	5.69
	1.10	1.63	200.8	358.3	200.8	63.8	-	11.22
	1.10	1.63	200.8	358.3	200.8	63.8	-	11.22
	1.28	1.57	224.8	364.3	224.8	63.8	-	13.04
	1.55	1.51	260.7	370.5	260.7	63.8	-	15.77
	2.10	1.42	334.0	368.4	334.0	55.2	-	22.04
Feld 2	0.10	1.69	178.7	343.1	178.7	55.2	-	9.92
	0.43	1.94	136.1	319.2	136.1	55.2	-	6.59
	0.59	2.37	113.4	303.7	113.4	45.0	-	4.14
	0.71	2.82	97.6	267.4	97.6	45.0	-	3.00
	0.88	3.00	76.8	254.4	76.8	45.0	-	2.50 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 22.65 > vorh.l/d = 6.68 l = 2.2 m; d = 0.33 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.295
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 3.79 l = 1.3 m; d = 0.34 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.083

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

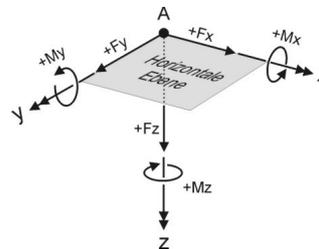
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,53/18,85	0.187
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,68/18,85	0.142

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,08/0,4	0.200
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,53/12,57	0.281
Stütze 2, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,68/12,57	0.213
Stütze 2, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,13/0,4	0.325
Feld 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,4/6,28	0.541
Feld 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,68/6,28	0.427

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	167.30	167.30	167.30
		Q,A1	3.56	-0.14	3.42
		Q,A3	4.62	-	4.62
		Q,S1	10.73	10.73	10.73
		Summe,k	186.21	177.89	186.07
2	FZ	G	362.04	362.04	362.04
		Q,A1	8.88	-	8.88
		Q,A3	8.13	-	8.13
		Q,S1	21.80	21.80	21.80
		Summe,k	400.84	383.84	400.84
3	FZ	G	-11.03	-11.03	-11.03
		Q,A1	2.26	-1.12	1.14
		Q,A3	-	-2.05	-2.05
		Q,S1	-2.03	-2.03	-2.03
		Summe,k	-10.79	-16.23	-13.96

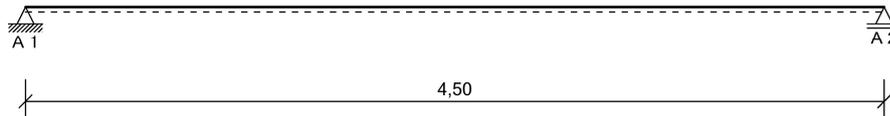
POS. 211 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk

System in z-Richtung



Feldlängen in z-Richtung

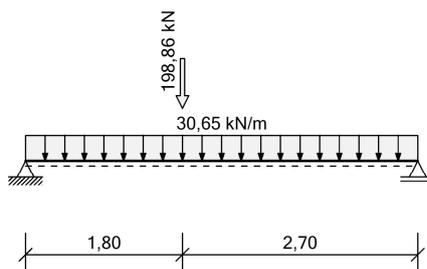
Feld	1
Stützweite [m]	4.50

Auflagerdaten in z-Richtung

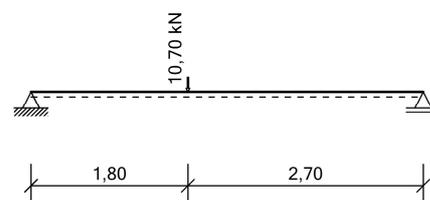
Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	4.50	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen

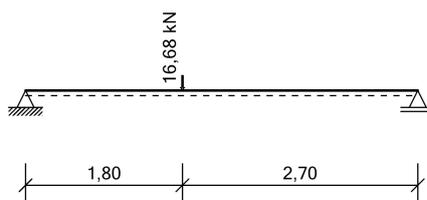
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Aus Decke	qz	G	1	0.00	4.50	12.50	12.50	-
Aus Wand im OG 0,24*3*20=	qz	G	1	0.00	4.50	14.40	14.40	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	4.50	3.75	3.75	-

Einzeleinwirkungen [kN]

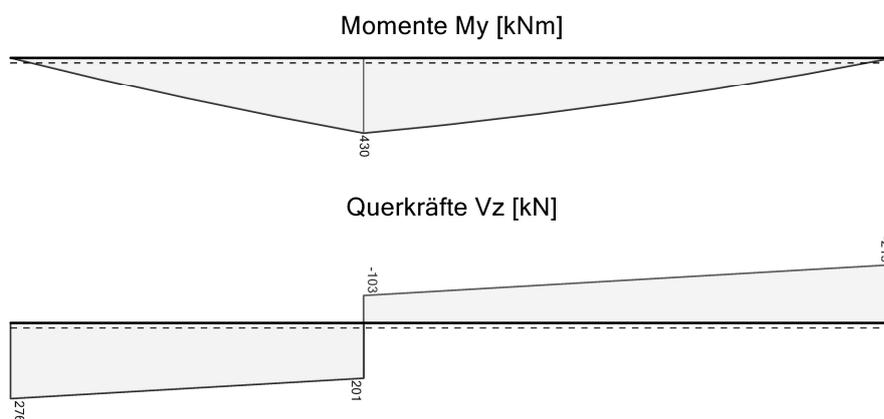
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	Betrag, k	Faktor
				[m]		
Pos.209 Aufl. 1 LF 1	Fz	G	1	1.80	198.86	-
	Fz	Q,A3	1	1.80	10.70	-
	Fz	Q,S1	1	1.80	16.68	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte				
		Psi0	Psi1	Psi2		
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30		
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	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
 GZG = Gebrauchstauglichkeit
 Schnittgrößen: ohne Umlagerung


Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	429.64	1.80	289.25	1.80	-	4.50	-	-

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	275.93	188.28	-	-	-	275.93	-	188.28
2	214.99	148.51	-	-	-214.99	-	-148.51	-

Bemessung
Nachweisparameter:

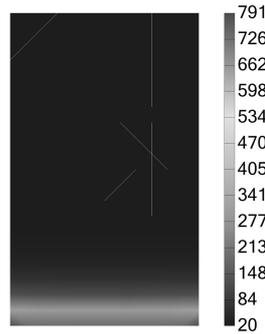
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 12 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

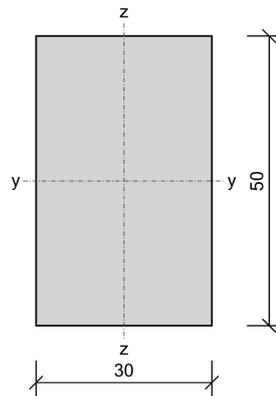
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitt: Balken b/h = 30/50 cm

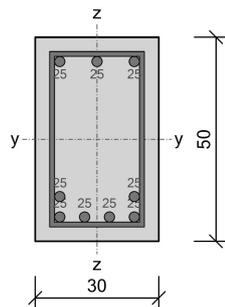


Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	3 Ø 25	14.73	> 12.85	59.5	= 59.5
	unten	4 Ø 25 + 2 Ø 25	29.45	> 27.94	76.2	= 76.2

Feld 1
oben : 3 Ø 25
unten : 4 Ø 25 + 2 Ø 25



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2		cot Theta	erf. asw	— Bügel —			Schrägstäbe			vhd.
	[m]	[m]	[-]	[cm ² /m]	S	ds	sw	n	ds	sw	asw
Feld 1	0.00-	4.50	1.68	10.02	6	8	15.0	-	-	-	20.11 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	1.68	271.8	485.5	254.4	83.0	-	10.02
	0.94	1.73	237.0	478.4	237.0	83.0	-	9.06
	1.36	1.80	219.7	469.7	219.7	83.0	-	8.10
	1.78	1.88	202.3	458.7	202.3	83.0	-	7.14
	2.20	3.00	119.8	331.7	119.8	83.0	-	2.65
	2.30	2.92	124.0	338.8	124.0	83.0	-	2.81
	2.72	2.48	141.3	383.1	141.3	83.0	-	3.78
	3.14	2.22	158.7	413.7	158.7	83.0	-	4.74
	3.56	2.05	176.1	435.6	176.1	83.0	-	5.70
	4.40	1.93	210.8	451.9	193.5	83.0	-	6.66

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

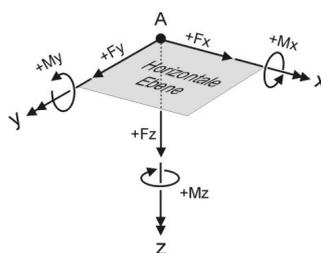
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 15.55 > vorh.l/d = 10.62 l = 4.5 m; d = 0.42 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.683

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 4,94/29,45	0.168
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,75/29,45	0.127
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,1/0,4	0.250

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	188.28	188.28	188.28
		Q,A3	6.42	-	6.42
		Q,S1	10.01	10.01	10.01
		Summe,k	204.71	198.29	204.71
2	FZ	G	148.51	148.51	148.51
		Q,A3	4.28	-	4.28
		Q,S1	6.67	6.67	6.67
		Summe,k	159.46	155.18	159.46

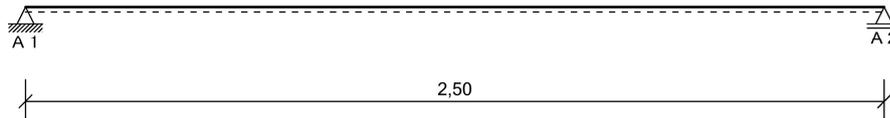
POS. 212 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk

System in z-Richtung



Feldlängen in Z-Richtung

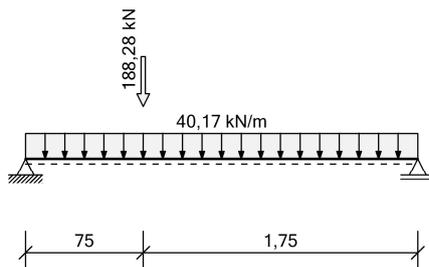
Feld	1
Stützweite [m]	2.50

Auflagerdaten in Z-Richtung

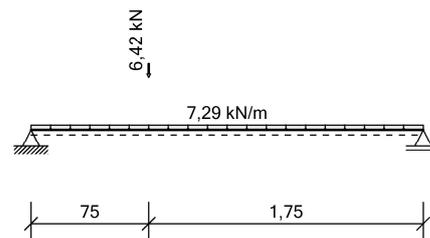
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	2.50	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen

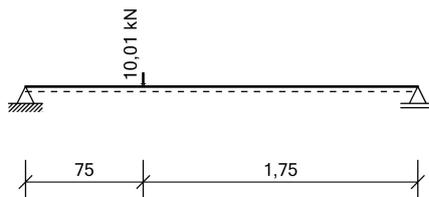
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
Pos.203 Aufl. 4 LF 1	qz	G	1	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
	qz	Q,A3	1	0.00	2.50	37.17	37.17	-
	qz	Q,A3	1	0.00	2.50	7.29	7.29	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.50	3.00	3.00	-

Einzeleinwirkungen [kN]

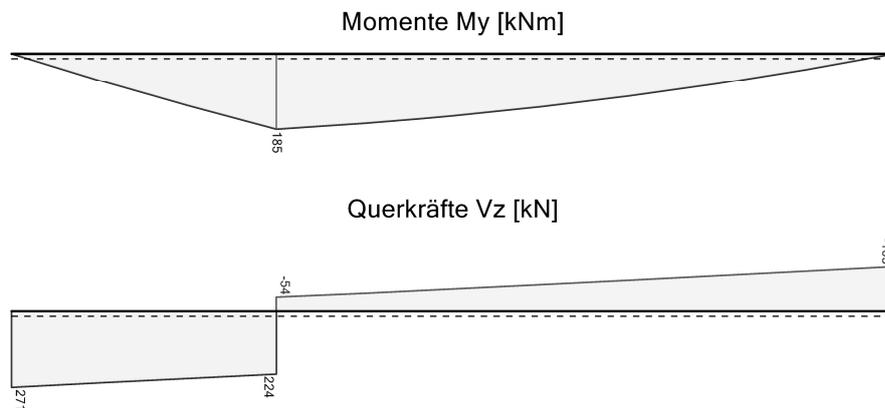
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	Betrag, k	Faktor
Pos.211 Aufl. 1 LF 1	Fz	G	1	[m]		
	Fz <td>Q,A3</td> <td>1</td> <td>0.75</td> <td>188.28</td> <td>-</td>	Q,A3	1	0.75	188.28	-
	Fz <td>Q,A3</td> <td>1</td> <td>0.75</td> <td>6.42</td> <td>-</td>	Q,A3	1	0.75	6.42	-
	Fz <td>Q,S1</td> <td>1</td> <td>0.75</td> <td>10.01</td> <td>-</td>	Q,S1	1	0.75	10.01	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte				
		Psi0	Psi1	Psi2		
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30		
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	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
 GZG = Gebrauchstauglichkeit
 Schnittgrößen: ohne Umlagerung


Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	185.48	0.75	125.21	0.75	-	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	271.38	182.01	-	-	-	271.38	-	182.01
2	162.85	106.70	-	-	-162.85	-	-106.70	-

Bemessung
Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 12 mm
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
 - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
 - früher Zwang (z.B. aus Hydratation), $f_{ct,eff} = 0,50 * MAX(f_{ctm}, 3.0)$
 - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
 - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten
- Auflagernahe Einzellasten gemäß Abs. 6.2.3
 - Abminderung der Querkraft bei direkter Lagerung
 - Aufstandsweite der Einzellasten 20 cm

Brandparameter:

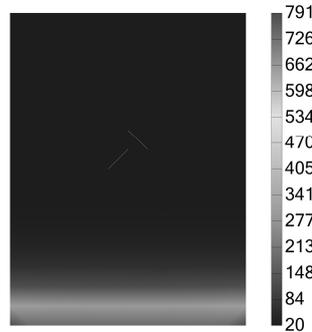
- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%

Brandparameter:

- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

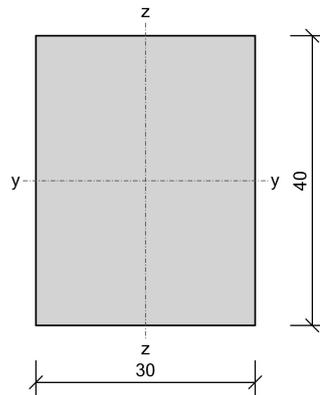
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitt: Balken b/h = 30/40 cm



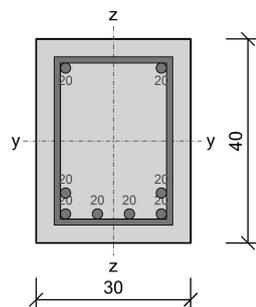
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 20	6.28 >	4.18	57.0 =	57.0
	unten	4 Ø 20 + 2 Ø 20	18.85 >	15.86	70.7 =	70.7

Feld 1

oben : 2 Ø 20
unten : 4 Ø 20 + 2 Ø 20



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - [m]	x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	— Bügel —			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
					S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00-	2.50	2.53	10.90	6	8	15.0	-	-	-	20.11 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.08	2.53	264.9	274.9	53.4	63.8	-	2.50 M
	0.36	2.53	264.9	274.9	53.4	63.8	161.0	10.90 A
	0.66	2.53	234.0	274.9	43.0	63.8	-	2.50 M
	0.91	3.00	156.3	241.3	53.4	63.8	-	2.50 M

A = Inklusive der Aufhängebewehrung für auflagernahe Einzellasten

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

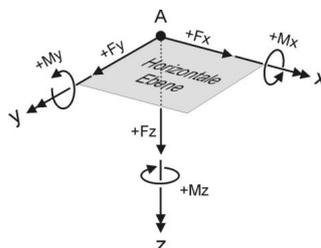
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 17.30 > vorh.l/d = 7.59 l = 2.5 m; d = 0.33 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.439

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

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

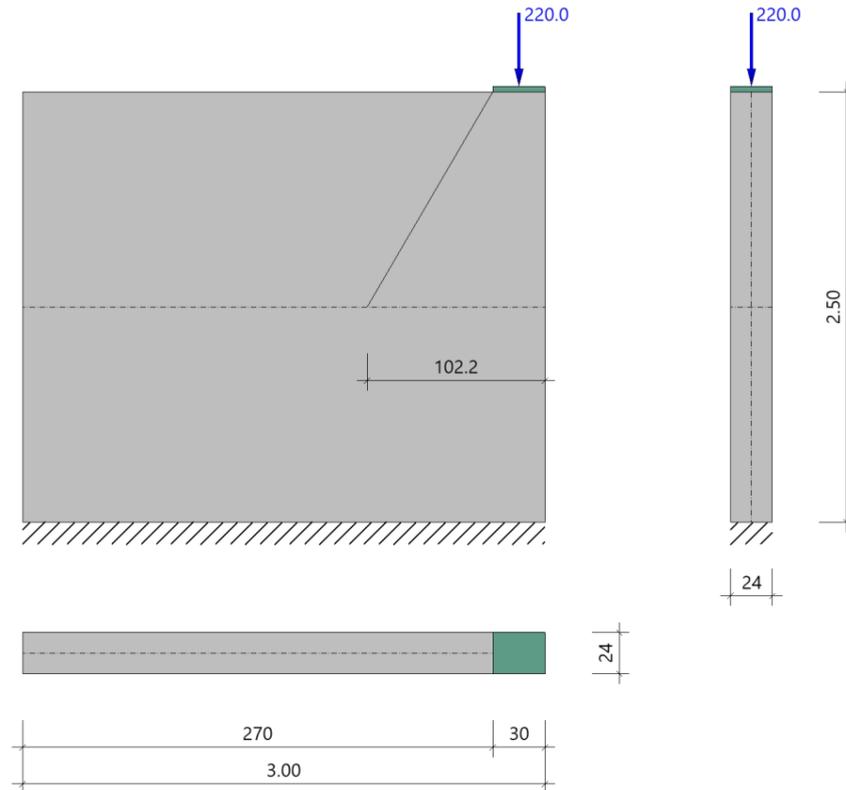


Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	182.01	182.01	182.01
		Q,A3	13.61	-	13.61
		Q,S1	7.01	7.01	7.01
		Summe,k	202.62	189.02	202.62
2	FZ	G	106.70	106.70	106.70
		Q,A3	11.04	-	11.04
		Q,S1	3.00	3.00	3.00
		Summe,k	120.74	109.70	120.74

Position: 212.1 Auflagerpressung

TB-Auflagerpressung (x64) TB-MAP 02/2023 (FRILO R-2023-2/P08)

Grafik



Grundparameter

MW-Norm:	DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05		
Bemessungssituation	= ständig/vorübergehend		
Art der Bemessung	= genau		
Material	KS-12-2,0-MG IIa		
GammaM	=	1.76	
Druckfestigkeit	f_k =	6.00 N/mm ²	$f_d = 3.40$ N/mm ²

System

Wandlänge	$l = 3.00$ m	Wandhöhe	$h = 2.50$ m
Wanddicke	$t = 24.0$ cm	Lastausmitte	$e = 0.0$ cm
Auflagerlänge	$l_1 = 30.0$ cm	Auflagertiefe	$d_1 = 24.0$ cm
Randabstand	$a_1 = 0.0$ cm	Auflagerlast	$N_{Ed} = 220.0$ kN

Ergebnisse

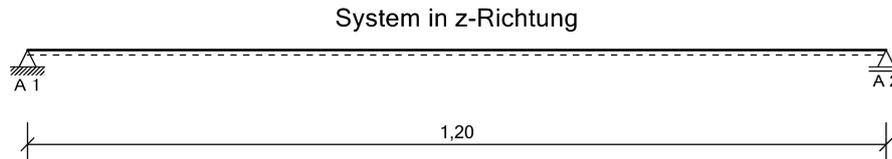
Erhöhungsfaktor	$\beta = 1.00$	Wirksame Wandfläche	$A_{eff} = 2452.1$ cm ²
Belastete Fläche	$A_b = 720.0$ cm ²	Auslastungsgrad	$\eta = 0.90$
zul. Auflagerlast	$N_{Rd} = 244.8$ kN		

POS. 213 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk



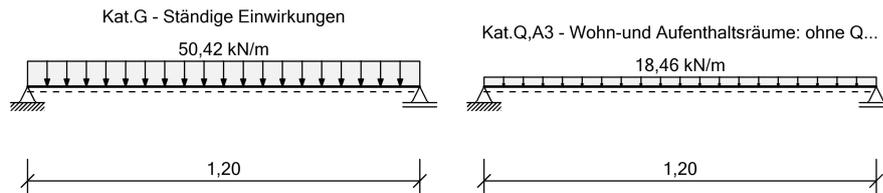
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.20

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	1.20	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.200 Aufl. 2 LF 1	qz	G	1	0.00	1.20	48.74	48.74	-
	qz	Q,A3	1	0.00	1.20	18.46	18.46	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.20	1.68	1.68	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

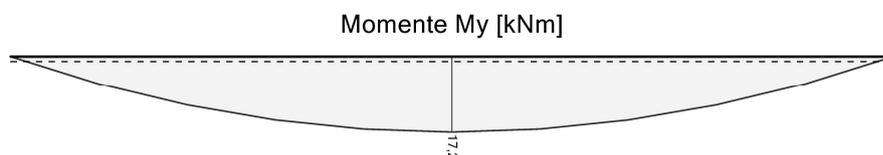
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30

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

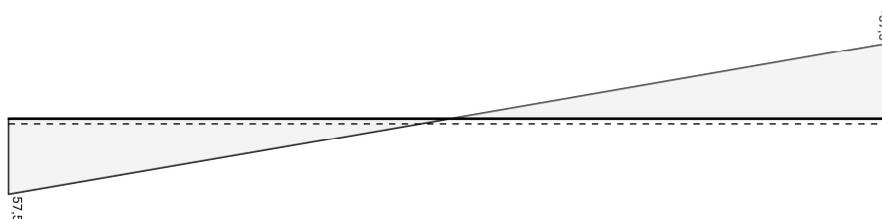
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	17.24	0.60	9.08	0.60	-	1.20	-	-

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	57.45	30.25	-	-	-	57.45	-	30.25
2	57.45	30.25	-	-	-57.45	-	-30.25	-

Bemessung

Nachweisparameter:

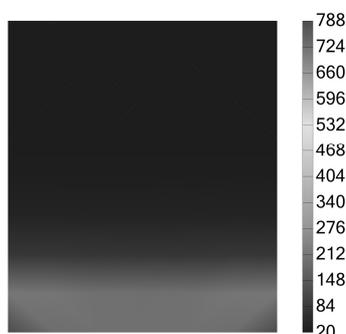
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem vereinfachten Verfahren (Level 2).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

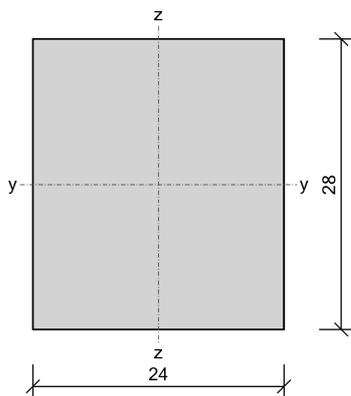
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

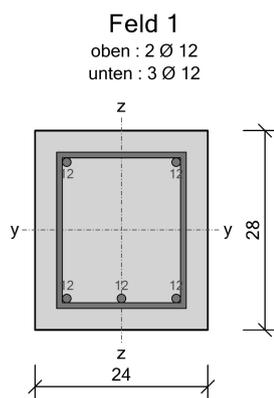
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Balken b/h = 24/28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	3 Ø 12	3.39 >	1.77	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 1.20	2.93	2.23	2	8	10.0	-	-	-	10.05 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	2.93	47.9	130.8	47.9	26.8	-	2.23
	0.40	3.00	19.2	128.5	19.2	26.8	-	2.00 M
	1.10	2.93	47.9	130.8	47.9	26.8	-	2.23

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 35.00 > vorh.l/d = 5.08 l = 1.2 m; d = 0.24 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.145

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,53/3,39	0.451
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,16/3,39	0.342

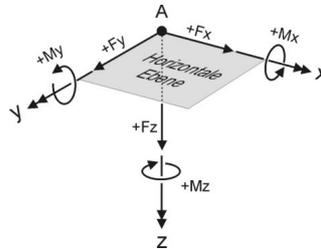
Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Feld 1, 7.8 Rissbreite
unten $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,07/0,4 0.175

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



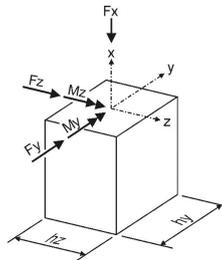
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FZ	G	30.25	30.25	30.25
		Q, A3	11.08	-	11.08
		Summe, k	41.33	30.25	41.33
2	FZ	G	30.25	30.25	30.25
		Q, A3	11.08	-	11.08
		Summe, k	41.33	30.25	41.33

POS. 214 DURCHLAUFSTÜTZE

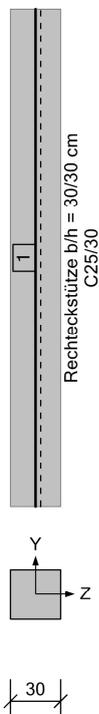
Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

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

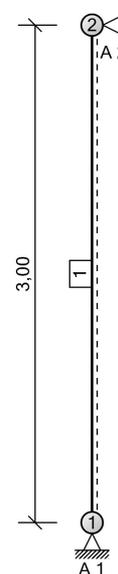
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

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

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

Imperfektionen

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

Kriechen:

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

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

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

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M_{0Epq}^{**} = 10.49$ [kNm]

KNr.	Bereich	M_{0Ed}^{**} [kNm]	Φ [-]	Φ_{ef} [-]	Abmin. [%]
------	---------	----------------------	------------	-----------------	------------

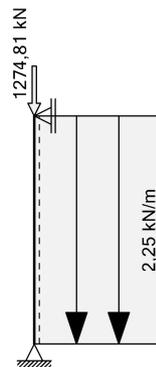
Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M0Epq^{**} = 10.49$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M0Ed^{**}$ [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.00 m	14.03	2.76	2.06	25.2
3	0.00 - 3.00 m	15.71	2.76	1.84	33.2
4	0.00 - 3.00 m	11.78	2.76	2.46	11.0
5	0.00 - 3.00 m	16.00	2.76	1.81	34.4
6	0.00 - 3.00 m	12.06	2.76	2.40	13.0
7	0.00 - 3.00 m	14.59	2.76	1.98	28.1
8	0.00 - 3.00 m	10.71	2.76	2.70	2.1
9	0.00 - 3.00 m	15.77	2.76	1.83	33.5
10	0.00 - 3.00 m	11.84	2.76	2.44	11.4
12	0.00 - 3.00 m	11.24	2.76	2.57	6.7
13	0.00 - 3.00 m	11.42	2.76	2.53	8.2
14	0.00 - 3.00 m	10.53	2.76	2.75	0.4
15	0.00 - 3.00 m	11.28	2.76	2.56	7.0
17	0.00 - 3.00 m	10.70	2.76	2.70	2.0
18	0.00 - 3.00 m	10.70	2.76	2.70	2.0
20	0.00 - 3.00 m	10.56	2.76	2.74	0.7

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

Einwirkungen

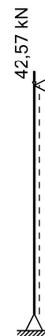
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor
						li. re.	Alpha
Eigengewicht	q_x	G	1	0.00	3.00	-2.25 -2.25	-
Einzeleinwirkungen [kN]							
Einwirkung aus		Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.204 Aufl. 2 LF 1	F_x	G	1	1	3.00	-1274.8	-
	F_x	Q,A3	1	1	3.00	-126.33	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
	Fx	Q,S1	1	3.00	-42.57	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

— 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,A
4			Ginf + Q,A
5			Gsup + Q,A + (Q,S1)
6			Ginf + Q,A + (Q,S1)
7			Gsup + Q,S1
8			Ginf + Q,S1
9			Gsup + Q,S1 + (Q,A)
10			Ginf + Q,S1 + (Q,A)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,A
13			G + Q,A + (Q,S1)
14			G + Q,S1
15			G + Q,S1 + (Q,A)
16	1	GZG, frequ	G
17			G + Q,A
18			G + Q,A + (Q,S1)
19			G + Q,S1
20			G + Q,S1 + (Q,A)
21	1	GZG, perm	G
22			G + (Q,A+Q,S1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

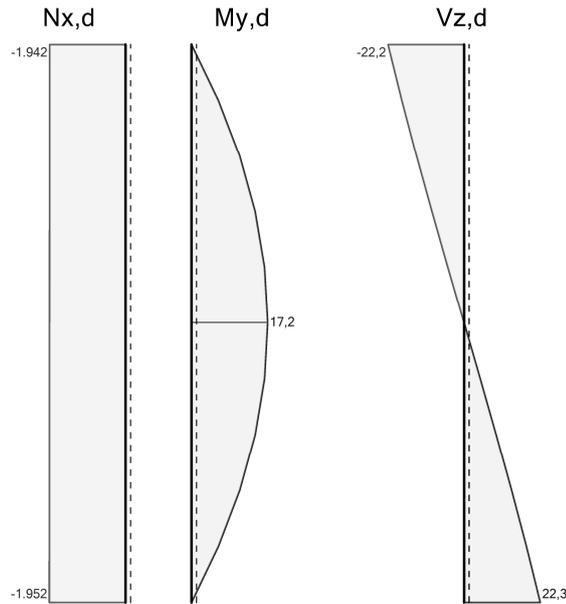
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.02
3.00	-1942	-	-22.23	-1275	-	-14.05
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.02
2.70	-1943	3.81	-18.20	-1275	6.05	-11.44
2.40	-1944	6.84	-13.90	-1276	10.87	-8.70
2.10	-1945	9.02	-9.39	-1277	14.37	-5.86
1.80	-1946	10.35	-4.75	-1278	16.49	-2.96
1.50	-1947	10.79	-0.03	-1278	17.21	-0.02
1.20	-1948	10.36	2.92	-1279	16.51	4.70
0.90	-1949	9.04	5.84	-1280	14.40	9.36
0.60	-1950	6.86	8.69	-1280	10.91	13.89
0.30	-1951	3.84	11.46	-1281	6.08	18.22
0.00	-1952	-	14.09	-1282	-	22.28

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.02	-	-	0.02	-	-
1	-0.02	1281.6	-	-0.02	1951.5	-

WZ



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.00	-	-0.327	-	-0.301
3.00	-	-0.327	-	-0.301
3.00	-	-0.327	-	-0.301
2.70	0.030	-0.295	0.033	-0.271
2.40	0.056	-0.262	0.062	-0.241
2.10	0.077	-0.229	0.085	-0.211
1.80	0.090	-0.197	0.099	-0.181
1.50	0.095	-0.164	0.104	-0.151
1.20	0.090	-0.131	0.099	-0.121
0.90	0.077	-0.098	0.085	-0.090
0.60	0.056	-0.066	0.062	-0.060
0.30	0.030	-0.033	0.033	-0.030
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Baustoffe

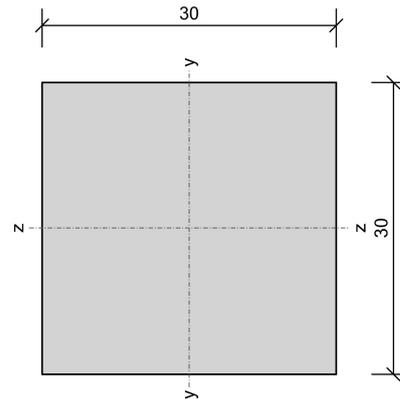
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

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: Rechteckstütze b/h = 30/30 cm



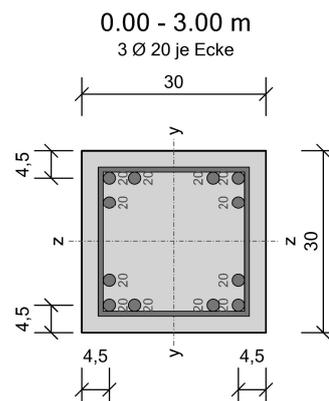
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 3.00 m	Ecken	5	1.50	-1946.97	17.21	-

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm ²]	
0.00 - 3.00 m	Ecken	3 Ø 20 je Ecke	37.70	0.623 < 1



Querkraftbewehrung:

Bereich	— erf.asw —		Hauptbügel				Zusatzbügel				— vhd.asw —	
	y/z-Richt.		Sy	Sz	ds	sw	Sy	Sz	ds	sw	y/z-Richt.	
	[cm ² /m]		[-]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[-]	[mm]	[cm]	[cm ² /m]	
0.00 - 3.00 m	0.00/	0.00	2	2	8	21.0	-	-	-	-	4.79/	4.79

Querkraftnachweis Z-Richtung:

Bereich	x	cotTheta	VED	VRd,max	VED,red	VRd,c	VED,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
0.00 - 3.00	0.00	1.92	22.3	240.3	22.3	83.4	-	0.00

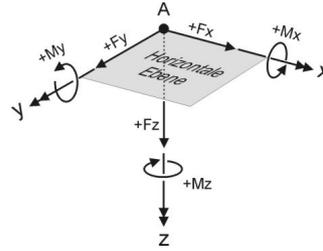
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

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

Situation	Lastfall	wz	x	phi,y	x	wy	x	phi,z	x
		[cm]	[m]	[cm/m]	[m]	[cm]	[m]	[cm/m]	[m]
Char. (selten)	1	0.104	1.50	0.111	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.099	1.50	0.106	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.098	1.50	0.104	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.104	1.50	0.111	-	-	-	-	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



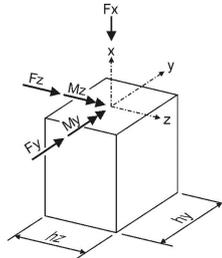
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-0.02	-0.02	-0.02
		Summe, k	-0.02	-0.02	-0.02
	FZ	G	1281.56	1281.56	1281.56
		Q, A3	126.33	-	126.33
		Q, S1	42.57	42.57	42.57
	Summe, k	1450.46	1324.13	1450.46	
2	FX	G	0.02	0.02	0.02
		Summe, k	0.02	0.02	0.02

POS. 214.1 DURCHLAUFSTÜTZE

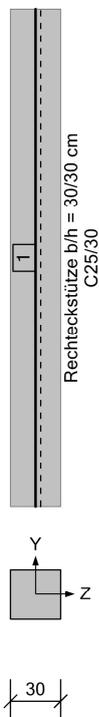
Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

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

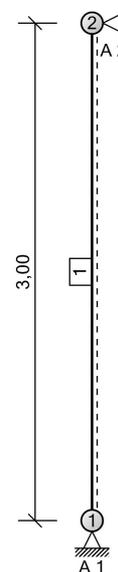
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

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

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

Imperfektionen

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

Kriechen:

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

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

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

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M_{0E_{pq}^{**}} = 4.89$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M_{0E_{d}^{**}}$ [kNm]	Φ [-]	Φ_{ef} [-]	Abmin. [%]
------	---------	-------------------------	------------	-----------------	------------

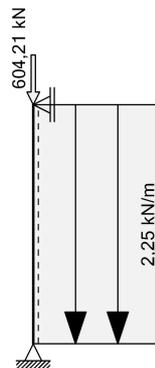
Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M0Epq^{**} = 4.89$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M0Ed^{**}$ [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.00 m	6.39	2.76	2.11	23.5
3	0.00 - 3.00 m	7.42	2.76	1.82	34.1
4	0.00 - 3.00 m	5.69	2.76	2.37	14.1
5	0.00 - 3.00 m	7.53	2.76	1.79	35.0
6	0.00 - 3.00 m	5.80	2.76	2.32	15.7
7	0.00 - 3.00 m	6.61	2.76	2.04	26.0
8	0.00 - 3.00 m	4.90	2.76	2.75	0.2
9	0.00 - 3.00 m	7.32	2.76	1.84	33.2
10	0.00 - 3.00 m	5.60	2.76	2.41	12.7
12	0.00 - 3.00 m	5.36	2.76	2.52	8.7
13	0.00 - 3.00 m	5.43	2.76	2.48	9.9
15	0.00 - 3.00 m	5.30	2.76	2.55	7.7
17	0.00 - 3.00 m	5.02	2.76	2.68	2.7
18	0.00 - 3.00 m	5.02	2.76	2.68	2.7
20	0.00 - 3.00 m	4.92	2.76	2.74	0.6

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

Einwirkungen

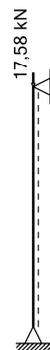
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor
						li. re.	Alpha
Eigengewicht	q_x	G	1	0.00	3.00	-2.25 -2.25	-
Einzeleinwirkungen [kN]							
Einwirkung aus		Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.204 Aufl. 4 LF 1	F_x	G	1	1	3.00	-238.55	-
	F_x	Q,A3	1	1	3.00	-37.59	-
	F_x	Q,S1	1	1	3.00	-7.57	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.204.1 Aufl. 1 LF 1	Fx	G	1	3.00	-209.78	-
	Fx	Q,A3	1	3.00	-40.00	-
Pos.211 Aufl. 1 LF 1	Fx	G	1	3.00	-155.88	-
	Fx	Q,A3	1	3.00	-6.42	-
	Fx	Q,S1	1	3.00	-10.01	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

— 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,A
4			Ginf + Q,A
5			Gsup + Q,A + (Q,S1)
6			Ginf + Q,A + (Q,S1)
7			Gsup + Q,S1
8			Ginf + Q,S1
9			Gsup + Q,S1 + (Q,A)
10			Ginf + Q,S1 + (Q,A)
11	1	GZG, char	G
12			G + Q,A
13			G + Q,A + (Q,S1)
14			G + Q,S1
15			G + Q,S1 + (Q,A)
16	1	GZG, frequ	G
17			G + Q,A
18			G + Q,A + (Q,S1)
19			G + Q,S1
20			G + Q,S1 + (Q,A)
21	1	GZG, perm	G
22			G + (Q,A+Q,S1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

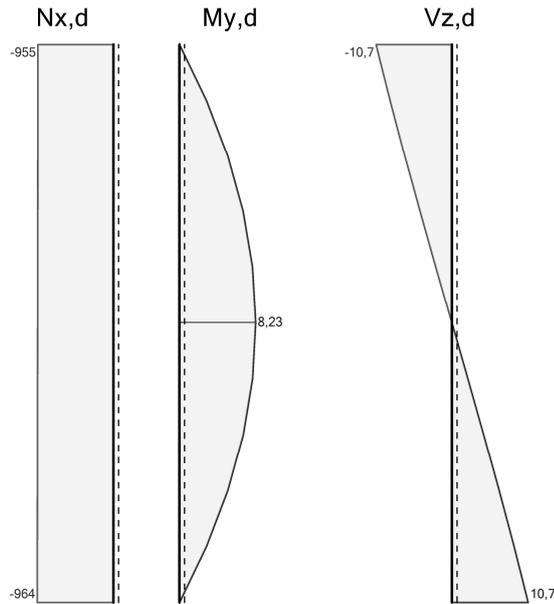
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
3.00	-954.9	-	-10.68	-604.2	-	-6.59
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
2.70	-955.8	1.79	-8.71	-604.9	2.90	-5.36
2.40	-956.7	3.20	-6.64	-605.6	5.21	-4.07
2.10	-957.6	4.23	-4.48	-606.2	6.88	-2.74
1.80	-958.5	4.85	-2.27	-606.9	7.89	-1.39
1.50	-959.4	5.06	-0.02	-607.6	8.23	-0.01
1.20	-960.4	4.85	1.36	-608.3	7.90	2.23
0.90	-961.3	4.24	2.73	-608.9	6.90	4.46
0.60	-962.2	3.22	4.07	-609.6	5.23	6.63
0.30	-963.1	1.80	5.38	-610.3	2.92	8.74
0.00	-964.0	-	6.63	-611.0	-	10.73

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.01	-	-	0.02	-	-
1	-0.02	610.96	-	-0.01	964.00	-

WZ



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.00	-	-0.291	-	-0.268
3.00	-	-0.291	-	-0.268
3.00	-	-0.291	-	-0.268
2.70	0.026	-0.262	0.028	-0.241
2.40	0.049	-0.233	0.054	-0.214
2.10	0.067	-0.204	0.074	-0.188
1.80	0.078	-0.175	0.086	-0.161
1.50	0.082	-0.146	0.091	-0.134
1.20	0.078	-0.117	0.086	-0.107
0.90	0.067	-0.088	0.074	-0.081
0.60	0.049	-0.058	0.054	-0.054
0.30	0.026	-0.029	0.028	-0.027
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Baustoffe

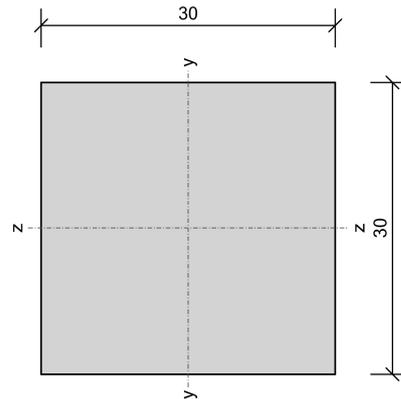
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

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: Rechteckstütze b/h = 30/30 cm



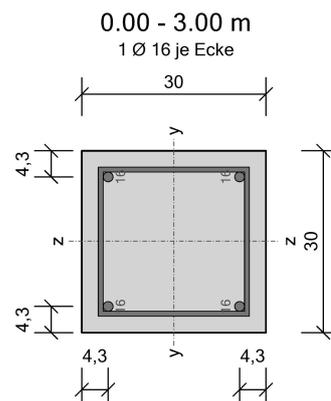
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 3.00 m	Ecken	5	1.50	-959.44	8.23	-

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm ²]	
0.00 - 3.00 m	Ecken	1 Ø 16 je Ecke	8.04	0.431 < 1



Querkraftbewehrung:

Bereich	— erf.asw —		Hauptbügel				Zusatzbügel				— vhd.asw —	
	y/z-Richt.		Sy	Sz	ds	sw	Sy	Sz	ds	sw	y/z-Richt.	
	[cm ² /m]		[-]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[-]	[mm]	[cm]	[cm ² /m]	
0.00 - 3.00 m	0.00/	0.00	2	2	8	19.0	-	-	-	-	5.29/	5.29

Querkraftnachweis Z-Richtung:

Bereich	x	cotTheta	VED	VRd,max	VED,red	VRd,c	VED,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
0.00 - 3.00	0.00	3.00	10.7	176.0	10.7	61.1	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

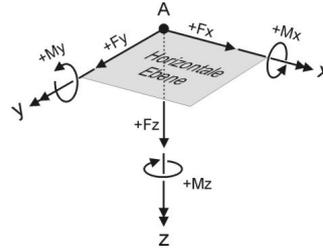
Verformungen: w = Verschiebung in y/z-Richt., phi = Verdrehung um y/z-Achse

Theorie 2.Ordnung (nichtlinear) Zustand II

Situation	Lastfall	wz	x	phi,y	x	wy	x	phi,z	x
		[cm]	[m]	[cm/m]	[m]	[cm]	[m]	[cm/m]	[m]
Char. (selten)	1	0.091	1.50	0.097	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.087	1.50	0.093	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.086	1.50	0.091	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.091	1.50	0.097	-	-	-	-	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-0.01	-0.01	-0.01
		Summe, k	-0.01	-0.01	-0.01
	FZ	G	610.96	610.96	610.96
		Q, A3	84.01	-	84.01
		Q, S1	17.58	17.58	17.58
Summe, k	712.55	628.54	712.55		
2	FX	G	0.01	0.01	0.01
		Summe, k	0.01	0.01	0.01

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung, Z-15.1-330 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.61



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

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (**Bodenplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	2000,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Bodenpressung	σ_{gd}	=	280,0 kN/m ²
Plattendicke	h	=	70 cm
statische Nutzhöhe	d	=	65 cm
Stützenbreite	b	=	30 cm
Stützenbreite	a	=	30 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C25/30 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	15,4 cm ² /m ($\rho_x = 0,24 \%$)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	6,4 cm ² /m ($\rho_y = 0,10 \%$)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,15 % < 1,63 %

am kritischen Rundschnitt u

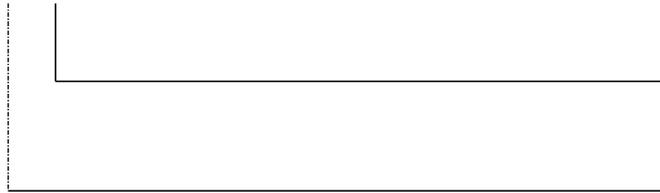
Abstand zum kritischen Rundschnitt a_{crit}	=	65 cm (1,0 d)
Fläche innerhalb des kritischen Rundschnitts A_{crit}	=	2,1973 m ²
u (65 cm)	=	528,4 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,55
Vorfaktor für $V_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 $C_{Rd,c}$	=	0,10
$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot 2d/a_{crit}$	=	486,28 kN/m ²
$V_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0488/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot 2d/a_{crit}$	=	630,02 kN/m ²
$V_{Rd,c} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = \max \{ V_{Rd,c,1}; V_{Rd,c,2} \} \cdot u \cdot d + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd}$	=	2502,3 kN > 2200,0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

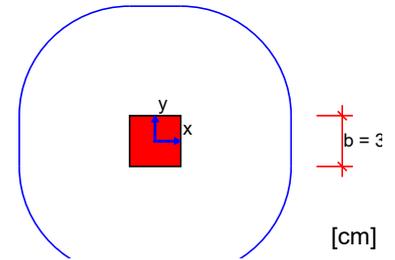
Verlegebereich

Schnitt

M 1:45

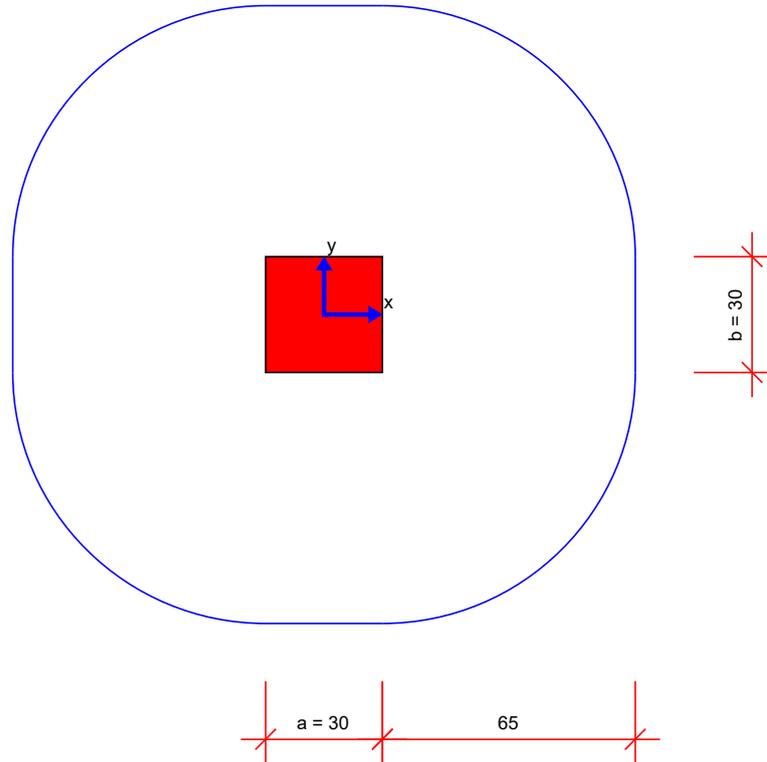


Detail



Grundriss

M 1:19



Hinweise

empfohlene Breite der Verlegegassen: 10 cm, Abstand zwischen den Verlegegassen: 22,5 cm
Abstand zwischen Stütze und erster Verlegegasse: 6,1 cm

Mindeststablängen: $l_{\text{bar,min,x}} = 290 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 290 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge

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

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

- Exemplarische Anordnung der Verlegegassen, für die HDB-Z Platzierung. Sinngemäß für den Einbau aller Reihen (auch stützennahe Bereiche) einzuplanen.

Durch die Ausführungsplanung muss gewährleistet werden, dass der Einbau der HDB-Z in das Netz der Betonstahlbewehrung erfolgen kann (ggf. sind Detailzeichnungen des durchstanzbewehrten Bereichs inkl. aller Bewehrungselemente anzufertigen. Eine Mattenbewehrung ist zu vermeiden, das Einfädeln des Stabstahls in Rand- oder Eckbereichen ist zu gewährleisten).

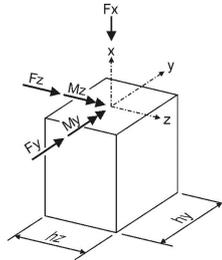
HDB-Z wird projektbezogen hergestellt und ist keine Lagerware. Bitte kontaktieren Sie den Technischen Innendienst der HALFEN GmbH frühzeitig.

POS. 215 DURCHLAUFSTÜTZE

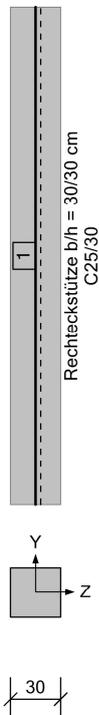
Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

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

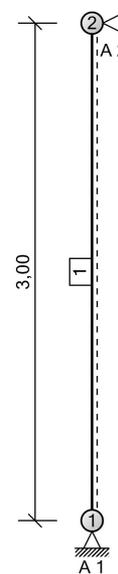
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

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

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

Imperfektionen

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

Kriechen:

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

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

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

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M_{0E_{pq}^{**}} = 1.73$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M_{0E_{d}^{**}}$ [kNm]	Φ [-]	Φ_{ef} [-]	Abmin. [%]
------	---------	-------------------------	------------	-----------------	------------

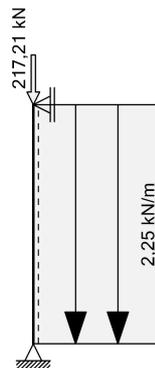
Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M0Epq^{**} = 1.73$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M0Ed^{**}$ [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.00 m	2.27	2.76	2.10	23.8
3	0.00 - 3.00 m	2.54	2.76	1.88	31.9
4	0.00 - 3.00 m	1.95	2.76	2.45	11.0
5	0.00 - 3.00 m	2.58	2.76	1.85	33.0
6	0.00 - 3.00 m	1.99	2.76	2.40	12.8
7	0.00 - 3.00 m	2.35	2.76	2.03	26.5
8	0.00 - 3.00 m	1.76	2.76	2.71	1.5
9	0.00 - 3.00 m	2.54	2.76	1.88	31.9
10	0.00 - 3.00 m	1.95	2.76	2.45	11.0
12	0.00 - 3.00 m	1.86	2.76	2.57	6.7
13	0.00 - 3.00 m	1.88	2.76	2.54	8.0
15	0.00 - 3.00 m	1.86	2.76	2.57	6.7
17	0.00 - 3.00 m	1.77	2.76	2.70	2.0
18	0.00 - 3.00 m	1.77	2.76	2.70	2.0
20	0.00 - 3.00 m	1.74	2.76	2.74	0.6

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

Einwirkungen

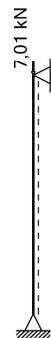
Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



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



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
	Fx	Q,T1	1	3.00	-9.63	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

— Teilsicherheitsbeiwerte —

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

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

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

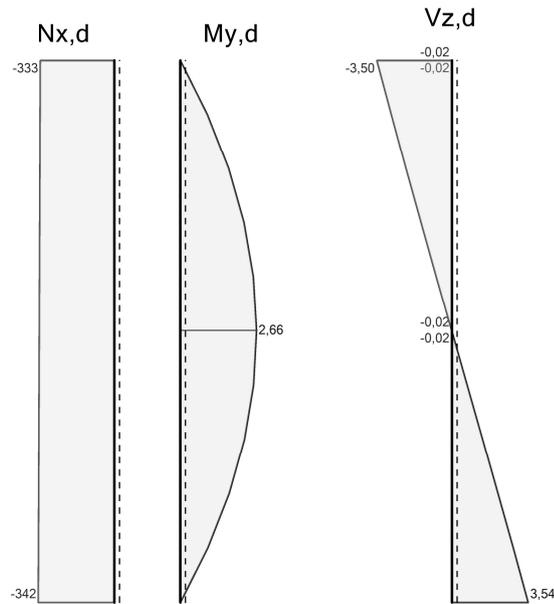
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
3.00	-333.4	-	-3.50	-217.2	-	-2.26
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
2.70	-334.3	0.61	-2.82	-217.9	0.94	-1.82
2.40	-335.2	1.09	-2.14	-218.6	1.69	-1.38
2.10	-336.1	1.44	-1.44	-219.2	2.23	-0.93
1.80	-337.0	1.65	-0.73	-219.9	2.55	-0.47
1.50	-337.9	1.72	-0.02	-220.6	2.66	-0.01
1.20	-338.8	1.66	0.45	-221.3	2.56	0.70
0.90	-339.7	1.45	0.92	-221.9	2.24	1.42
0.60	-340.6	1.11	1.38	-222.6	1.71	2.14
0.30	-341.6	0.62	1.85	-223.3	0.96	2.85
0.00	-342.5	-	2.30	-224.0	-	3.54

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.01	-	-	0.02	-	-
1	-0.02	223.96	-	-0.01	342.46	-

WZ



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.00	-	-0.110	-	-0.103
3.00	-	-0.110	-	-0.103
3.00	-	-0.110	-	-0.103
2.70	0.009	-0.099	0.010	-0.093
2.40	0.017	-0.088	0.019	-0.083
2.10	0.024	-0.077	0.026	-0.072
1.80	0.028	-0.066	0.030	-0.062
1.50	0.029	-0.055	0.032	-0.052
1.20	0.028	-0.044	0.030	-0.042
0.90	0.024	-0.033	0.026	-0.031
0.60	0.017	-0.022	0.019	-0.021
0.30	0.009	-0.011	0.010	-0.010
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Baustoffe

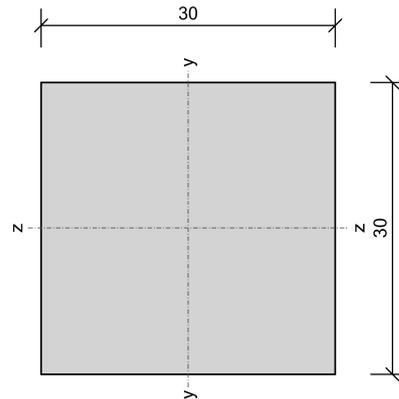
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 30/30 cm



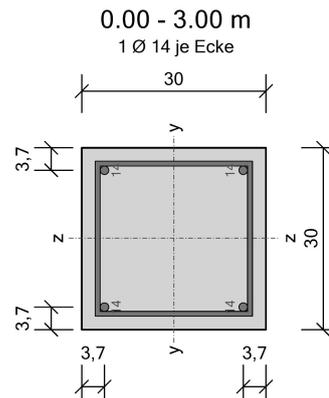
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 3.00 m	Ecken	5	1.50	-337.91	2.66	-

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm ²]	
0.00 - 3.00 m	Ecken	1 Ø 14 je Ecke	6.16	0.132 < 1



Querkraftbewehrung:

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

Querkraftnachweis Z-Richtung:

Bereich	x	cotTheta	VED	VRd,max	VED,red	VRd,c	VED,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
0.00 - 3.00	0.00	3.00	3.5	185.5	3.5	58.7	-	0.00

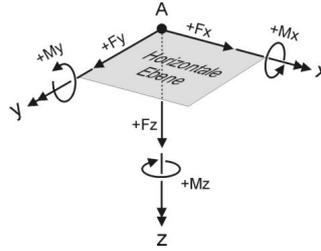
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

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

Situation	Lastfall	wz	x	phi,y	x	wy	x	phi,z	x
		[cm]	[m]	[cm/m]	[m]	[cm]	[m]	[cm/m]	[m]
Char. (selten)	1	0.032	1.50	0.034	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.031	1.50	0.033	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.030	1.50	0.032	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.032	1.50	0.034	-	-	-	-	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



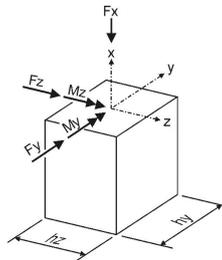
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-0.01	-0.01	-0.01
		Summe, k	-0.01	-0.01	-0.01
	FZ	G	223.96	223.96	223.96
		Q, A3	13.61	-	13.61
		Q, S1	7.01	7.01	7.01
		Q, T1	9.63	-	9.63
Summe, k	254.21	230.97	254.21		
2	FX	G	0.01	0.01	0.01
		Summe, k	0.01	0.01	0.01

POS. 216 DURCHLAUFSTÜTZE

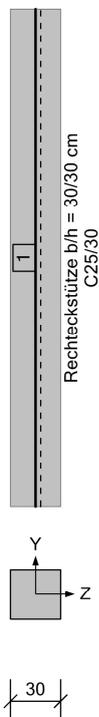
Programm: 072K, Vers: 01.03.003 04/2020

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

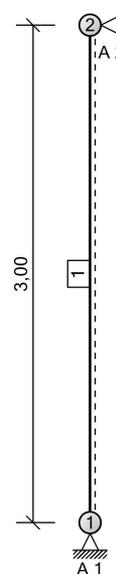
System:



Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 3.00 m, Bemessung 1-achsig

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

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

Imperfektionen

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

Kriechen:

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

Die Endkriechzahlen werden aus folgenden Parametern ermittelt:

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

Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M_{0E_{pq}^{**}} = 2.83$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M_{0E_{d}^{**}}$ [kNm]	Φ [-]	Φ_{ef} [-]	Abmin. [%]
------	---------	-------------------------	------------	-----------------	------------

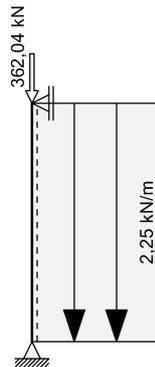
Das Referenz-Biegemoment aus 'quasi-ständig' : $M0Epq^{**} = 2.83$ [kNm]

KNr.	Bereich	$M0Ed^{**}$ [kNm]	Phi [-]	Phi_ef [-]	Abmin. [%]
1	0.00 - 3.00 m	3.79	2.76	2.06	25.3
3	0.00 - 3.00 m	3.99	2.76	1.96	29.1
4	0.00 - 3.00 m	2.99	2.76	2.61	5.3
5	0.00 - 3.00 m	4.12	2.76	1.90	31.3
6	0.00 - 3.00 m	3.12	2.76	2.51	9.2
7	0.00 - 3.00 m	4.05	2.76	1.93	30.0
8	0.00 - 3.00 m	3.05	2.76	2.56	7.0
9	0.00 - 3.00 m	4.19	2.76	1.86	32.4
10	0.00 - 3.00 m	3.19	2.76	2.45	11.1
12	0.00 - 3.00 m	2.92	2.76	2.67	3.2
13	0.00 - 3.00 m	3.01	2.76	2.60	5.9
14	0.00 - 3.00 m	2.96	2.76	2.64	4.4
15	0.00 - 3.00 m	3.05	2.76	2.56	7.3
17	0.00 - 3.00 m	2.86	2.76	2.73	0.9
18	0.00 - 3.00 m	2.86	2.76	2.73	0.9
20	0.00 - 3.00 m	2.87	2.76	2.72	1.2

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

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



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



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor
						li. re.	Alpha
Eigengewicht	q_x	G	1	0.00	3.00	-2.25 -2.25	-
Einzeleinwirkungen [kN]							
Einwirkung aus		Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.210 Aufl. 2 LF 1	F_x	G	1	3.00	-362.04	-	
	F_x	Q,A1	1	3.00	-8.88	-	

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

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

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

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

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

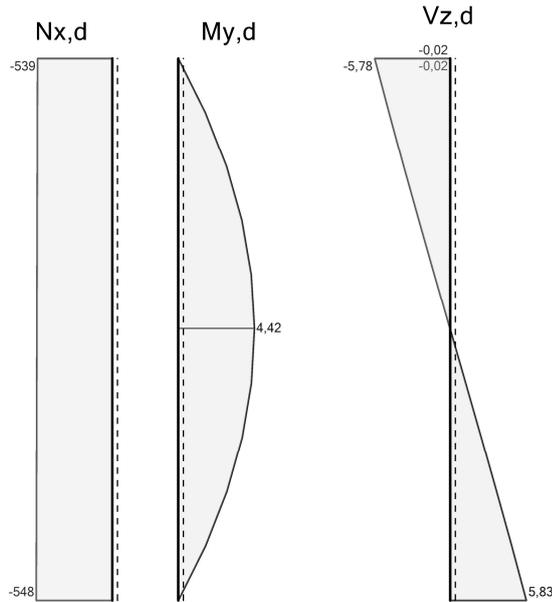
char : Charakteristisch

frequ : Häufig

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
3.00	-539.3	-	-5.78	-362.0	-	-3.83
3.00	-	-	-0.02	-	-	-0.01
2.70	-540.2	1.04	-4.68	-362.7	1.56	-3.10
2.40	-541.1	1.86	-3.55	-363.4	2.80	-2.35
2.10	-542.1	2.45	-2.39	-364.1	3.69	-1.58
1.80	-543.0	2.80	-1.21	-364.7	4.23	-0.80
1.50	-543.9	2.93	-0.02	-365.4	4.42	-0.01
1.20	-544.8	2.81	0.78	-366.1	4.24	1.18
0.90	-545.7	2.46	1.57	-366.8	3.71	2.37
0.60	-546.6	1.87	2.35	-367.4	2.82	3.55
0.30	-547.5	1.05	3.12	-368.1	1.58	4.71
0.00	-548.4	-	3.87	-368.8	-	5.83

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	0.01	-	-	0.02	-	-
1	-0.02	368.79	-	-0.01	548.43	-

WZ



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
3.00	-	-0.178	-	-0.170
3.00	-	-0.178	-	-0.170
3.00	-	-0.178	-	-0.170
2.70	0.016	-0.160	0.016	-0.154
2.40	0.030	-0.143	0.031	-0.137
2.10	0.041	-0.125	0.043	-0.120
1.80	0.048	-0.107	0.050	-0.103
1.50	0.050	-0.089	0.053	-0.086
1.20	0.048	-0.072	0.050	-0.069
0.90	0.041	-0.054	0.043	-0.051
0.60	0.030	-0.036	0.031	-0.034
0.30	0.016	-0.018	0.017	-0.017
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter:

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

Baustoffe

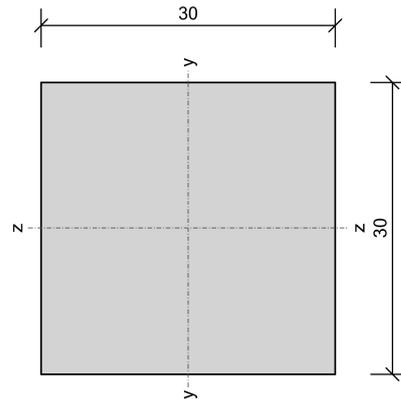
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Querschnitt: Rechteckstütze b/h = 30/30 cm



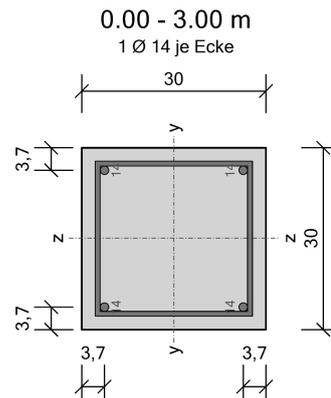
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung, Bemessungsschnittgrößen

Ort	Seite	KNr	h	Nx	My	Mz
		[-]	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0.00 - 3.00 m	Ecken	9	1.50	-543.87	4.42	-

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As	Ausnutzung
			[cm ²]	
0.00 - 3.00 m	Ecken	1 Ø 14 je Ecke	6.16	0.224 < 1



Querkraftbewehrung:

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

Querkraftnachweis Z-Richtung:

Bereich	x	cotTheta	VED	VRd,max	VED,red	VRd,c	VED,F,red	erf.asw,90
	[m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
0.00 - 3.00	0.00	3.00	5.8	185.5	5.8	62.0	-	0.00

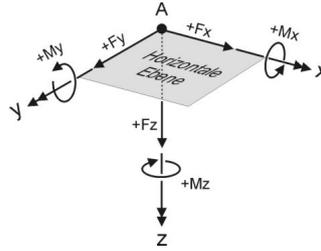
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

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

Situation	Lastfall	wz	x	phi,y	x	wy	x	phi,z	x
		[cm]	[m]	[cm/m]	[m]	[cm]	[m]	[cm/m]	[m]
Char. (selten)	1	0.053	1.50	0.056	-	-	-	-	-
Häufig	1	0.051	1.50	0.054	-	-	-	-	-
Quasi ständig	1	0.051	1.50	0.054	-	-	-	-	-
Extremal	-	0.053	1.50	0.056	-	-	-	-	-

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	FX	G	-0.01	-0.01	-0.01
		Summe, k	-0.01	-0.01	-0.01
	FZ	G	368.79	368.79	368.79
		Q, A1	8.88	-	8.88
		Q, A3	8.13	-	8.13
		Q, S1	21.80	21.80	21.80
Summe, k	407.60	390.59	407.60		
2	FX	G	0.01	0.01	0.01
		Summe, k	0.01	0.01	0.01

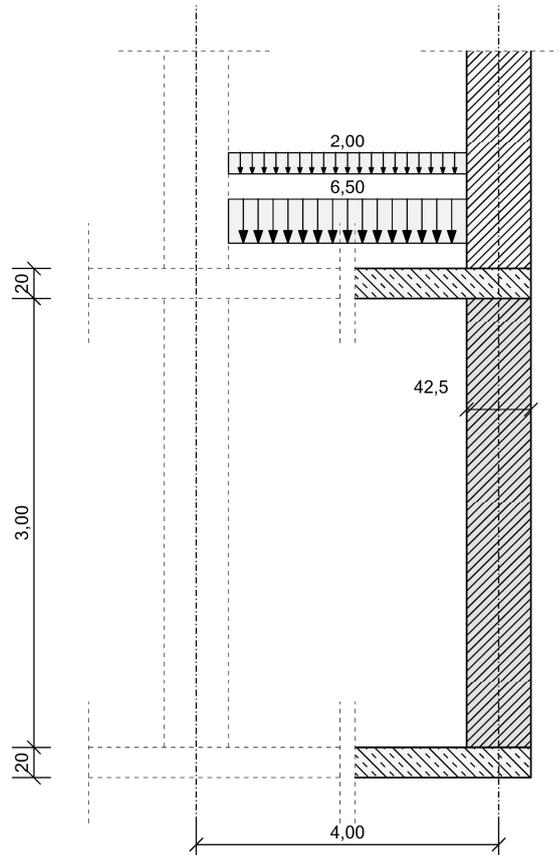
POS. 217 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Außenwand im Zwischengeschoss

System Mauerwerkswand



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

Geometrie / System

Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)

nein

Angrenzende Decken: Material C25/30, EModul = 31000 N/mm²

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

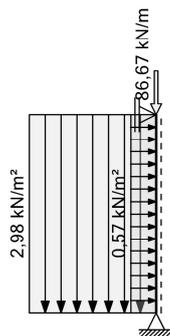
Angrenzende Wände:

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

Einwirkungen

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

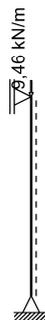
Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.G - Ständige Einwirkungen



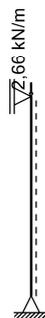
Kat.Q,A3 - Wohn-und Aufenthaltsräume: ohne Q...



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



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



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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>


Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

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

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.206 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	106.02	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	11.35	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.19	-

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.200 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	44.47	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	9.46	-
Pos.117 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	42.20	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	2.66	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

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

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
22	1	GZG, perm	G
23			G + (Q,A+Q,S1+Q,1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

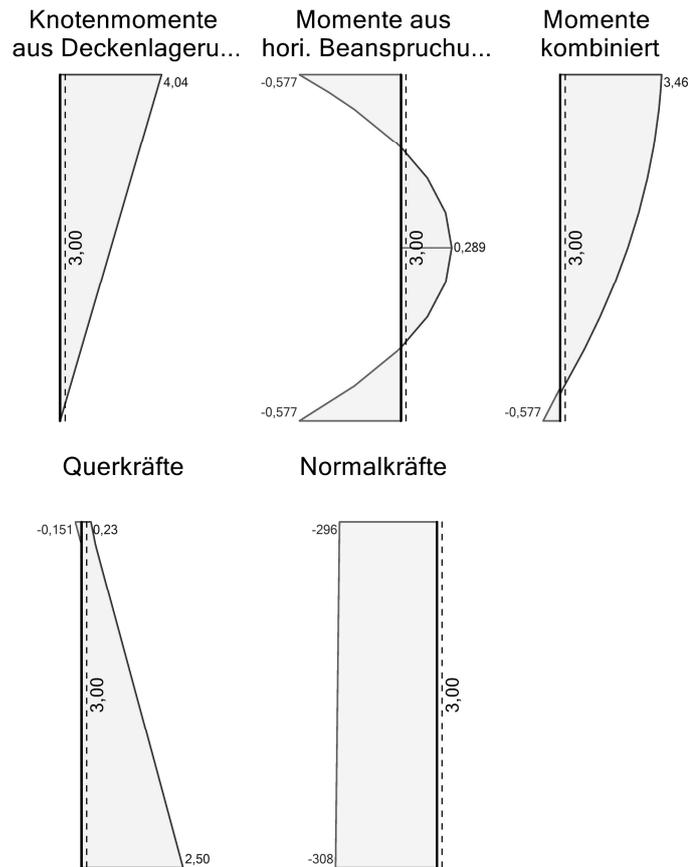
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	zf [m]
1	100	100	3.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
2	100	100	2.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
3	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
4	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
5	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
6	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
7	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
8	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
9	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
10	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
11	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
12	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
13	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
14	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
15	100	100	2.9	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
16	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
17	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	zf [m]
18	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
19	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
20	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
21	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
22	100	100	2.9	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
23	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	— Wandkopf —			— Wandfuß —			— Wandmitte —		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	2.4	-260.1	-0.2	-0.6	-272.2	2.2	1.8	-266.2	1.50
2	1.8	-192.7	-0.1	-0.4	-201.6	1.6	1.3	-197.2	1.50
3	3.5	-291.3	0.2	-0.6	-303.4	2.5	2.3	-297.4	1.50
4	2.8	-223.9	0.2	-0.4	-232.8	1.9	1.8	-228.4	1.50
5	3.5	-295.7	0.2	-0.6	-307.8	2.5	2.3	-301.8	1.50
6	2.8	-228.3	0.2	-0.4	-237.2	1.9	1.8	-232.8	1.50
7	3.5	-268.9	0.2	-0.6	-281.0	2.5	2.3	-274.9	1.50
8	2.8	-201.5	0.2	-0.4	-210.4	1.9	1.8	-205.9	1.50
9	3.5	-290.8	0.2	-0.6	-302.8	2.5	2.3	-296.8	1.50
10	2.8	-223.3	0.2	-0.4	-232.3	1.9	1.8	-227.8	1.50
11	3.5	-260.1	0.2	-0.6	-272.2	2.5	2.3	-266.2	1.50
12	2.8	-192.7	0.2	-0.4	-201.6	1.9	1.8	-197.2	1.50
13	3.5	-286.4	0.2	-0.6	-298.4	2.5	2.3	-292.4	1.50
14	2.8	-218.9	0.2	-0.4	-227.9	1.9	1.8	-223.4	1.50
15	2.5	-192.7	0.1	-0.4	-201.6	1.8	1.7	-197.2	1.50
16	2.8	-213.5	0.2	-0.4	-222.4	1.9	1.8	-218.0	1.50
17	2.8	-216.4	0.2	-0.4	-225.4	1.9	1.8	-220.9	1.50
18	2.8	-198.5	0.2	-0.4	-207.5	1.9	1.8	-203.0	1.50
19	2.8	-213.1	0.2	-0.4	-222.0	1.9	1.8	-217.6	1.50
20	2.8	-192.7	0.2	-0.4	-201.6	1.9	1.8	-197.2	1.50
21	2.8	-210.2	0.2	-0.4	-219.1	1.9	1.8	-214.7	1.50
22	2.5	-192.7	0.1	-0.4	-201.6	1.8	1.7	-197.2	1.50
23	2.8	-198.9	0.2	-0.4	-207.9	1.9	1.8	-203.4	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.1	Tragfähigkeit 295,73 / 593,90 am Wandkopf	0.498
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*3,46 / 295,73 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexentrität ei	
5	6.1	Tragfähigkeit 301,77 / 593,20 in Wandmitte	0.509
	6.2	(593,20 = 0,899 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,899 = 1,14*(1-2*2,1/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,1/42,5 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,12 = 1,26 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(1,26 = 230,700/301,77 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
5	6.1	Tragfähigkeit 307,80 / 593,90 am Wandfuß	0.518
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000)	

Komb. Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

		Tragwiderstand NRd	
6.4		$(0,900 = 1 - 2 \cdot 2,12 / 42,50)$	
		Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
6.5		$(2,12 = 100 \cdot 0,58 / 307,80 + 0,0 + 0,0 \geq 0.05 \cdot 42,50)$	
		Lastexentrität ei	
11	K.NA.15	Plattenschub	
		2,50 / 87,70 am Wandfuß	0.029
	NA.24	$(87,70 = 0,31 \cdot 0,4250 \cdot 1,0 / 1,5)$	
		Querkrafttragfähigkeit VRdl1 = 87,70	
	NDP (c)	$((80,00 + 0.6 \cdot 640,5) / 1,5)$	
	zu	Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	201.63	201.63	201.63
		Q,A3	20.81	-	20.81
		Q,S1	5.85	5.85	5.85
		Summe,k	228.29	207.48	228.29
2	qz	G	-	-	0.00

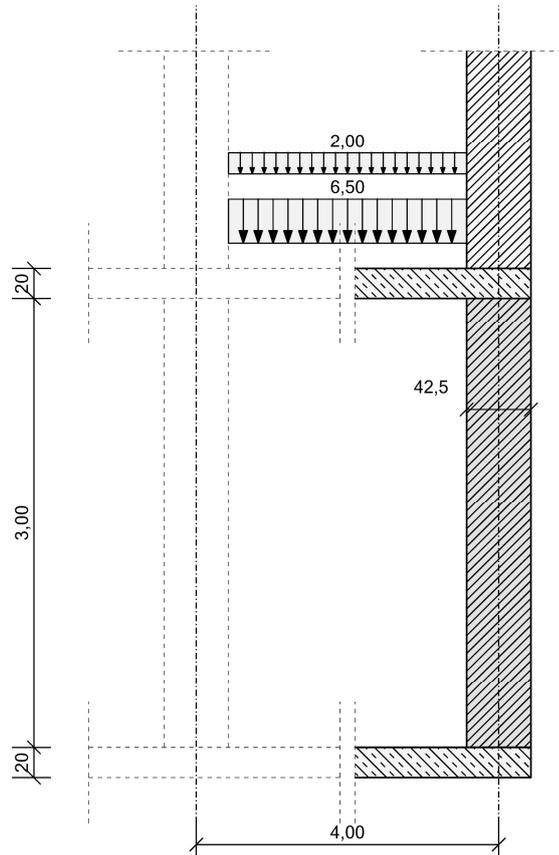
POS. 218 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Außenwand im Zwischengeschoss

System Mauerwerkswand



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

Geometrie / System

Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)

nein

Angrenzende Decken: Material C25/30, EModul = 31000 N/mm²

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

Angrenzende Wände:

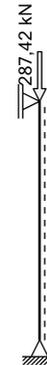
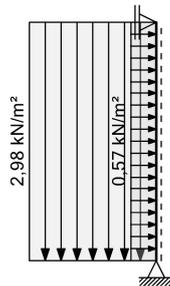
Eigenschaft	oberhalb	unterhalb
Wanddicke t [cm]	42.50	-
Lichte Wandhöhe h [m]	2.90	-
Länge lx [m]	1.00	-
Steinart	HLz	-
Druckfestigkeitsklasse	6	-
Mörtel	NM II	-
E-Modul [N/mm ²]	3014	-

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



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

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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

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

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.208 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	287.42	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	46.78	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	12.64	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

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

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

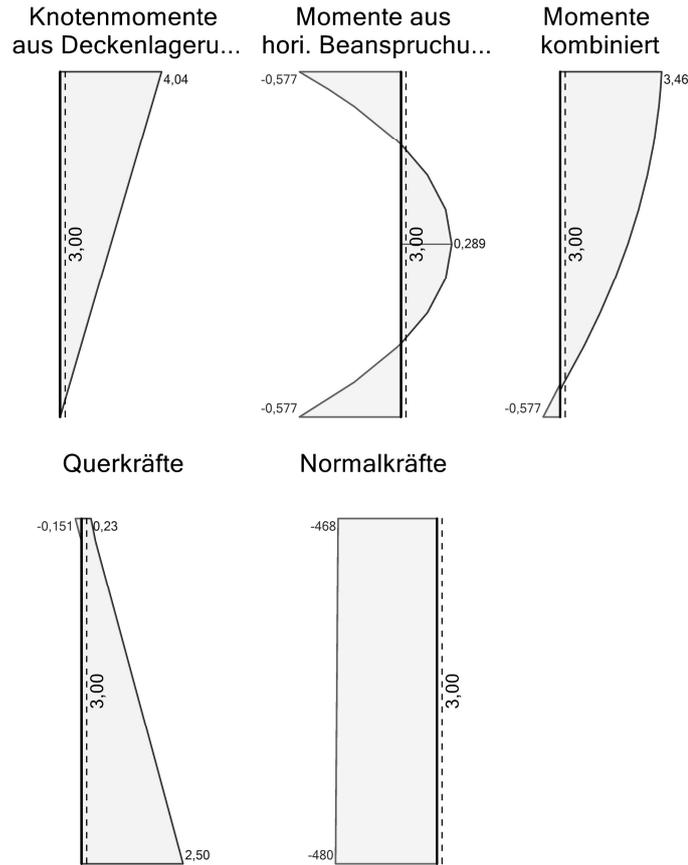
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	zf [m]
1	100	100	3.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
2	100	100	2.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
3	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
4	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
5	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
6	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
7	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
8	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
9	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
10	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
11	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
12	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
13	100	100	4.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
14	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
15	100	100	2.9	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
16	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
17	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
18	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
19	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
20	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
21	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
22	100	100	2.9	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
23	100	100	3.3	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	— Wandkopf —			— Wandfuß —			— Wandmitte —		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	2.4	-388.0	-0.2	-0.6	-400.1	2.2	1.8	-394.1	1.50
2	1.8	-287.4	-0.1	-0.4	-296.4	1.6	1.3	-291.9	1.50
3	3.5	-458.2	0.2	-0.6	-470.3	2.5	2.3	-464.2	1.50

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
4	2.8	-357.6	0.2	-0.4	-366.5	1.9	1.8	-362.1	1.50
5	3.5	-467.7	0.2	-0.6	-479.7	2.5	2.3	-473.7	1.50
6	2.8	-367.1	0.2	-0.4	-376.0	1.9	1.8	-371.5	1.50
7	3.5	-407.0	0.2	-0.6	-419.0	2.5	2.3	-413.0	1.50
8	2.8	-306.4	0.2	-0.4	-315.3	1.9	1.8	-310.9	1.50
9	3.5	-456.1	0.2	-0.6	-468.2	2.5	2.3	-462.1	1.50
10	2.8	-355.5	0.2	-0.4	-364.4	1.9	1.8	-360.0	1.50
11	3.5	-388.0	0.2	-0.6	-400.1	2.5	2.3	-394.1	1.50
12	2.8	-287.4	0.2	-0.4	-296.4	1.9	1.8	-291.9	1.50
13	3.5	-446.6	0.2	-0.6	-458.7	2.5	2.3	-452.7	1.50
14	2.8	-346.0	0.2	-0.4	-355.0	1.9	1.8	-350.5	1.50
15	2.5	-287.4	0.1	-0.4	-296.4	1.8	1.7	-291.9	1.50
16	2.8	-334.2	0.2	-0.4	-343.1	1.9	1.8	-338.7	1.50
17	2.8	-340.5	0.2	-0.4	-349.5	1.9	1.8	-345.0	1.50
18	2.8	-300.1	0.2	-0.4	-309.0	1.9	1.8	-304.5	1.50
19	2.8	-332.8	0.2	-0.4	-341.7	1.9	1.8	-337.3	1.50
20	2.8	-287.4	0.2	-0.4	-296.4	1.9	1.8	-291.9	1.50
21	2.8	-326.5	0.2	-0.4	-335.4	1.9	1.8	-331.0	1.50
22	2.5	-287.4	0.1	-0.4	-296.4	1.8	1.7	-291.9	1.50
23	2.8	-301.5	0.2	-0.4	-310.4	1.9	1.8	-305.9	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.1	Tragfähigkeit 467,67 / 593,90 am Wandkopf	0.787
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*3,46 / 467,67 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexzentrizität ei	
5	6.1	Tragfähigkeit 473,70 / 593,20 in Wandmitte	0.799
	6.2	(593,20 = 0,899 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,899 = 1,14*(1-2*2,1/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*2,1/42,5 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(2,12 = 0,99 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(0,99 = 230,700/473,70 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
5	6.1	Tragfähigkeit 479,74 / 593,90 am Wandfuß	0.808
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*0,58 / 479,74 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexzentrizität ei	
12	K.NA.15	Plattenschub 1,94 / 94,14 am Wandfuß	0.021
	NA.24	(94,14 = 0,33 * 0,4250 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 94,14	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 697,3) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

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	296.36	296.36	296.36
		Q,A3	46.78	-	46.78
		Q,S1	12.64	12.64	12.64
		Summe,k	355.78	309.00	355.78
2	qz	G	-	-	0.00

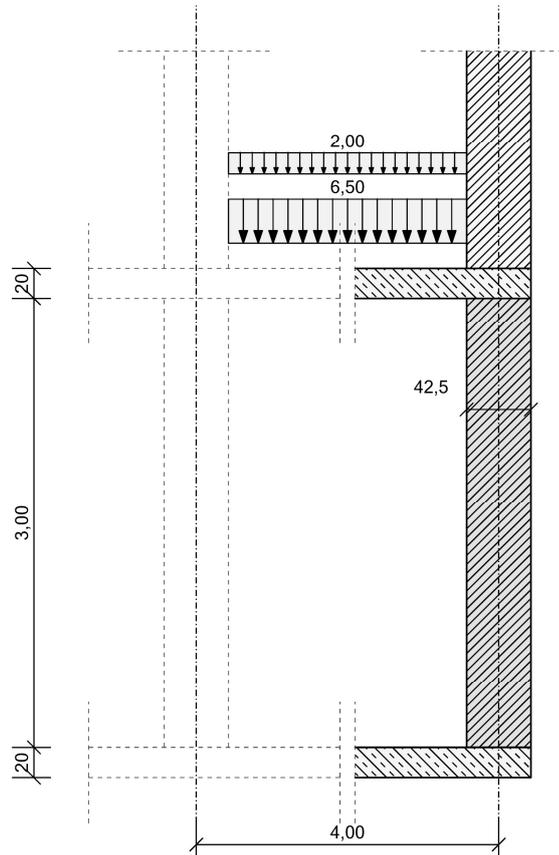
POS. 219 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Außenwand im Zwischengeschoss

System Mauerwerkswand



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

Geometrie / System

Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4) nein

Angrenzende Decken: Material C25/30, EModul = 31000 N/mm²

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

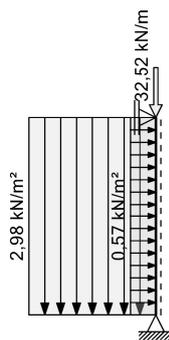
Angrenzende Wände:

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

Einwirkungen

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.G - Ständige Einwirkungen



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	Alpha
Wind	qX	G	1	0.00	3.00	0.57	0.57	-
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	2.98	2.98	-
Einzeleinwirkungen [kN]								
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k		Faktor	
Pos.223 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	15.19		-	

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.000 m

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

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

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

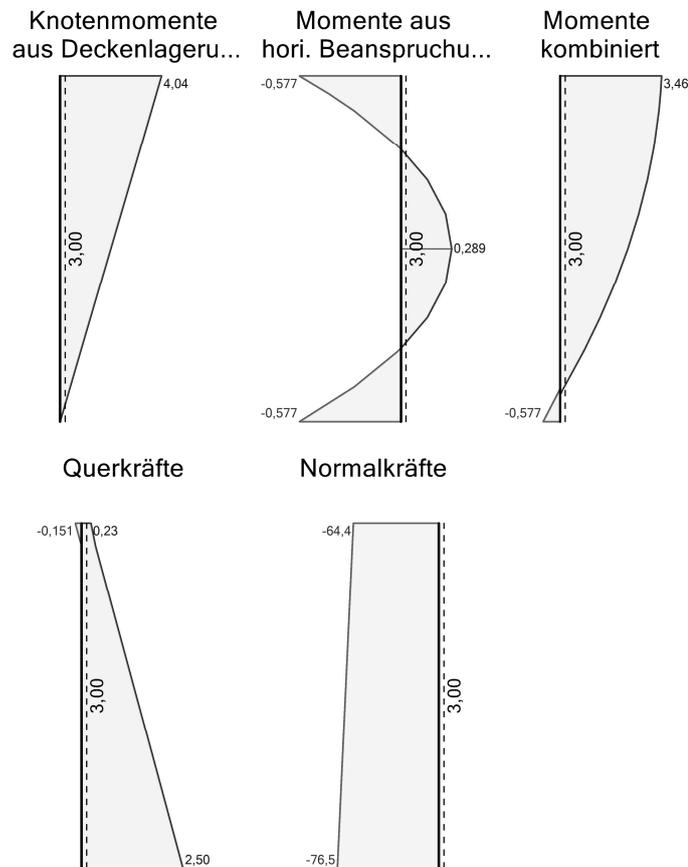
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

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

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

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	— Wandkopf —			— Wandfuß —			— Wandmitte —		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	2.4	-64.4	-0.2	-0.6	-76.5	2.2	1.8	-70.4	1.50
2	1.8	-47.7	-0.1	-0.4	-56.7	1.6	1.3	-52.2	1.50
3	3.5	-64.4	0.2	-0.6	-76.5	2.5	2.3	-70.4	1.50
4	2.8	-47.7	0.2	-0.4	-56.7	1.9	1.8	-52.2	1.50
5	2.5	-47.7	0.1	-0.4	-56.7	1.8	1.7	-52.2	1.50
6	2.8	-47.7	0.2	-0.4	-56.7	1.9	1.8	-52.2	1.50
7	2.5	-47.7	0.1	-0.4	-56.7	1.8	1.7	-52.2	1.50
8	2.8	-47.7	0.2	-0.4	-56.7	1.9	1.8	-52.2	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.1	Tragfähigkeit 64,41 / 493,08 am Wandkopf	0.131
	6.2	(493,08 = 0,747 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(1,553 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 2,740 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,747 = 1-2*5,37/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(5,37 = 100*3,46 / 64,41 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexzentrizität ei	
3	6.1	Tragfähigkeit 70,44 / 534,79 in Wandmitte	0.132
	6.2	(534,79 = 0,810 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,810 = 1,14*(1-2*3,8/42,5) - 0,024*225,0/42,5 <= 1-2*3,8/42,5 = 0,822) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(3,77 = 3,77 + 0,00 >= 2,12) Ausmitte emk	
	6.7	(3,77 = 230,700/70,44 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
1	6.1	Tragfähigkeit 76,48 / 593,90 am Wandfuß	0.129
	6.2	(593,90 = 0,900 * 0,425 * 1552,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*2,12/42,50) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(2,12 = 100*0,58 / 76,48 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*42,50) Lastexzentrizität ei	
3	K.NA.15	Plattenschub 2,50 / 35,51 am Wandfuß	0.070
	NA.24	(35,51 = 0,13 * 0,4250 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 35,51	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 179,9) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

<u>Lager</u>	<u>Kraftart</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Maximal</u>	<u>Minimal</u>	<u>Volllast</u>
1	qz	G	56.65	56.65	56.65
		Summe, k	56.65	56.65	56.65
2	qz	G	-	-	0.00

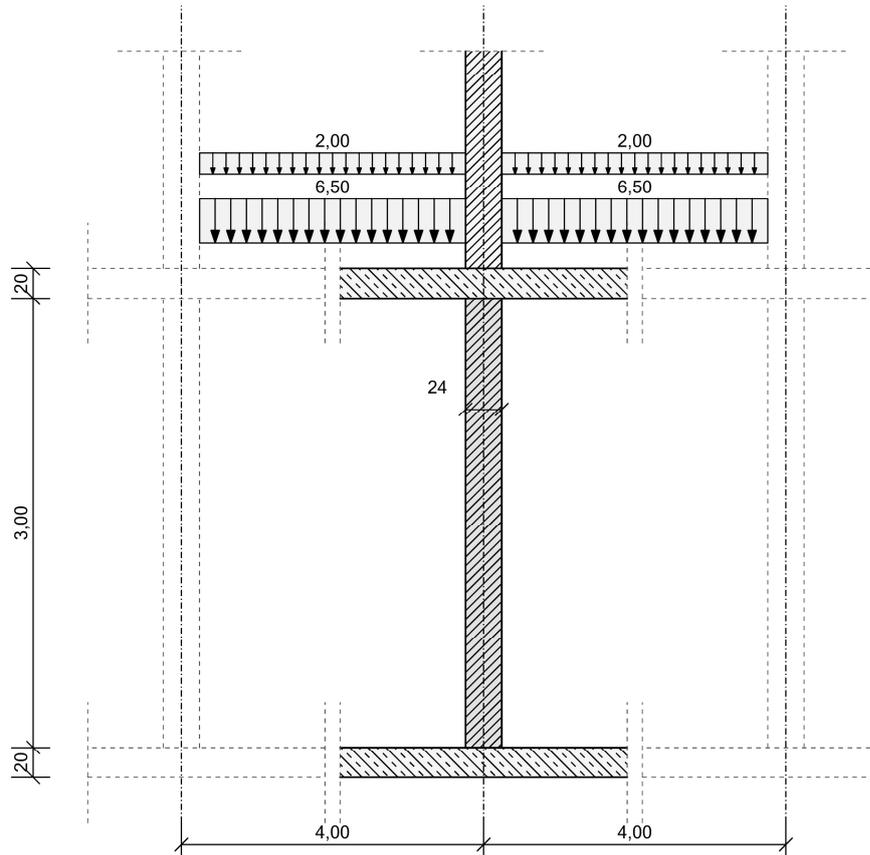
POS. 220 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Innenwand im Zwischengeschoss

System Mauerwerkswand



Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C
Mauerwerksdaten KS $p=2.00 \text{ kg/dm}^3$ | DFK 12 | NM II
Steinbezeichnung KS (Vollsteine)
Druckfestigkeitsklasse DFK 12
Mörtel NM II
Rohdichte $p = 2.00 \text{ kg/dm}^3$
Steinabmessungen $h_u / l_u = 11.5 / 24.0 \text{ cm}$
Überbindemaß $l_{ol} = 12.0 \text{ cm}$
Stoßfugenvermörtelung: ja
Großformatige Steine: nein
Verband: **Einsteinmauerwerk (EM)**
Geometrie / System
Dicke der Wand $t = 24.0 \text{ cm}$
Lichte Geschosshöhe $h = 3.000 \text{ m}$
Länge der Wand(-streifen) $l_x = 1.000 \text{ m}$
Ersatzlänge (Scheibenschub) $l_{x'} = 4.000 \text{ m}$
Lasteinzugslänge $l_{y'} = 4.000 \text{ m}$
Queraussteifung / Lagerung 2-seitig
Auflagertiefe Decken oben $a_o = 24.0 \text{ cm}$ unten $a_o = 24.0 \text{ cm}$
Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1 ja
Ansatz der Einspannung für H-Lasten c) Volleinspannung
Wenn erf. Rücksetztregel anwenden ja
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe nein
50% der Nutzlasten als ständige Lasten nein

Geometrie / System

Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)

nein

Angrenzende Decken: Material C25/30, EModul = 31000 N/mm²

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

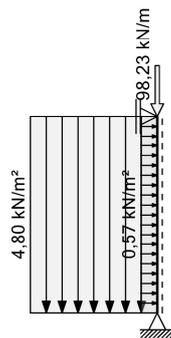
Angrenzende Wände:

Eigenschaft	oberhalb	unterhalb
Wanddicke t [cm]	24.00	-
Lichte Wandhöhe h [m]	2.90	-
Länge lx [m]	1.00	-
Steinart	KS	-
Druckfestigkeitsklasse	12	-
Mörtel	NM II	-
E-Modul [N/mm ²]	5102	-

Einwirkungen

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.G - Ständige Einwirkungen



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



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



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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>


Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qX = Globale Streckenlast in X-Richtung

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor
						li. re.	Alpha
Wind	qX	G	1	0.00	3.00	0.57 0.57	-
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	4.80 4.80	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.213 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	30.25	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	11.08	-

Linieneinwirkungen in Längsrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.115 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	49.49	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	3.25	-
Pos.200 Aufl. 2 LF 1	FZ	G	1	3.00	48.74	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	18.46	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

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

KNr. LF Bem.-Situation Kombination
23 G + (Q,S1+Q,A+Q,1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

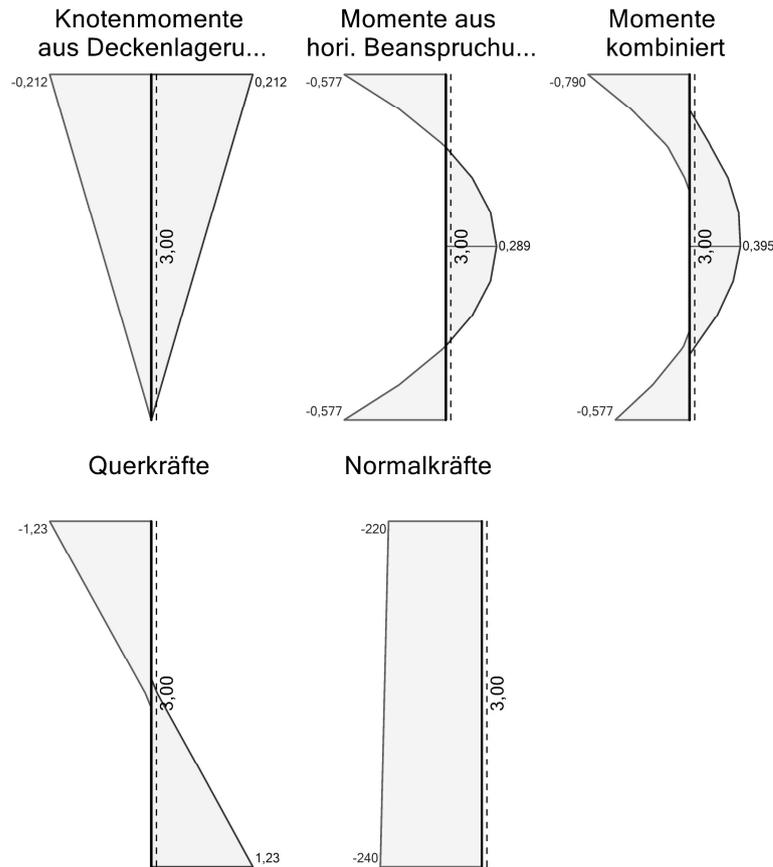
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
1	100	100	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
2	100	100	0.0	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
3	100	100	-0.2	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
4	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
5	100	100	-0.2	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
6	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
7	100	100	-0.2	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
8	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
9	100	100	-0.2	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
10	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
11	100	100	-0.2	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
12	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
13	100	100	-0.2	0.0	-0.6	-0.6	0.3	1.50
14	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
15	100	100	-0.1	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
16	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
17	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
18	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	zf [m]
19	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
20	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
21	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
22	100	100	-0.1	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50
23	100	100	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	0.2	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	— Wandkopf —			— Wandfuß —			— Wandmitte —		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	-0.6	-173.4	-1.2	-0.6	-192.9	1.2	0.3	-183.2	1.50
2	-0.4	-128.5	-0.9	-0.4	-142.9	0.9	0.2	-135.7	1.50
3	-0.8	-178.3	-1.2	-0.6	-197.8	1.2	0.4	-188.0	1.50
4	-0.6	-133.4	-0.9	-0.4	-147.8	0.9	0.3	-140.6	1.50
5	-0.8	-209.3	-1.2	-0.6	-228.8	1.2	0.4	-219.1	1.50
6	-0.6	-164.4	-0.9	-0.4	-178.8	0.9	0.3	-171.6	1.50
7	-0.8	-217.8	-1.2	-0.6	-237.2	1.2	0.4	-227.5	1.50
8	-0.6	-172.8	-0.9	-0.4	-187.2	0.9	0.3	-180.0	1.50
9	-0.8	-220.2	-1.2	-0.6	-239.6	1.2	0.4	-229.9	1.50
10	-0.6	-175.2	-0.9	-0.4	-189.6	0.9	0.3	-182.4	1.50
11	-0.8	-173.4	-1.2	-0.6	-192.9	1.2	0.4	-183.2	1.50
12	-0.6	-128.5	-0.9	-0.4	-142.9	0.9	0.3	-135.7	1.50
13	-0.8	-206.9	-1.2	-0.6	-226.3	1.2	0.4	-216.6	1.50
14	-0.6	-161.9	-0.9	-0.4	-176.3	0.9	0.3	-169.1	1.50
15	-0.6	-128.5	-0.9	-0.4	-142.9	0.9	0.3	-135.7	1.50
16	-0.6	-131.7	-0.9	-0.4	-146.1	0.9	0.3	-138.9	1.50
17	-0.6	-152.4	-0.9	-0.4	-166.8	0.9	0.3	-159.6	1.50
18	-0.6	-158.0	-0.9	-0.4	-172.4	0.9	0.3	-165.2	1.50
19	-0.6	-159.6	-0.9	-0.4	-174.0	0.9	0.3	-166.8	1.50
20	-0.6	-128.5	-0.9	-0.4	-142.9	0.9	0.3	-135.7	1.50
21	-0.6	-150.8	-0.9	-0.4	-165.2	0.9	0.3	-158.0	1.50
22	-0.6	-128.5	-0.9	-0.4	-142.9	0.9	0.3	-135.7	1.50
23	-0.6	-137.3	-0.9	-0.4	-151.7	0.9	0.3	-144.5	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
9	6.1	Tragfähigkeit 220,20 / 657,29 am Wandkopf	0.335
	6.2	(657,29 = 0,900 * 0,240 * 3043,0 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(3,043 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 5,370 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,900 = 1-2*1,20/24,00) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(1,20 = 100*0,79 / 220,20 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*24,00) Lastexentrität ei	
9	6.1	Tragfähigkeit 229,92 / 584,99 in Wandmitte	0.393
	6.2	(584,99 = 0,801 * 0,240 * 3043,0 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,801 = 1,14*(1-2*1,2/24,0) - 0,024*225,0/24,0 <= 1-2*1,2/24,0 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(1,20 = 0,67 + 0,00 >= 1,20) Ausmitte emk	
	6.7	(0,67 = 39,500/229,92 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
9	6.1	Tragfähigkeit 239,64 / 657,29 am Wandfuß	0.365
	6.2	(657,29 = 0,900 * 0,240 * 3043,0 * 1,000) Tragwiderstand NRd	

Komb. Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

	6.4	(0,900 = 1-2*1,20/24,00) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(1,20 = 100*0,58 / 239,64 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*24,00) Lastexzentrizität ei	
11	K.NA.15	Plattenschub 1,23 / 54,79 am Kopffende	0.022
	NA.24	(54,79 = 0,34 * 0,2400 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdl1 = 54,79	
	NDP (c)	((80,00 + 0.6 * 722,7) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	142.88	142.88	142.88
		Q,A3	29.54	-	29.54
		Q,S1	3.25	3.25	3.25
		Summe,k	175.67	146.13	175.67
2	qz	G	-	-	0.00

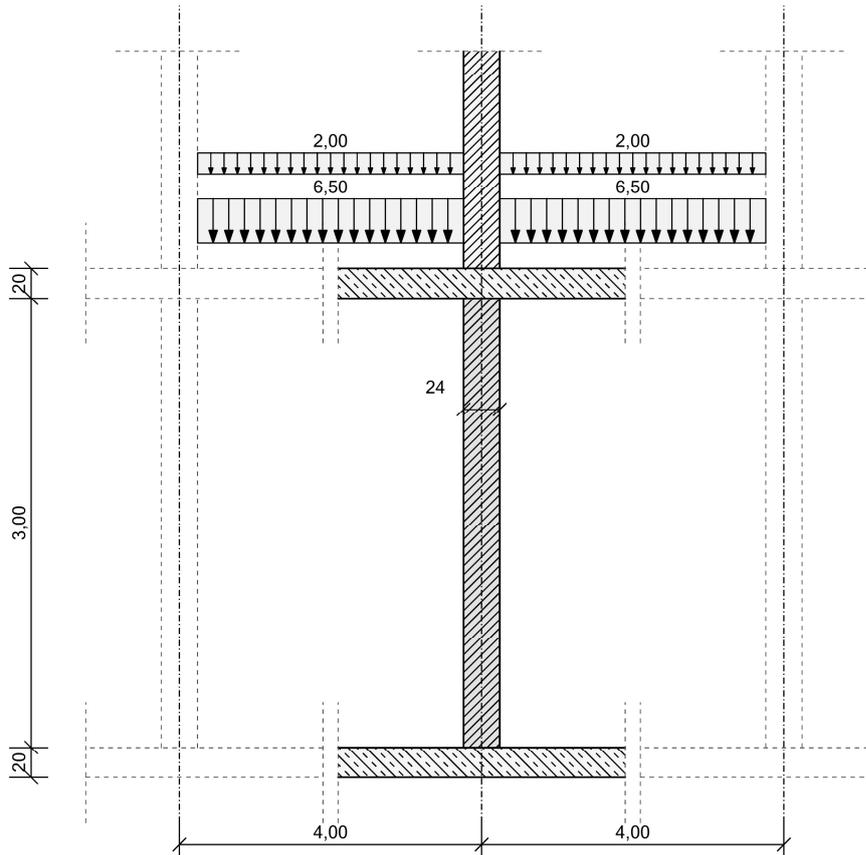
POS. 220.1 MWK-PFEILER

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Innenwand im Zwischengeschoss

System Mauerwerkswand



Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C
Mauerwerksdaten KS $p=2.00 \text{ kg/dm}^3$ | DFK 12 | NM II
Steinbezeichnung KS (Vollsteine)
Druckfestigkeitsklasse DFK 12
Mörtel NM II
Rohdichte $p = 2.00 \text{ kg/dm}^3$
Steinabmessungen $h_u / l_u = 11.5 / 24.0 \text{ cm}$
Überbindemaß $l_{ol} = 12.0 \text{ cm}$
Stoßfugenvermörtelung: ja
Großformatige Steine: nein
Verband: **Einsteinmauerwerk (EM)**
Geometrie / System
Dicke der Wand $t = 24.0 \text{ cm}$
Lichte Geschosshöhe $h = 3.000 \text{ m}$
Länge der Wand(-streifen) $l_x = 0.250 \text{ m}$
Queraussteifung / Lagerung 2-seitig
Auflagertiefe Decken oben $a_o = 24.0 \text{ cm}$ unten $a_o = 24.0 \text{ cm}$
Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1 ja
Ansatz der Einspannung für H-Lasten c) Volleinspannung
Wenn erf. Rücksetztregel anwenden ja
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe nein
50% der Nutzlasten als ständige Lasten nein
Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4) nein

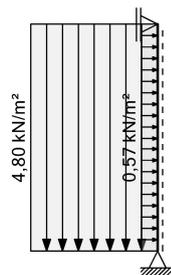
Angrenzende Decken:	Material	C25/30 , EModul = 31000 N/mm ²			
Eigenschaft		oben li.	oben re.	unten li	unten re.
Deckendicke h [cm]		20.00	20.00	20.00	20.00
Rechnerische Stützweite l [m]		4.00	4.00	4.00	4.00
Deckenbreite bx [m]		0.25	0.25	0.25	0.25
Stützweite Systembild ls [m]		2.00	2.00	2.00	2.00
EG-Decke u. Belag [kN/m ²]		6.50	6.50	6.50	6.50
Nutzlast [kN/m ²]		2.00	2.00	2.00	2.00
Einspannung abliegendes Ende		ja	ja	ja	ja

Angrenzende Wände:

Eigenschaft	oberhalb	unterhalb
Wanddicke t [cm]	24.00	-
Lichte Wandhöhe h [m]	2.90	-
Länge lx [m]	0.25	-
Steinart	KS	-
Druckfestigkeitsklasse	12	-
Mörtel	NM II	-
E-Modul [N/mm ²]	5102	-
Einwirkungen		

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen
Einzugbreite = 0,250 m



Kat.G - Ständige Einwirkungen
Strecken- u. Einzellasten



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



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

qx = Globale Streckenlast in X-Richtung

Erläuterungen zu den Einwirkungen

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 25.0 cm

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li.	re.	Faktor Alpha
Wind	qX	G	1	0.00	3.00	0.57	0.57	-
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	4.80	4.80	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.213 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	30.25	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	11.08	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

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

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

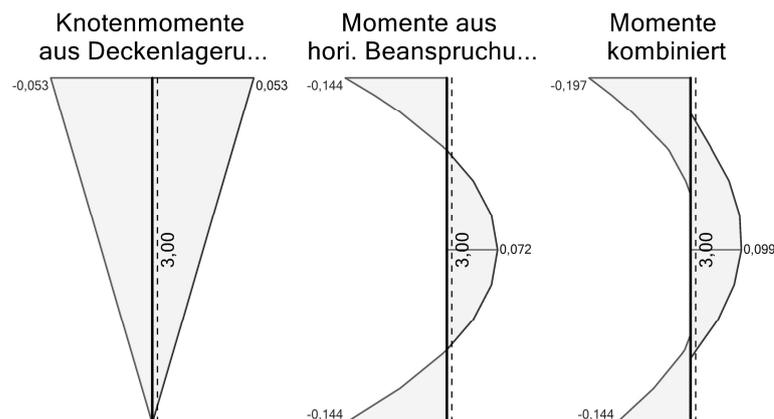
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

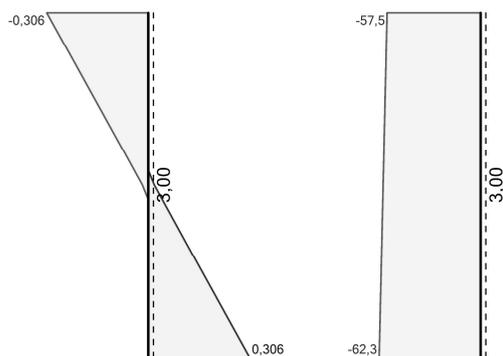
perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Querkräfte

Normalkräfte



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	— Einspannungen —		- Knotenmomente -		— horizontale Lasten —			
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	zf [m]
1	100	100	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
2	100	100	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
3	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
4	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
5	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
6	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
7	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
8	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
9	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
10	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
11	100	100	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
12	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
13	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
14	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
15	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
16	100	100	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50
17	100	100	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	— Wandkopf —			— Wandfuß —			— Wandmitte —		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
1	-0.1	-40.8	-0.3	-0.1	-45.7	0.3	0.1	-43.3	1.50
2	-0.1	-30.3	-0.2	-0.1	-33.9	0.2	0.1	-32.1	1.50
3	-0.2	-57.5	-0.3	-0.1	-62.3	0.3	0.1	-59.9	1.50
4	-0.2	-46.9	-0.2	-0.1	-50.5	0.2	0.1	-48.7	1.50
5	-0.2	-57.5	-0.3	-0.1	-62.3	0.3	0.1	-59.9	1.50
6	-0.2	-46.9	-0.2	-0.1	-50.5	0.2	0.1	-48.7	1.50
7	-0.2	-40.8	-0.3	-0.1	-45.7	0.3	0.1	-43.3	1.50
8	-0.2	-30.3	-0.2	-0.1	-33.9	0.2	0.1	-32.1	1.50
9	-0.2	-52.5	-0.3	-0.1	-57.3	0.3	0.1	-54.9	1.50
10	-0.2	-41.9	-0.2	-0.1	-45.5	0.2	0.1	-43.7	1.50
11	-0.1	-30.3	-0.2	-0.1	-33.9	0.2	0.1	-32.1	1.50
12	-0.2	-41.3	-0.2	-0.1	-44.9	0.2	0.1	-43.1	1.50
13	-0.2	-41.3	-0.2	-0.1	-44.9	0.2	0.1	-43.1	1.50
14	-0.2	-30.3	-0.2	-0.1	-33.9	0.2	0.1	-32.1	1.50
15	-0.2	-38.0	-0.2	-0.1	-41.6	0.2	0.1	-39.8	1.50
16	-0.1	-30.3	-0.2	-0.1	-33.9	0.2	0.1	-32.1	1.50
17	-0.2	-33.6	-0.2	-0.1	-37.2	0.2	0.1	-35.4	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	6.1	Tragfähigkeit	
		57,46 / 144,60 am Wandkopf	0.397
	6.2	(144,60 = 0,900 * 0,240 * 2677,8 * 0,250)	
		Tragwiderstand NRD	

Komb. Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

	K.6.1.2	$(2,678 = 0,88 * 1,00 * 0,85 * 5,370 / 1,50)$ Druckfestigkeit f_d	
	6.4	$(0,900 = 1-2*1,20/24,00)$ Abminderungsfaktor Φ (um die schwache Achse)	
	6.5	$(1,20 = 100*0,20 / 57,46 + 0,0 + 0,0 \geq 0.05*24,00)$ Lastexzentrizität e_i	
3	6.1	Tragfähigkeit 59,89 / 128,70 in Wandmitte	0.465
	6.2	$(128,70 = 0,801 * 0,240 * 2677,8 * 0,250)$ Tragwiderstand NR_d	
	NA.G.1	$(0,801 = 1,14*(1-2*1,2/24,0) - 0,024*225,0/24,0 \leq 1-2*1,2/24,0 = 0,900)$ Abminderungsfaktor Φ (um die schwache Achse)	
	6.6	$(1,20 = 0,66 + 0,00 \geq 1,20)$ Ausmitte e_{mk}	
	6.7	$(0,66 = 9,900/59,89 + 0,00 + 0,50)$ Ausmitte e_m , infolge Lasten	
3	6.1	Tragfähigkeit 62,32 / 144,60 am Wandfuß	0.431
	6.2	$(144,60 = 0,900 * 0,240 * 2677,8 * 0,250)$ Tragwiderstand NR_d	
	6.4	$(0,900 = 1-2*1,20/24,00)$ Abminderungsfaktor Φ (um die schwache Achse)	
	6.5	$(1,20 = 100*0,14 / 62,32 + 0,0 + 0,0 \geq 0.05*24,00)$ Lastexzentrizität e_i	
7	K.NA.15	Plattenschub 0,31 / 13,02 am Kopffende	0.023
	NA.24	$(13,02 = 0,33 * 0,2400 * 0,3 / 1,5)$ Querkrafttragfähigkeit $VR_{dlt} = 13,02$	
	NDP (c)	$((80,00 + 0.6 * 680,6) / 1,5)$ zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung f_{vd}	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	135.40	135.40	135.40
		Q,A3	44.32	-	44.32
		Summe,k	179.72	135.40	179.72
2	qz	G	-	-	0.00

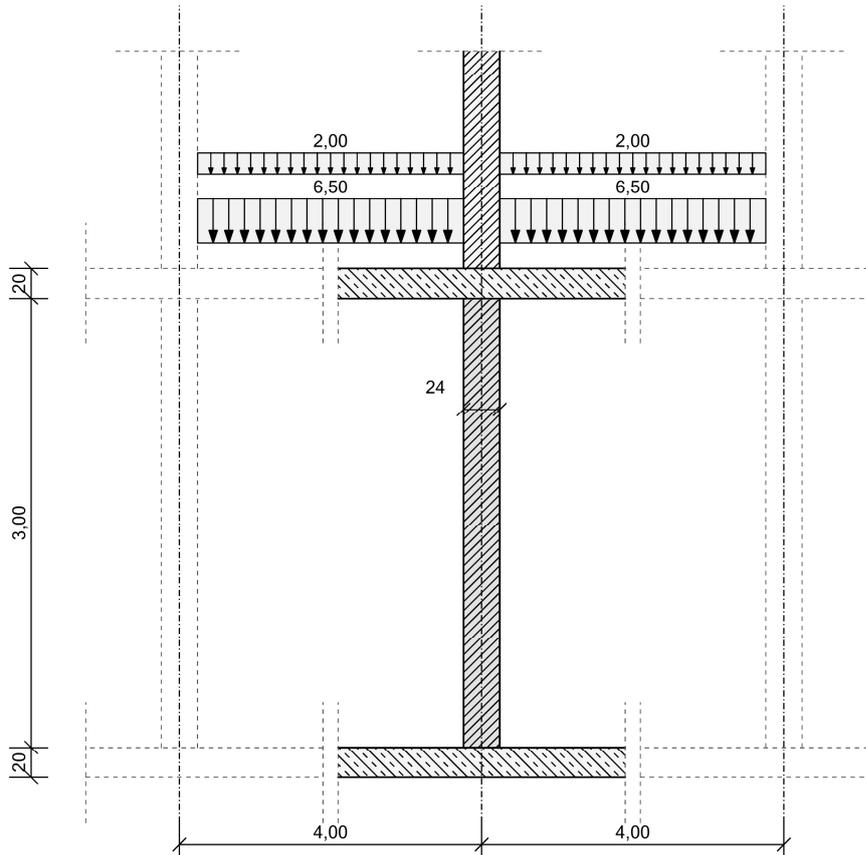
POS. 221 MAUERWERK

Programm: 082R, Vers: 01.01.007 03/2023

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

Systemskizze: Innenwand im Zwischengeschoss

System Mauerwerkswand



Bemessung mit dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA
Bestimmung der Knotenmomente: Vereinfachtes Rahmenmodell, EC6 Anhang NA.C
Mauerwerksdaten KS $p=2.00 \text{ kg/dm}^3$ | DFK 12 | NM III
Steinbezeichnung KS (Vollsteine)
Druckfestigkeitsklasse DFK 12
Mörtel NM III
Rohdichte $p = 2.00 \text{ kg/dm}^3$
Steinabmessungen $h_u / l_u = 11.5 / 24.0 \text{ cm}$
Überbindemaß $l_{ol} = 12.0 \text{ cm}$
Stoßfugenvermörtelung: ja
Großformatige Steine: nein
Verband: **Einsteinmauerwerk (EM)**
Geometrie / System
Dicke der Wand $t = 24.0 \text{ cm}$
Lichte Geschosshöhe $h = 3.000 \text{ m}$
Länge der Wand(-streifen) $l_x = 1.000 \text{ m}$
Ersatzlänge (Scheibenschub) $l_{x'} = 4.000 \text{ m}$
Lasteinzugslänge $l_{y'} = 4.000 \text{ m}$
Queraussteifung / Lagerung 2-seitig
Auflagertiefe Decken oben $a_o = 24.0 \text{ cm}$ unten $a_o = 24.0 \text{ cm}$
Kicklängenermittlung nach DIN-EN-1996-1-1 ja
Ansatz der Einspannung für H-Lasten c) Volleinspannung
Wenn erf. Rücksetztregel anwenden ja
Knotenmomente: Ansatz nach NA.C(5) Wanddicke = Auflagertiefe nein
50% der Nutzlasten als ständige Lasten nein

Geometrie / System

Teilweise aufliegende Deckenplatten nach NCI (NA.4)

nein

Angrenzende Decken: Material C25/30, EModul = 31000 N/mm²

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

Angrenzende Wände:

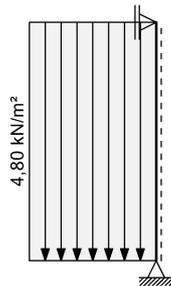
Eigenschaft	oberhalb	unterhalb
Wanddicke t [cm]	24.00	-
Lichte Wandhöhe h [m]	2.90	-
Länge lx [m]	1.00	-
Steinart	KS	-
Druckfestigkeitsklasse	12	-
Mörtel	NM III	-
E-Modul [N/mm ²]	6394	-

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen

Einwirkungen in X- u. Z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen



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

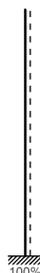


Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +100...



Einwirkungen in Y-Richtung

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge

a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand

Vertikale und horizontale Einwirkungen auf die Wand

 Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Faktor
						li. re.	Alpha
Eigengewicht Wand	q	G	1	0.00	3.00	4.80 4.80	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.212 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	146.22	-
	FZ	Q,A3	1	3.00	19.64	-
	FZ	Q,S1	1	3.00	8.13	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

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

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

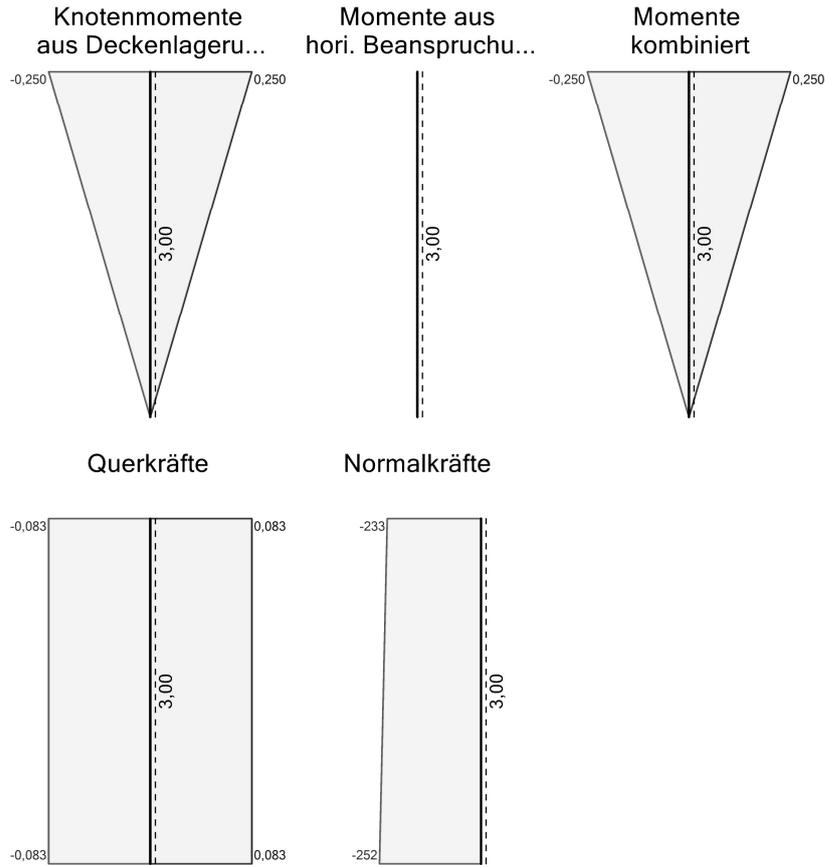
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

Schnittgrößen:



Einspannungsgrade und Momente

KNr.	Einspannungen		Knotenmomente		horizontale Lasten			zf
	Esp,o [%]	Esp,u [%]	M,o,red [kNm]	M,u,red [kNm]	M,o [kNm]	M,u [kNm]	M,f [kNm]	
-								
1	100	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
2	100	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
3	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
4	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
5	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
6	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
7	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
8	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
9	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
10	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
11	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
12	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
13	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
14	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
15	100	100	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
16	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
17	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
18	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
19	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
20	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
21	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
22	100	100	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
23	100	100	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50

Extremale Schnittgrößen design

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
-									
1	0.0	-197.4	0.0	0.0	-216.8	0.0	0.0	-207.1	1.50
2	0.0	-146.2	0.0	0.0	-160.6	0.0	0.0	-153.4	1.50
3	-0.3	-226.9	-0.1	0.0	-246.3	-0.1	-0.1	-236.6	1.50

KNr.	Wandkopf			Wandfuß			Wandmitte		
	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MEd [kNm]	NEd [kN]	zf [m]
4	-0.3	-175.7	-0.1	0.0	-190.1	-0.1	-0.1	-182.9	1.50
5	-0.3	-233.0	-0.1	0.0	-252.4	-0.1	-0.1	-242.7	1.50
6	-0.3	-181.8	-0.1	0.0	-196.2	-0.1	-0.1	-189.0	1.50
7	-0.3	-209.6	-0.1	0.0	-229.0	-0.1	-0.1	-219.3	1.50
8	-0.3	-158.4	-0.1	0.0	-172.8	-0.1	-0.1	-165.6	1.50
9	-0.3	-230.2	-0.1	0.0	-249.7	-0.1	-0.1	-239.9	1.50
10	-0.3	-179.0	-0.1	0.0	-193.4	-0.1	-0.1	-186.2	1.50
11	-0.3	-197.4	-0.1	0.0	-216.8	-0.1	-0.1	-207.1	1.50
12	-0.3	-146.2	-0.1	0.0	-160.6	-0.1	-0.1	-153.4	1.50
13	-0.3	-224.1	-0.1	0.0	-243.6	-0.1	-0.1	-233.8	1.50
14	-0.3	-172.9	-0.1	0.0	-187.3	-0.1	-0.1	-180.1	1.50
15	-0.2	-146.2	-0.1	0.0	-160.6	-0.1	-0.1	-153.4	1.50
16	-0.3	-165.9	-0.1	0.0	-180.3	-0.1	-0.1	-173.1	1.50
17	-0.3	-169.9	-0.1	0.0	-184.3	-0.1	-0.1	-177.1	1.50
18	-0.3	-154.4	-0.1	0.0	-168.8	-0.1	-0.1	-161.6	1.50
19	-0.3	-168.1	-0.1	0.0	-182.5	-0.1	-0.1	-175.3	1.50
20	-0.3	-146.2	-0.1	0.0	-160.6	-0.1	-0.1	-153.4	1.50
21	-0.3	-164.0	-0.1	0.0	-178.4	-0.1	-0.1	-171.2	1.50
22	-0.2	-146.2	-0.1	0.0	-160.6	-0.1	-0.1	-153.4	1.50
23	-0.3	-152.1	-0.1	0.0	-166.5	-0.1	-0.1	-159.3	1.50

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Komb.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
5	6.1	Tragfähigkeit 232,95 / 823,75 am Wandkopf	0.283
	6.2	(823,75 = 0,900 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	K.6.1.2	(3,814 = 1,00 * 1,00 * 0,85 * 6,730 / 1,50) Druckfestigkeit fd	
	6.4	(0,900 = 1-2*1,20/24,00) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(1,20 = 100*0,25 / 232,95 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*24,00) Lastexzentrizität ei	
5	6.1	Tragfähigkeit 242,67 / 733,14 in Wandmitte	0.331
	6.2	(733,14 = 0,801 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	NA.G.1	(0,801 = 1,14*(1-2*1,2/24,0) - 0,024*225,0/24,0 <= 1-2*1,2/24,0 = 0,900) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.6	(1,20 = 0,55 + 0,00 >= 1,20) Ausmitte emk	
	6.7	(0,55 = 12,500/242,67 + 0,00 + 0,50) Ausmitte em, infolge Lasten	
5	6.1	Tragfähigkeit 252,39 / 823,75 am Wandfuß	0.306
	6.2	(823,75 = 0,900 * 0,240 * 3813,7 * 1,000) Tragwiderstand NRd	
	6.4	(0,900 = 1-2*1,20/24,00) Abminderungsfaktor Phi (um die schwache Achse)	
	6.5	(1,20 = 100*0,00 / 252,39 + 0,0 + 0,0 >= 0.05*24,00) Lastexzentrizität ei	
12	K.NA.15	Plattenschub 0,08 / 58,19 am Kopffende	0.001
	NA.24	(58,19 = 0,36 * 0,2400 * 1,0 / 1,5) Querkrafttragfähigkeit VRdlt = 58,19	
	NDP (c)	((180,00 + 0.6 * 609,3) / 1,5) zu Schubfestigkeit in Plattenrichtung fvd	
	3.6.2		

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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

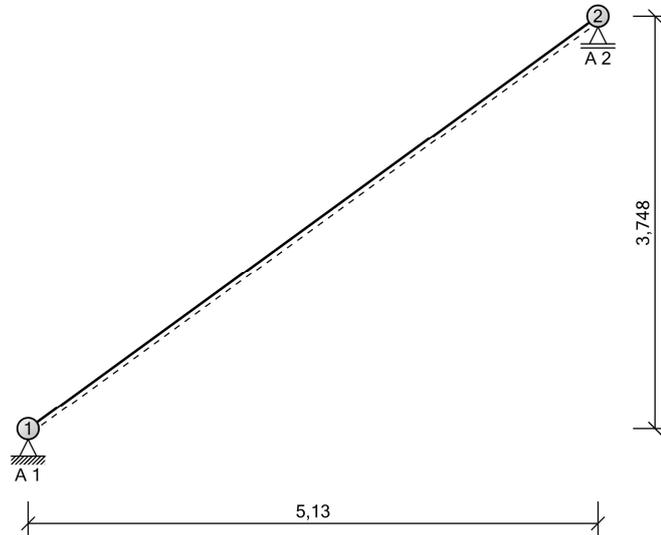
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	160.62	160.62	160.62
		Q,A3	19.64	-	19.64
		Q,S1	8.13	8.13	8.13
		Summe,k	188.39	168.75	188.39
2	qz	G	-	-	0.00

POS. 222 TREPPE

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

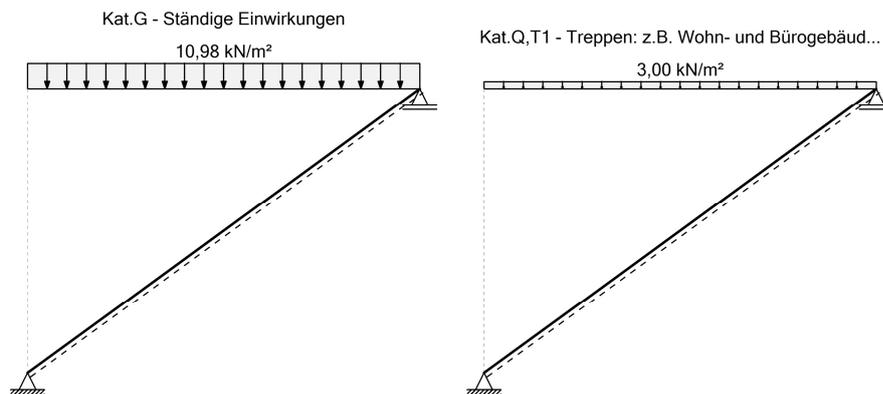
Tragsystem



Stufen: Anzahl = 20, s = 18,70 cm, a = 25,60 cm, Neigung = 36,15 Grad
Laufbreite = 120,00 cm, Laufhöhe = 3,75 m
Auflagertiefe: links: t = 20,00 cm, rechts: t = 20,00 cm

Elementtyp	Neigung	[Grad]	belastet durch	h [cm]	Länge [m]
Treppe	steigend	36.2	volle Last	23.0	5.13

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		
						Betrag, k	Faktor	Alpha
						li.	re.	
Eigengewicht Lauf	qZ	G	1	0.00	5.13	7.12	7.12	-
Stufenkeile	qZ	G	1	0.00	5.13	2.24	2.24	-
Putz und Belag Lauf	qZ	G	1	0.00	5.13	1.62	1.62	-
Verkehr Lauf	qZ	Q,T1	1	0.00	5.13	3.00	3.00	-
Kategorien und Kombinationsbeiwerte						Komb.-Beiwerte		
Kategorie	Bezeichnung					Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen					-	-	-
Q,A	Wohnfläche					0.70	0.50	0.30

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
Q,T1	Treppen: z.B. Wohn- und Bürogebäude (ohne schweres Gerät) (zugeordnet zu Q,A)			

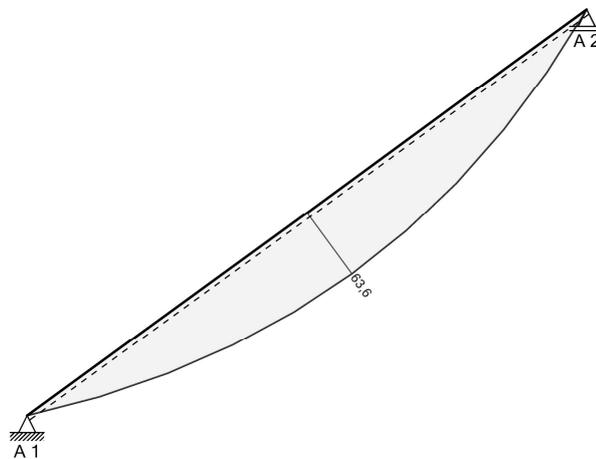
Nachweis	Situation	— Teilsicherheitsbeiwerte —				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

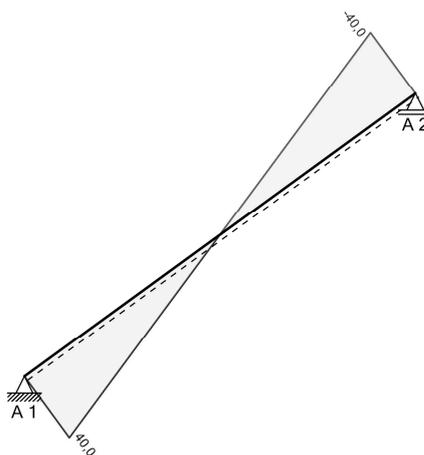
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen:

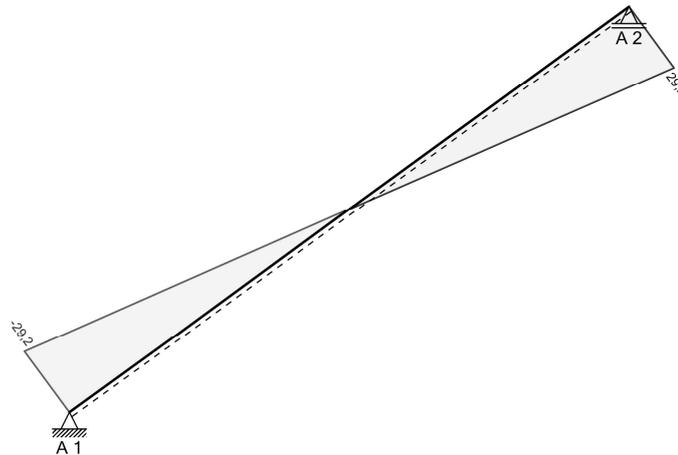
Momente My [kNm]



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	63.57	3.18	36.12	3.18	-	6.35	29.24	-29.24

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	49.56	28.16	-	-	-	40.02	-	22.74
2	49.56	28.16	-	-	-40.02	-	-22.74	-

Bemessung

Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Platten)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
 - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
 - früher Zwang (z.B. aus Hydratation)
 - 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/mm ²

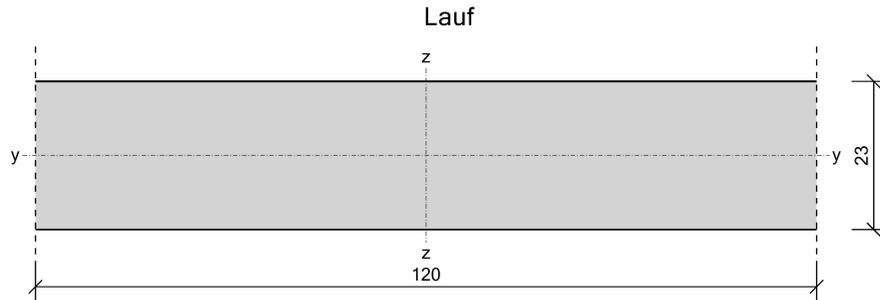
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

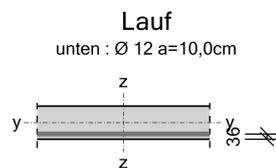
Querschnitte:

Feld:	1
Plattendicke:	23.0



Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Lauf unten		Ø 12 a=10,0cm	11.31	> 8.08	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 auflagnahen 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 [cm ² /m]
Lauf	0.10	3.00	38.8	427.1	36.4	97.7	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

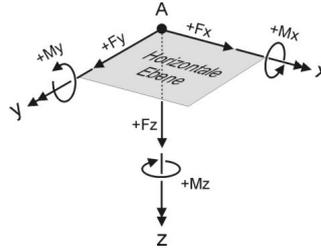
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Treppe	7.16 a	zul.l/d = 30.01 > vorh.l/d = 26.44 l = 5.13 m; d = 0.19 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.881

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Lauf, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 5,24/11,31 kc = 1; k = 0.8; fct,eff = 1.3; Act = 1150 SigmaS = 228.035; d1 = 36 mm; ds = 12 mm	0.463
Lauf, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,98/11,31 kc = 0.4; k = 1; fct,eff = 3; Act = 1150 SigmaS = 346.41; d1 = 36 mm; ds = 12 mm	0.352
Lauf, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,12/0,4 sr,max = 180.366; Esm-Ecm = 0.001; d1 = 36 mm ds = 12 mm; asl = 11.31 cm ² /m	0.300

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



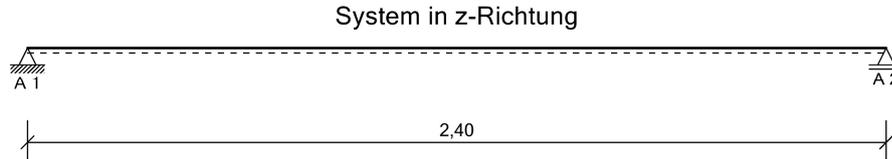
Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qz	G	28.16	28.16	28.16
		Q, T1	7.70	-	7.70
		Summe, k	35.86	28.16	35.86
2	qz	G	28.16	28.16	28.16
		Q, T1	7.70	-	7.70
		Summe, k	35.86	28.16	35.86

POS. 223 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, Vers: 01.08.016 06/2023

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

System
Stabtragwerk



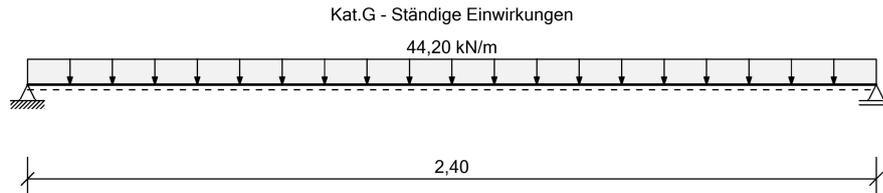
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	2.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	2.40	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
				[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Last von Decke	qz	G	1	0.00	2.40	10.00	10.00	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	2.40	1.68	1.68	-
Pos.119 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	2.40	32.52	32.52	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

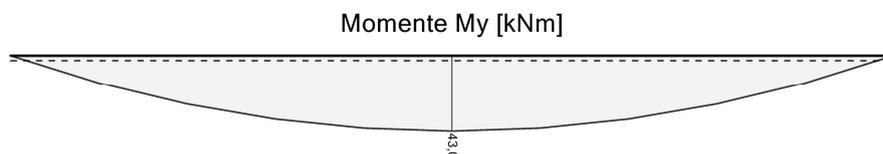
Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-

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	-

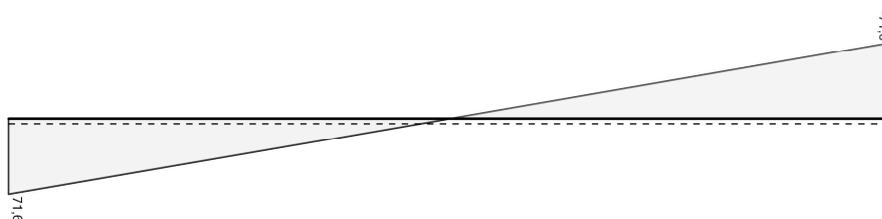
STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung



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	42.96	1.20	31.82	1.20	-	2.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	71.60	53.04	-	-	-	71.60	-	53.04
2	71.60	53.04	-	-	-71.60	-	-53.04	-

Bemessung

Nachweisparameter:

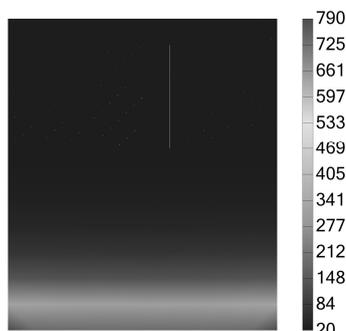
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

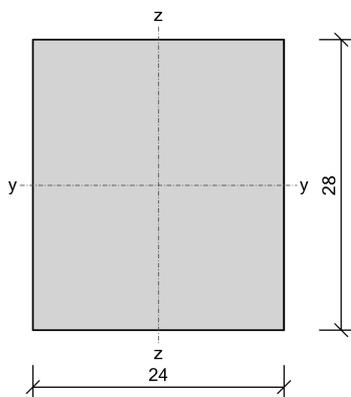
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

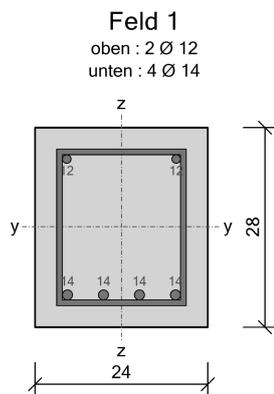
Querschnitt: Balken b/h = 24/28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	4 Ø 14	6.16 >	4.87	45.0 =	45.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 2.40	2.66	2.66	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	2.66	65.6	140.4	51.3	32.6	-	2.66
	0.58	3.00	37.0	127.8	37.0	32.6	-	2.00 M
	2.30	2.66	65.6	140.4	51.3	32.6	-	2.66

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 b	zul.l/d = 19.40 > vorh.l/d = 10.21 l = 2.4 m; d = 0.24 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.526

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

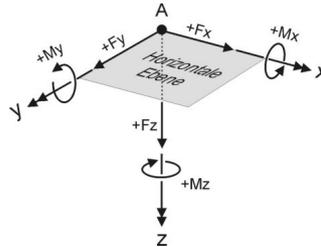
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1,	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang)	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
unten		$A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,66/6,16	0.269
Feld 1,	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)	
unten		$A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,26/6,16	0.205
Feld 1,	7.8	Rissbreite	
unten		$w_k/w_{k,zul} < 1.0$ mit 0,11/0,4	0.275

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Summe, k
1	FZ	53.04	53.04
2	FZ	53.04	53.04

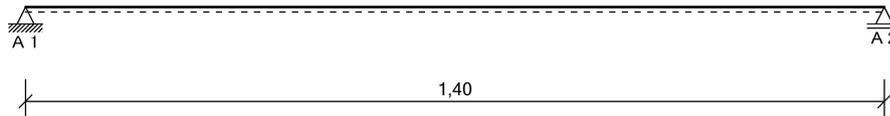
POS. 224 STB. - UNTERZUG

Programm: 071A, 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

System in z-Richtung



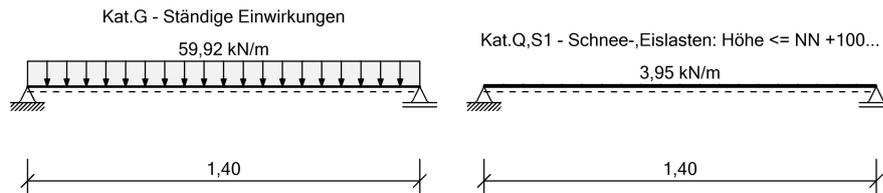
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	1.40

Auflagerdaten in Z-Richtung

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

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

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

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Faktor
						li.	re.	
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.40	1.68	1.68	-
Pos.118 Aufl. 1 LF 1	qz	G	1	0.00	1.40	58.24	58.24	-
	qz	Q,S1	1	0.00	1.40	3.95	3.95	-

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	-

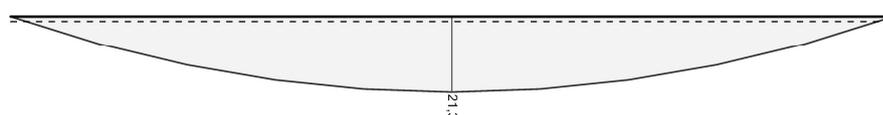
Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

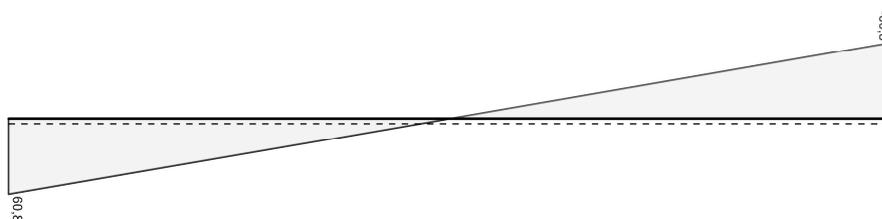
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



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	21.27	0.70	14.68	0.70	-	1.40	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	60.77	41.94	-	-	-	60.77	-	41.94
2	60.77	41.94	-	-	-60.77	-	-41.94	-

Bemessung

Nachweisparameter:

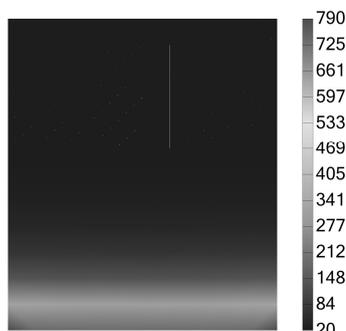
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Balken)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Bügeldurchmesser 8 mm
- Nachweis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

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem allgemeinen Verfahren (Level 3).
 - Feuerwiderstandsklasse: R30: Branddauer = 30 min.
 - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
 - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
 - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m³ Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse

Temperaturen [°C]



Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E _{cm}
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

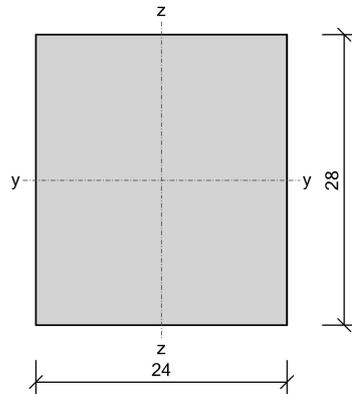
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

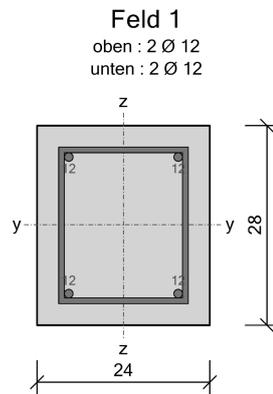
Querschnitt: Balken b/h = 24/28 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.00	44.0 =	44.0
	unten	2 Ø 12	2.26 >	2.21	44.0 =	44.0



Querkraftbewehrung:

Bereich	x1 - x2 [m]	cot Theta [-]	erf. asw [cm ² /m]	Bügel			Schrägstäbe			vhd. asw [cm ² /m]
				S [-]	ds [mm]	sw [cm]	n [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Feld 1	0.00- 1.40	3.00	1.43	3	8	10.0	-	-	-	15.08 *

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

Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VEd,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.10	3.00	52.1	128.5	31.3	26.4	-	2.00 M

M = Mindestbewehrung maßgebend

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 23.54 > vorh.l/d = 5.93 l = 1.4 m; d = 0.24 m; K = 1; Begrenzung K*35 = 35	0.252

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 1,53/2,26	0.677

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

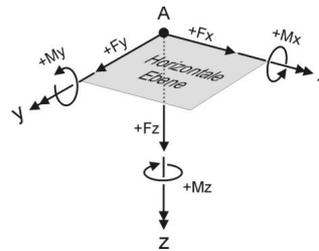
Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Feld 1, 7.1 Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)
unten $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 1,16/2,26 0.513

Feld 1, 7.8 Rissbreite
unten $w_k/w_{k,zul} < 1.0$ 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].

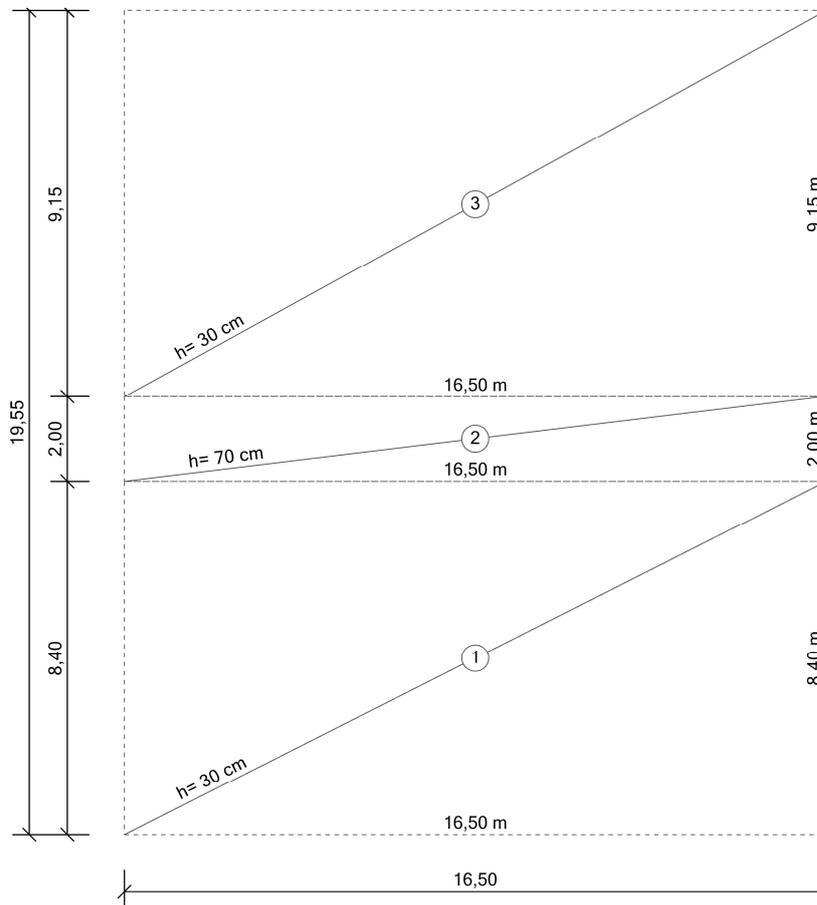


Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	FZ	41.94	2.77	44.71
2	FZ	41.94	2.77	44.71

POS. 300 STB-BODENPLATTE

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

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



Bodenplattensystem

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

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

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

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
8			G _{inf} + Q, S1
9			G _{sup} + Q, S1 + (Q, A)
10			G _{inf} + Q, S1 + (Q, A)
11	1	GZG, perm	G
12			G + (Q, A+Q, S1)

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

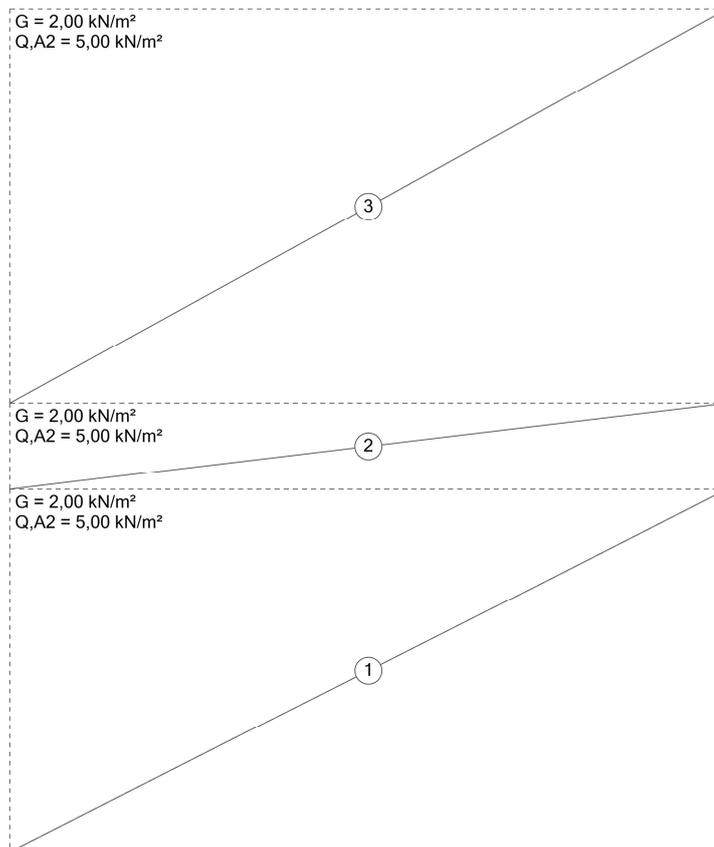
P/T : Ständig und vorübergehend

perm : Quasi ständig

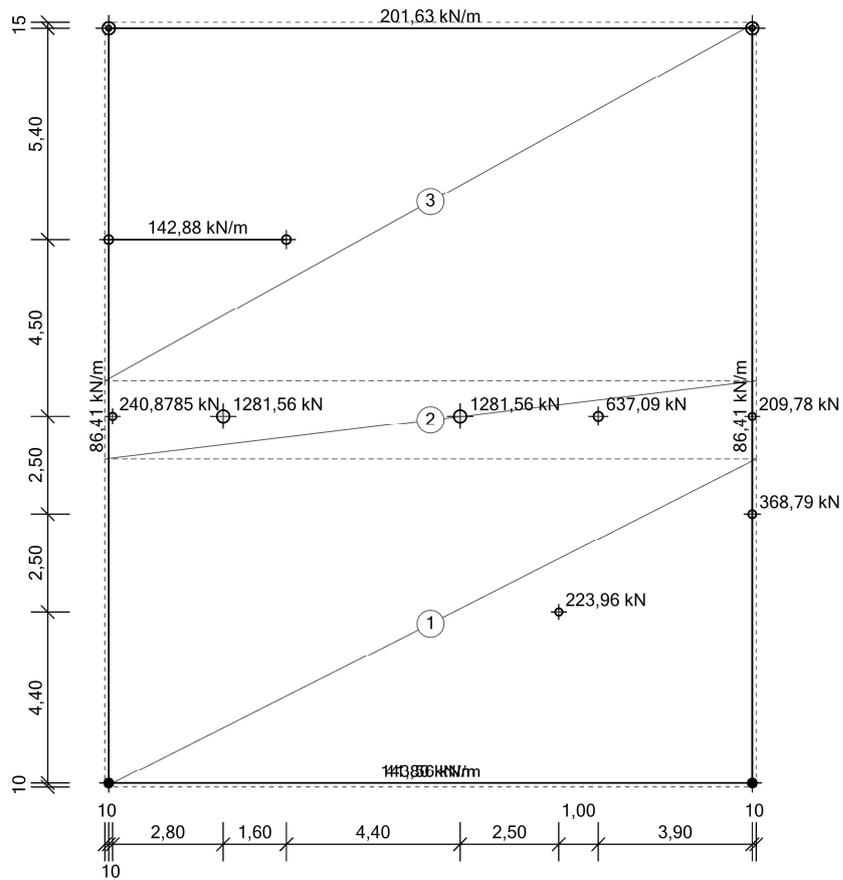
Teilsicherheitsbeiwerte:

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

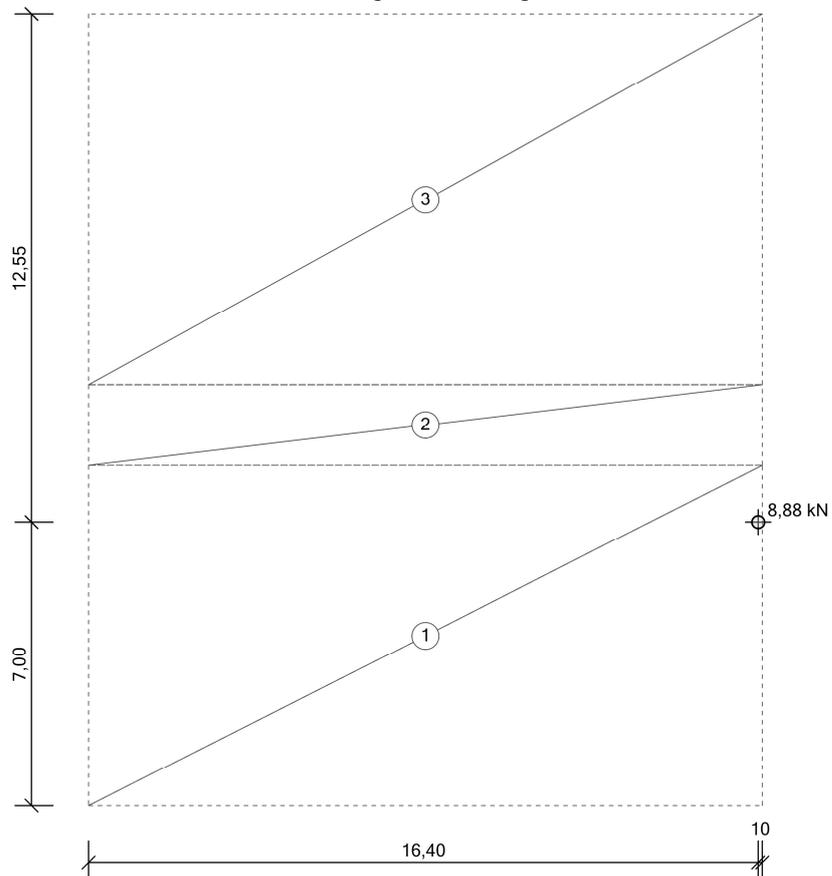
Einwirkungen Bodenplattenfelder



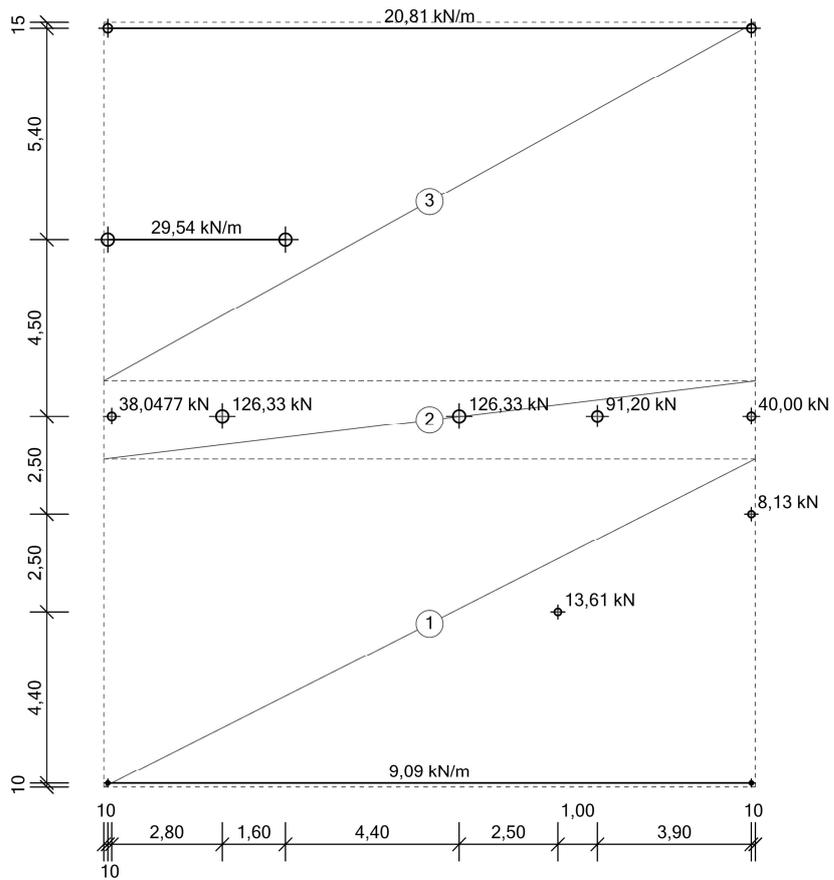
Zusatzwirkungen der Kategorie: 'G'



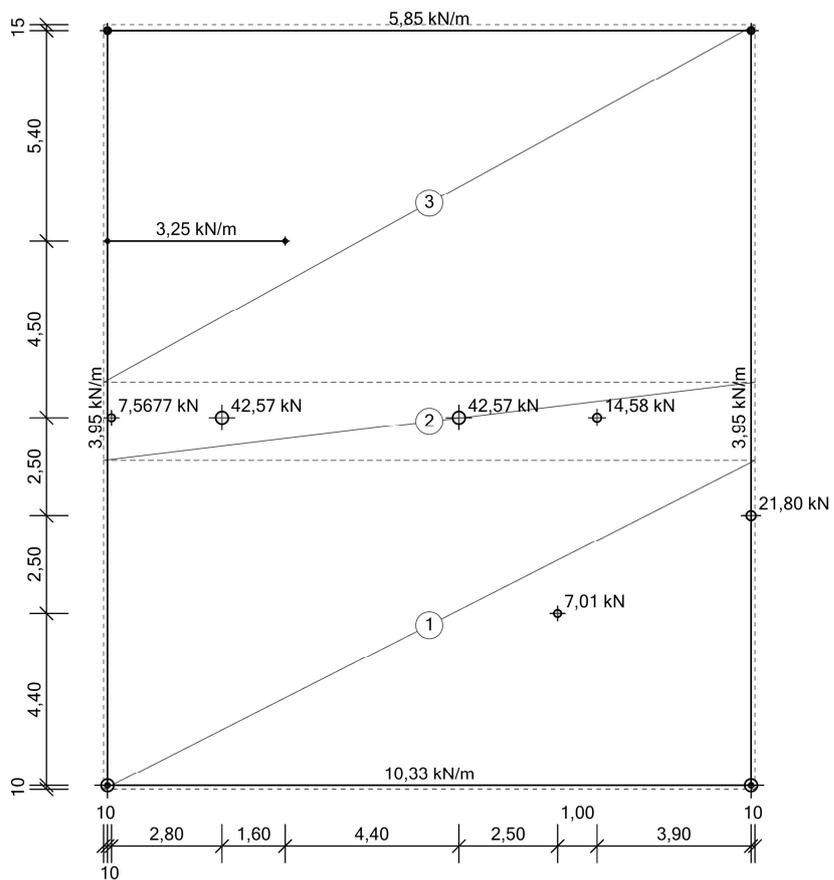
Zusatzwirkungen der Kategorie: 'Q,A1'



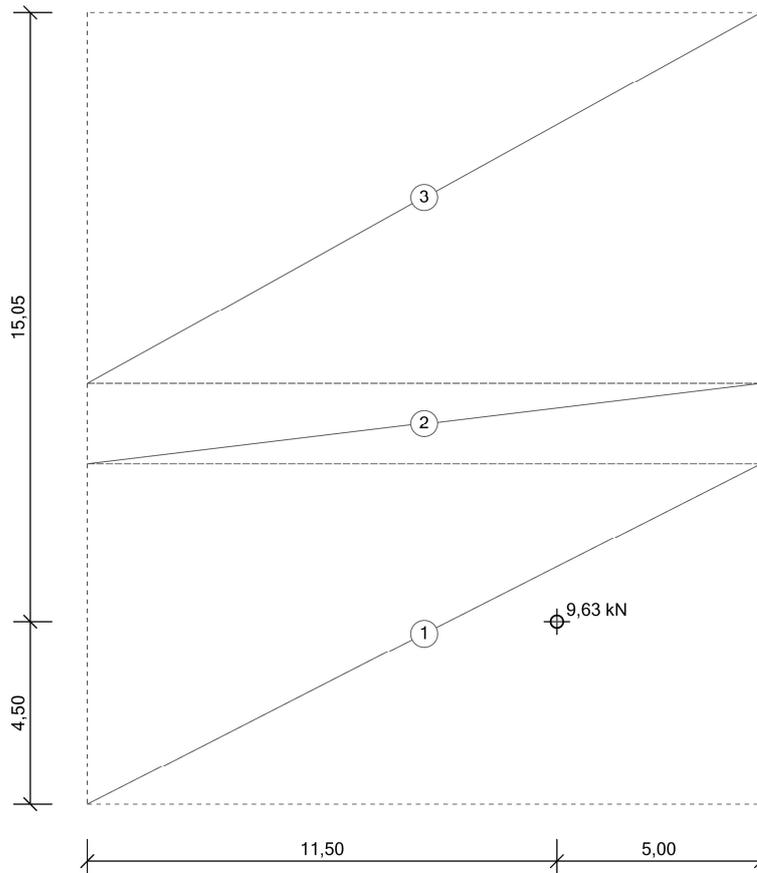
Zusatzeinwirkungen der Kategorie: 'Q,A3'



Zusatzeinwirkungen der Kategorie: 'Q,S1'



Zusatzeinwirkungen der Kategorie: 'Q,T1'



Einzeleinwirkungen:

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	x	y	z	Betrag	Abmin.
[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[-]
Pos.204 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	0.20	9.50	0.00	240.88	- 1.00
Pos.204 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	0.20	9.50	0.00	38.05	- 1.00
Pos.204 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	0.20	9.50	0.00	7.57	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	3.00	9.50	0.00	1281.56	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	3.00	9.50	0.00	126.33	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	3.00	9.50	0.00	42.57	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	9.00	9.50	0.00	1281.56	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	9.00	9.50	0.00	126.33	- 1.00
Pos.214 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	9.00	9.50	0.00	42.57	- 1.00
Pos.214.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	12.50	9.50	0.00	637.09	- 1.00
Pos.214.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	12.50	9.50	0.00	91.20	- 1.00
Pos.214.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	12.50	9.50	0.00	14.58	- 1.00
Pos.204.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	16.40	9.50	0.00	209.78	- 1.00
Pos.204.1 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	16.40	9.50	0.00	40.00	- 1.00
Pos.216 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	16.40	7.00	0.00	368.79	- 1.00
Pos.216 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A1	1	16.40	7.00	0.00	8.88	- 1.00
Pos.216 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	16.40	7.00	0.00	8.13	- 1.00
Pos.216 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	16.40	7.00	0.00	21.80	- 1.00
Pos.215 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	11.50	4.50	0.00	223.96	- 1.00
Pos.215 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,A3	1	11.50	4.50	0.00	13.61	- 1.00
Pos.215 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	11.50	4.50	0.00	7.01	- 1.00
Pos.215 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,T1	1	11.50	4.50	0.00	9.63	- 1.00

Linieneinwirkungen:

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	x1	y1	z	Betrag1	Betrag2	Faktor
[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
Pos.202 Aufl. 3 LF 1	qZ	G	1	0.10	0.10	0.00	41.80	41.80	- 1.00
				16.40	0.10				
Pos.202 Aufl. 3 LF 1	qZ	Q,A3	1	0.10	0.10	0.00	9.09		- 1.00

					16.40	0.10		9.09	
Pos.219	Aufl. 1	LF 1	qZ G	1	0.10	0.10	0.00	86.41	- 1.00
					0.10	19.40		86.41	
Pos.219	Aufl. 1	LF 1	qZ Q,S1	1	0.10	0.10	0.00	3.95	- 1.00
					0.10	19.40		3.95	
Pos.219	Aufl. 1	LF 1	qZ G	1	16.40	0.10	0.00	86.41	- 1.00
					16.40	19.40		86.41	
Pos.219	Aufl. 1	LF 1	qZ Q,S1	1	16.40	0.10	0.00	3.95	- 1.00
					16.40	19.40		3.95	
Pos.217	Aufl. 1	LF 1	qZ G	1	0.10	19.40	0.00	201.63	- 1.00
					16.40	19.40		201.63	
Pos.217	Aufl. 1	LF 1	qZ Q,A3	1	0.10	19.40	0.00	20.81	- 1.00
					16.40	19.40		20.81	
Pos.217	Aufl. 1	LF 1	qZ Q,S1	1	0.10	19.40	0.00	5.85	- 1.00
					16.40	19.40		5.85	
Pos.118	Aufl. 1	LF 1	qZ G	1	0.10	0.10	0.00	143.56	- 1.00
					16.40	0.10		143.56	
Pos.118	Aufl. 1	LF 1	qZ Q,S1	1	0.10	0.10	0.00	10.33	- 1.00
					16.40	0.10		10.33	
Pos.220	Aufl. 1	LF 1	qZ G	1	0.10	14.00	0.00	142.88	- 1.00
					4.60	14.00		142.88	
Pos.220	Aufl. 1	LF 1	qZ Q,A3	1	0.10	14.00	0.00	29.54	- 1.00
					4.60	14.00		29.54	
Pos.220	Aufl. 1	LF 1	qZ Q,S1	1	0.10	14.00	0.00	3.25	- 1.00
					4.60	14.00		3.25	

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	— Ecm —
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

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

Schnittgrößen und Bemessung

Anmerkungen zur Schnittgrößenberechnung

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

Nachweisparameter

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

Grenzzstand der Tragfähigkeit

Bewehrungswahl, obere Seite [cm²/m]

$\frac{16}{16} \sqrt{180}$
$\frac{17}{17} \sqrt{760}$
$\frac{45}{45} \sqrt{420}$

Bewehrungswahl, untere Seite [cm²/m]

$\frac{16}{16} \sqrt{76u}$
$\frac{14}{14} \sqrt{36u}$
$\frac{26}{26} \sqrt{18u}$

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ² /m]	erf. [cm ² /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1/X oben		∅ 10 a=2,5cm	31.42 >	28.41	40.0 =	40.0
		unten ∅ 10 a=3,0cm	26.18 >	13.03	40.0 =	40.0
Feld 1/Y oben		∅ 12 a=2,5cm	45.24 >	35.90	41.0 =	41.0
		unten ∅ 10 a=3,0cm	26.18 >	23.82	40.0 =	40.0
Feld 2/X oben		∅ 8 a=3,0cm	16.76 >	15.84	39.0 =	39.0
		unten ∅ 8 a=3,5cm	14.36 >	12.24	39.0 =	39.0
Feld 2/Y oben		Q636 A + ∅ 12 a=10,0cm	17.67 >	11.96	44.2 =	44.2
		unten ∅ 8 a=3,5cm	14.36 >	12.44	39.0 =	39.0
Feld 3/X oben		∅ 10 a=3,0cm	26.18 >	21.93	40.0 =	40.0
		unten ∅ 8 a=3,0cm	16.76 >	14.86	39.0 =	39.0
Feld 3/Y oben		Q524 A + ∅ 12 a=10,0cm	16.55 >	11.60	43.8 =	43.8
		unten ∅ 8 a=3,0cm	16.76 >	9.61	39.0 =	39.0

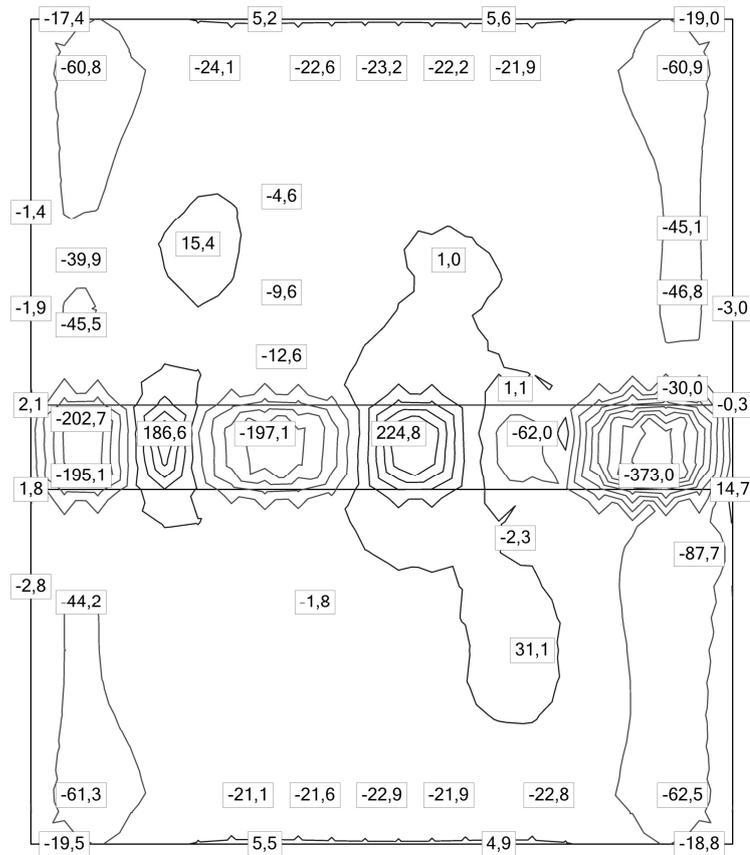
Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	y [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m ²]
Feld 1/X	16.11	7.25	3.00	176.9	634.3	176.9	206.0	-
Feld 2/X	3.54	9.40	3.00	582.2	1909.3	582.2	203.5	7.45 *
	3.54	8.73	3.00	358.8	1909.3	358.8	203.5	4.59 *
	9.82	8.73	3.00	346.6	1909.3	346.6	203.5	4.44 *
	12.96	8.73	3.00	339.7	1909.3	339.7	203.5	4.35 *
	2.75	9.40	3.00	368.4	1909.3	368.4	203.5	4.72 *
	4.32	9.40	3.00	348.0	1909.3	348.0	203.5	4.45 *
	8.25	9.40	3.00	404.8	1909.3	404.8	203.5	5.18 *
	9.82	9.40	3.00	492.5	1909.3	492.5	203.5	6.30 *
	12.96	9.40	3.00	457.9	1909.3	457.9	203.5	5.86 *
	3.54	10.07	3.00	462.4	1909.3	462.4	203.5	5.92 *
	8.25	10.07	3.00	345.9	1909.3	345.9	203.5	4.43 *
	9.82	10.07	3.00	415.3	1909.3	415.3	203.5	5.32 *
	12.96	10.07	3.00	392.8	1909.3	392.8	203.5	5.03 *
	2.75	8.73	3.00	294.3	1909.3	294.3	203.5	3.77 *
	8.25	8.73	3.00	343.3	1909.3	343.3	203.5	4.39 *
	1.96	9.40	3.00	357.8	1909.3	357.8	203.5	4.58 *
7.46	9.40	3.00	311.6	1909.3	311.6	203.5	3.99 *	
16.11	9.40	3.00	325.6	1909.3	325.6	203.5	4.17 *	
1.96	10.07	3.00	311.1	1909.3	311.1	203.5	3.98 *	
2.75	10.07	3.00	375.9	1909.3	375.9	203.5	4.81 *	
16.11	10.07	3.00	333.7	1909.3	333.7	203.5	4.27 *	
Feld 2/Y	2.75	10.07	3.00	329.1	1909.3	329.1	203.5	4.21 *
	3.54	10.07	3.00	284.5	1909.3	284.5	203.5	3.64 *
	8.25	10.07	3.00	208.3	1909.3	208.3	203.5	2.67 *
	9.04	10.07	3.00	312.0	1909.3	312.0	203.5	3.99 *
	2.75	8.73	3.00	271.9	1909.3	271.9	203.5	3.48 *
	3.54	8.73	3.00	234.7	1909.3	234.7	203.5	3.00 *
	9.04	8.73	3.00	264.8	1909.3	264.8	203.5	3.39 *
Feld 3/Y	2.75	10.78	3.00	142.0	634.3	142.0	124.1	5.47 *
	1.18	10.78	3.00	129.3	634.3	129.3	124.1	4.98 *
	1.96	10.78	3.00	134.6	634.3	134.6	124.1	5.19 *
	1.18	19.17	3.00	132.8	634.3	132.8	124.1	5.12 *
	1.96	19.17	3.00	128.8	634.3	128.8	124.1	4.96 *
	2.75	19.17	3.00	132.6	634.3	132.6	124.1	5.11 *
	3.54	19.17	3.00	132.0	634.3	132.0	124.1	5.09 *
	4.32	19.17	3.00	131.6	634.3	131.6	124.1	5.07 *
	5.11	19.17	3.00	131.3	634.3	131.3	124.1	5.06 *
	5.89	19.17	3.00	131.2	634.3	131.2	124.1	5.05 *
	6.68	19.17	3.00	131.1	634.3	131.1	124.1	5.05 *
	7.46	19.17	3.00	131.0	634.3	131.0	124.1	5.05 *
	8.25	19.17	3.00	130.9	634.3	130.9	124.1	5.04 *

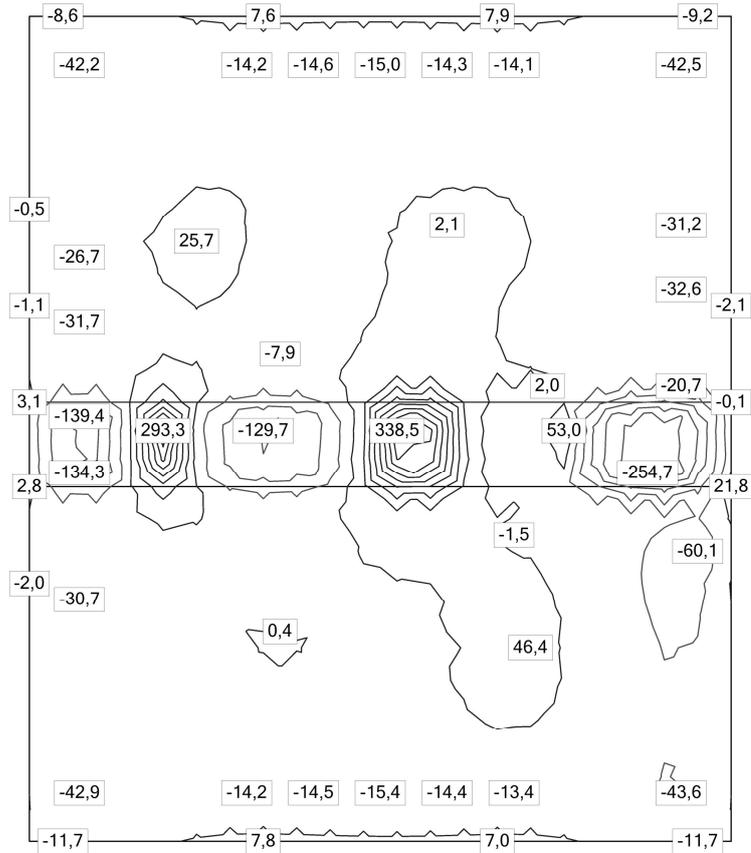
Bereich	x [m]	y [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m ²]
	9.04	19.17	3.00	130.7	634.3	130.7	124.1	5.04 *
	9.82	19.17	3.00	130.5	634.3	130.5	124.1	5.03 *
	10.61	19.17	3.00	130.3	634.3	130.3	124.1	5.02 *
	11.39	19.17	3.00	130.0	634.3	130.0	124.1	5.01 *
	12.18	19.17	3.00	130.0	634.3	130.0	124.1	5.01 *
	12.96	19.17	3.00	130.2	634.3	130.2	124.1	5.02 *
	13.75	19.17	3.00	130.7	634.3	130.7	124.1	5.04 *
	15.32	19.17	3.00	131.2	634.3	131.2	124.1	5.05 *

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

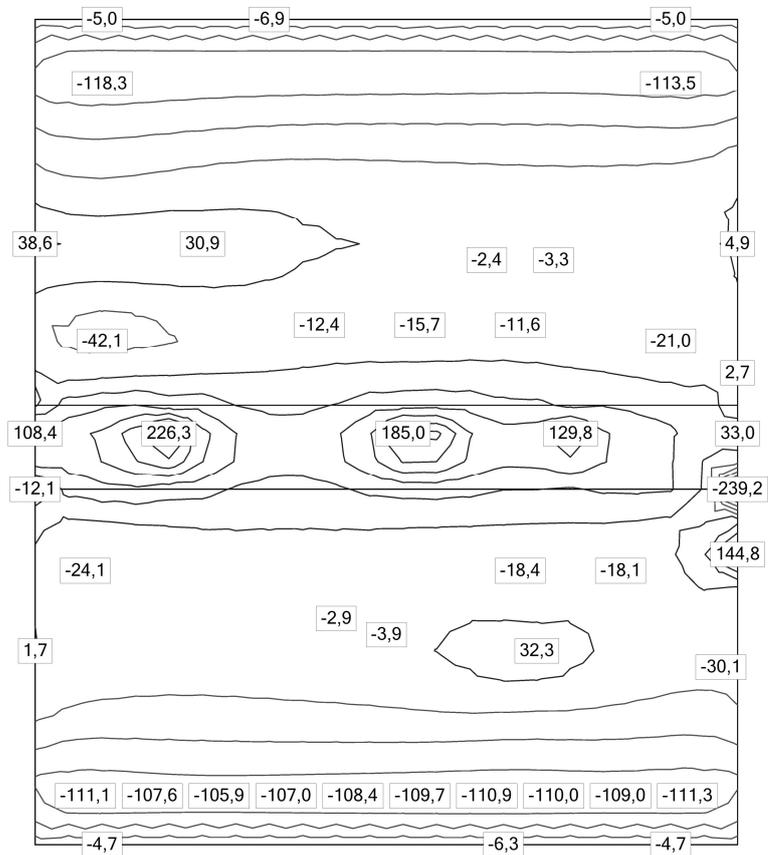
Minimalwerte - Momente mxx,ed



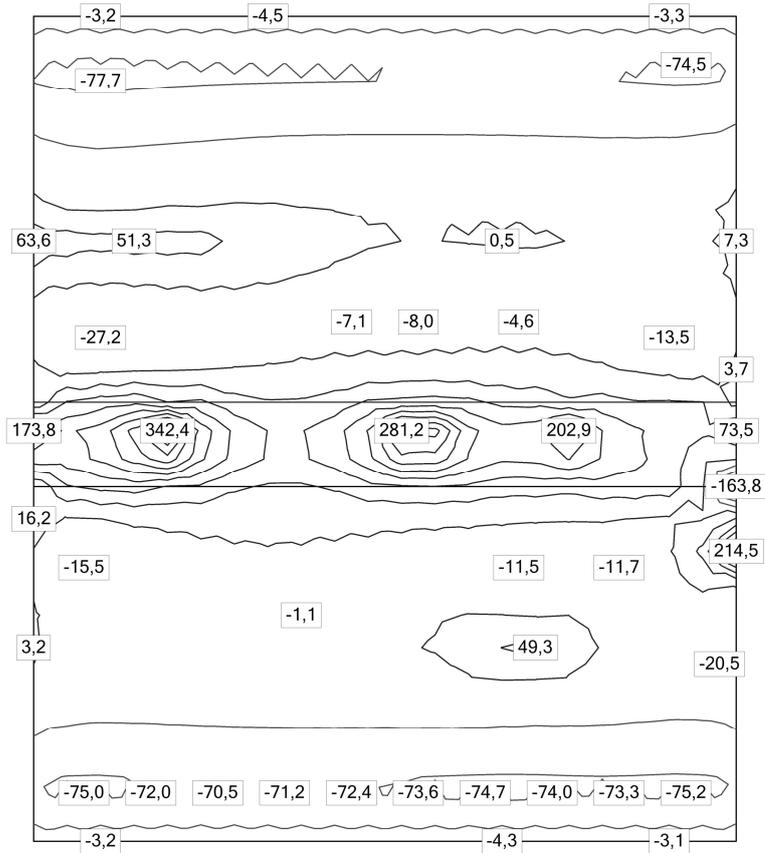
Maximalwerte - Momente $m_{xx,ed}$



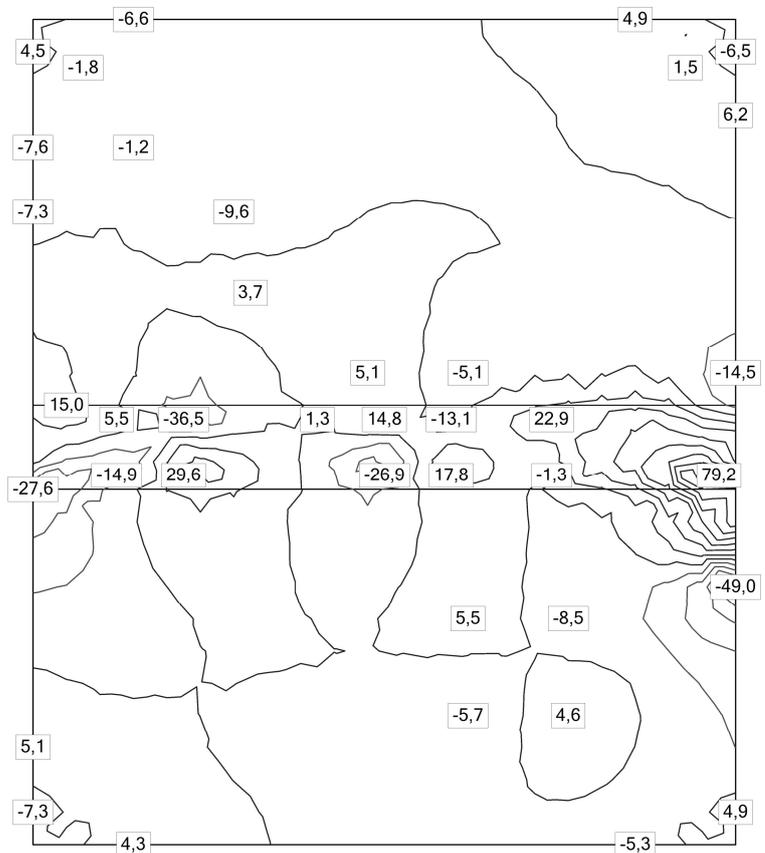
Minimalwerte - Momente $m_{yy,ed}$



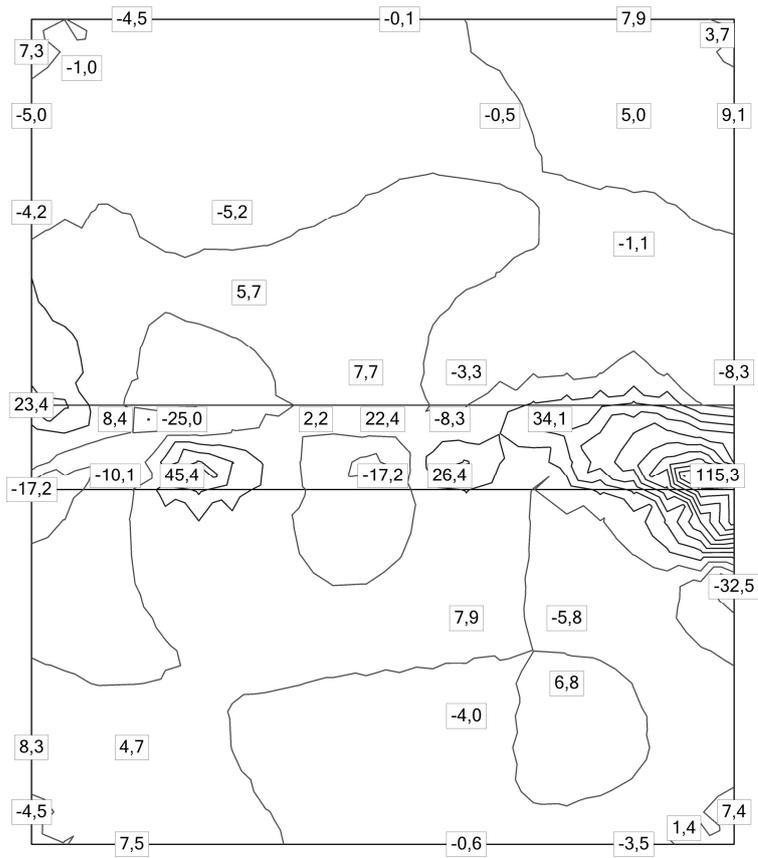
Maximalwerte - Momente myy,ed



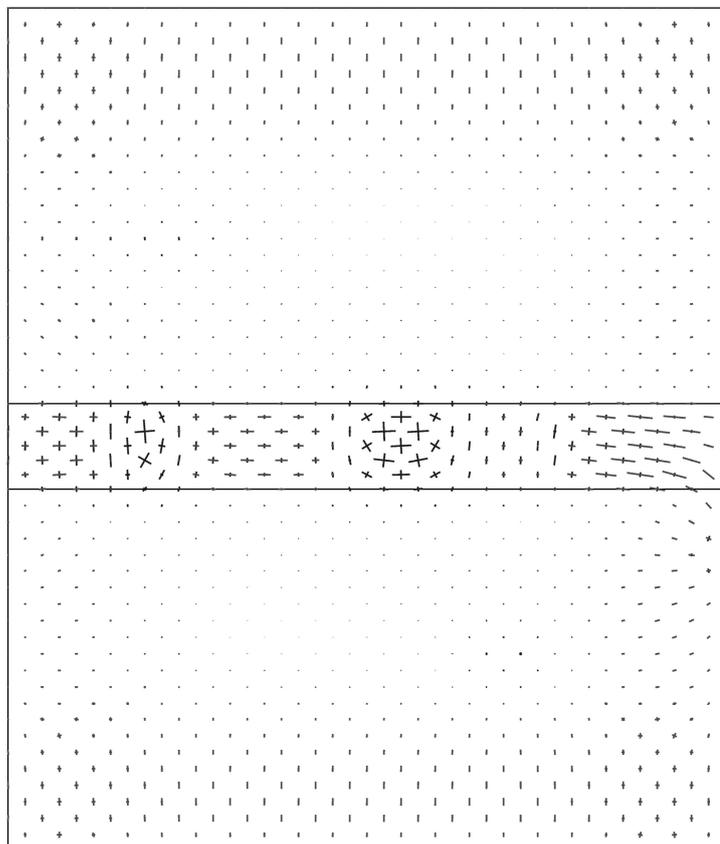
Minimalwerte - Drillmomente mxy,d [kNm/m]



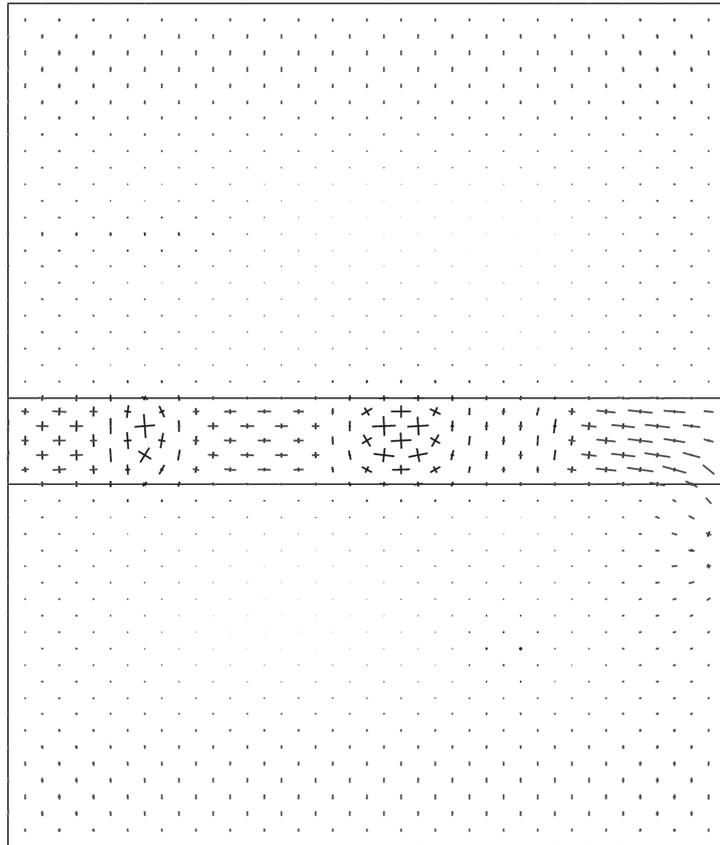
Maximalwerte - Drillmomente $m_{xy,d}$ [kNm/m]



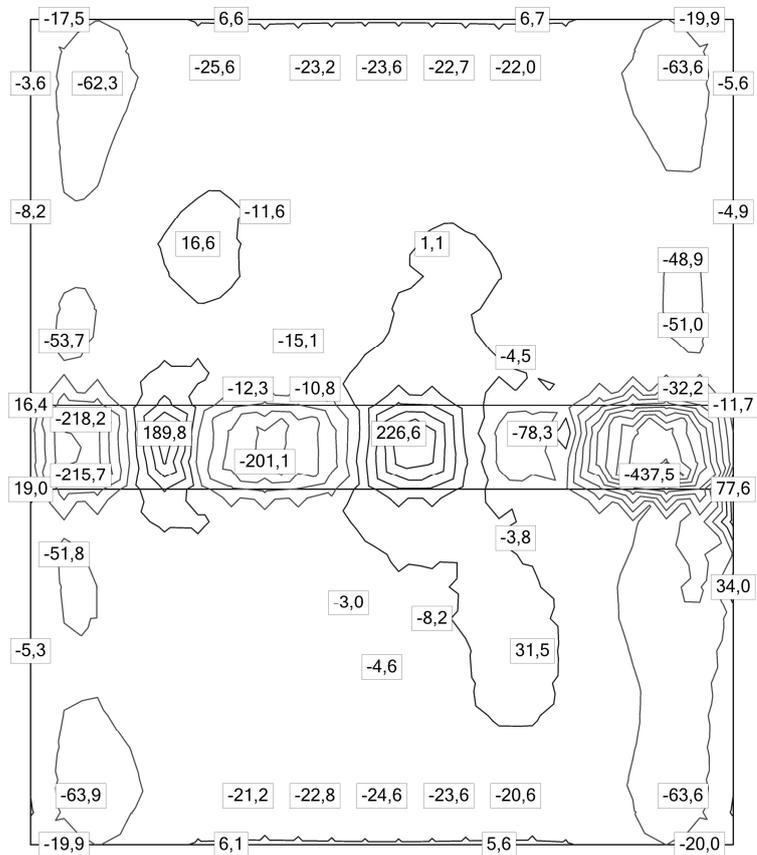
Minimalwerte - Hauptmomente $m_{I,II,d}$



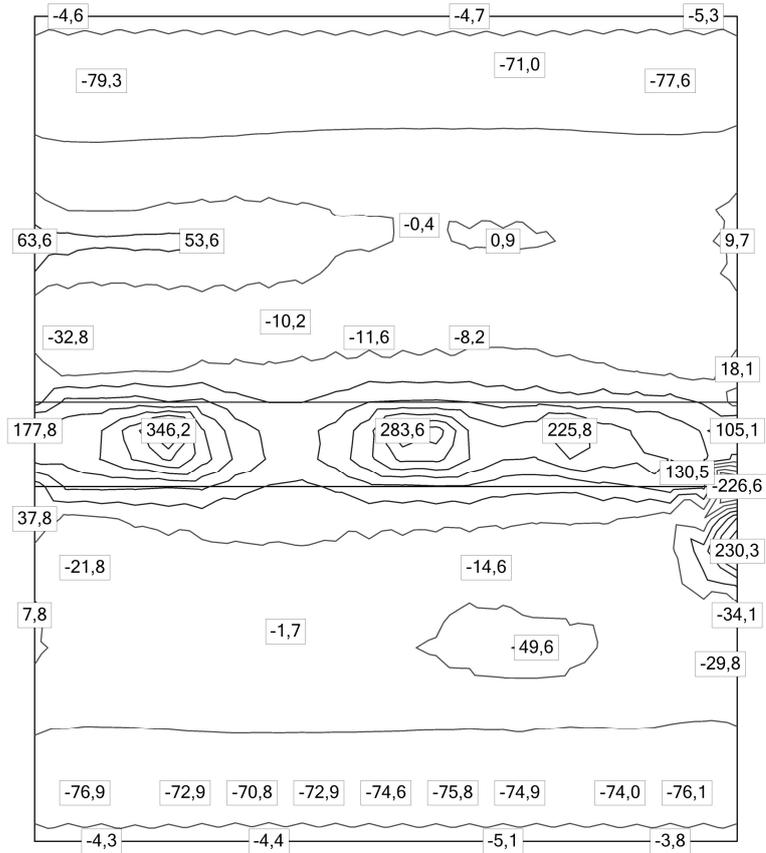
Maximalwerte - Hauptmomente m_{I,II,d}



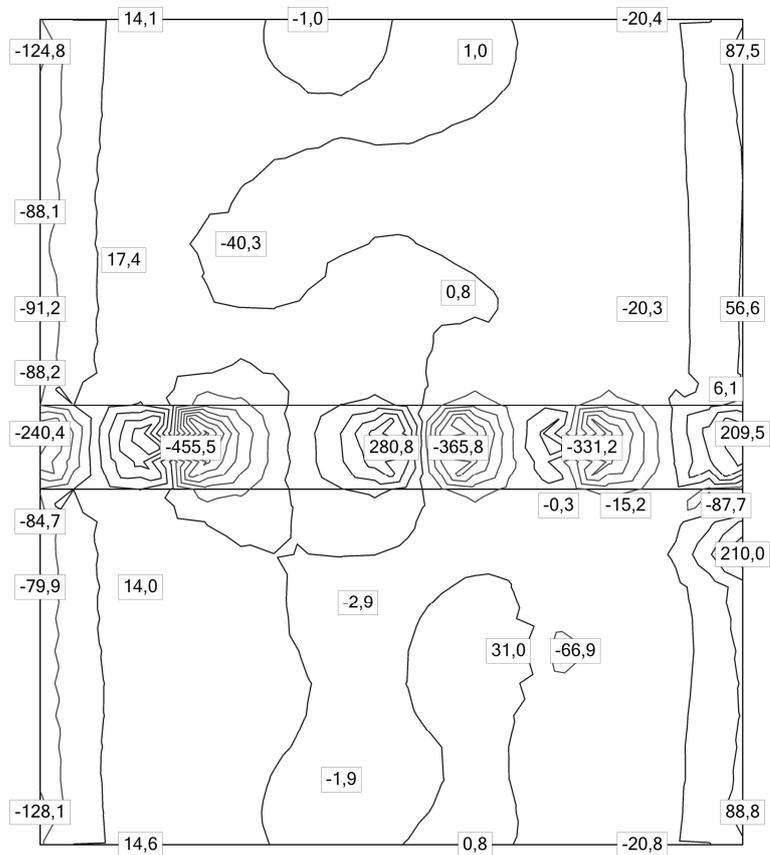
Minimalwerte - Bemessungsmomente m_{x,d} [kNm/m]



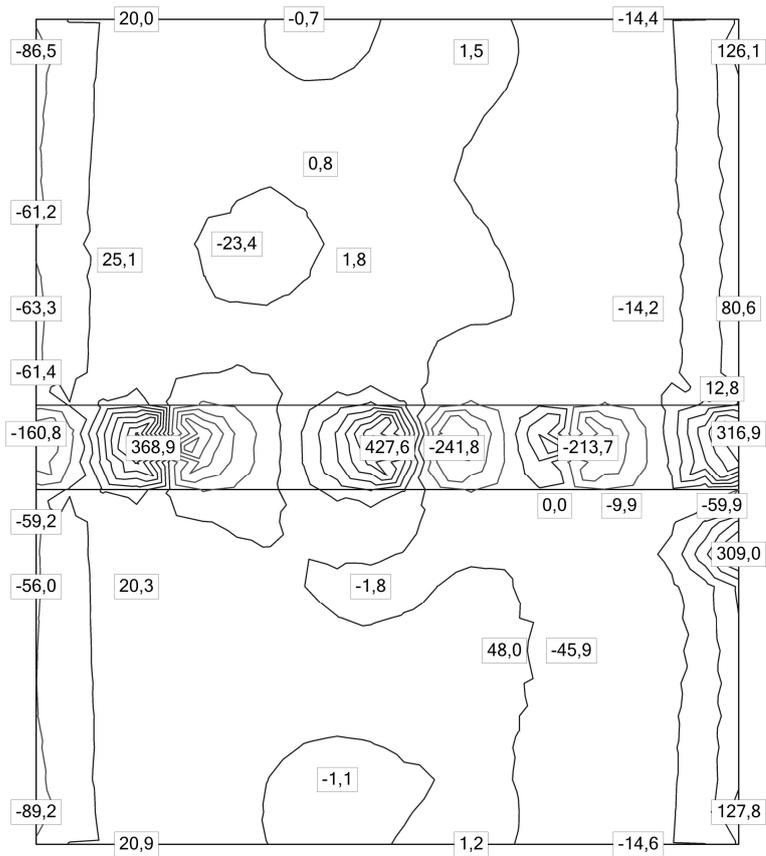
Maximalwerte - Bemessungsmomente $m_{y,d}$ [kNm/m]



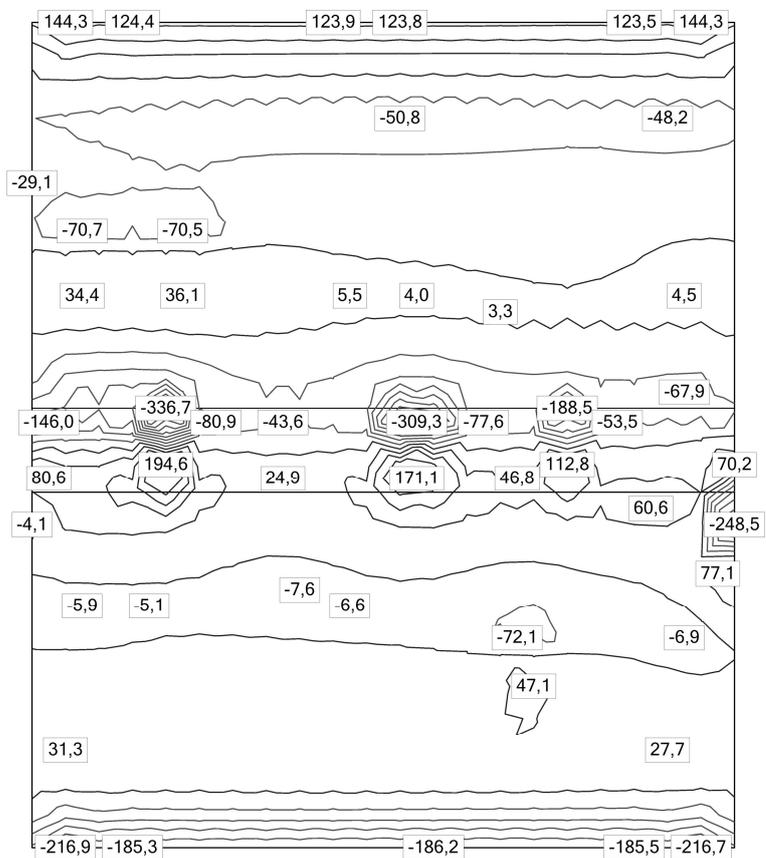
Minimalwerte - Querkraft $V_{d,x}$ [kN/m]



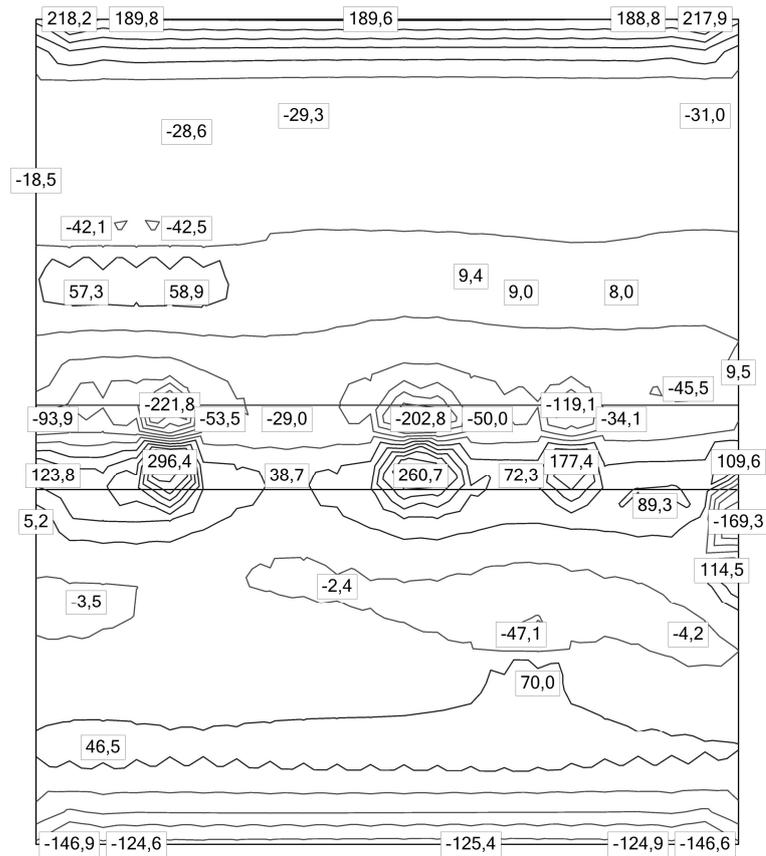
Maximalwerte - Querkraft V,d,x [kN/m]



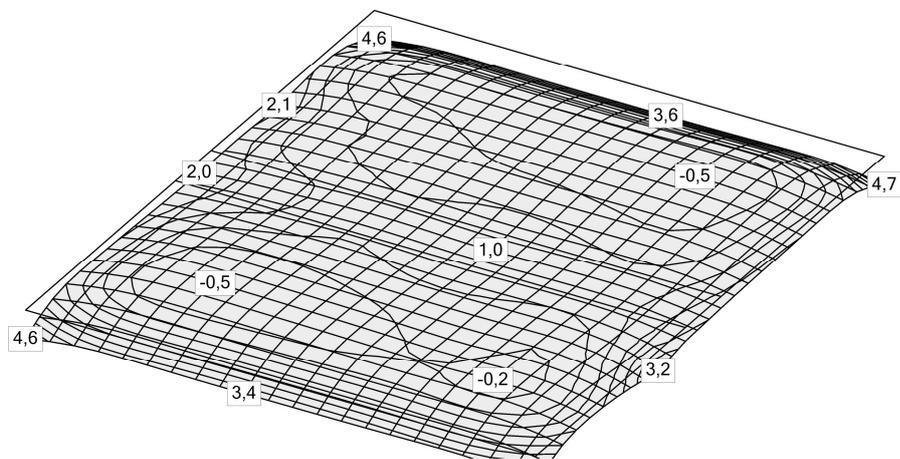
Minimalwerte - Querkraft V,d,y [kN/m]



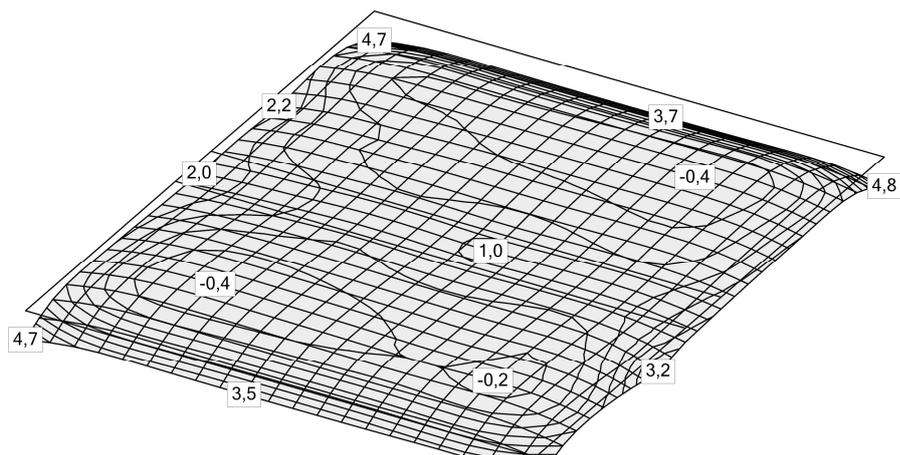
Maximalwerte - Querkraft V,d,y [kN/m]



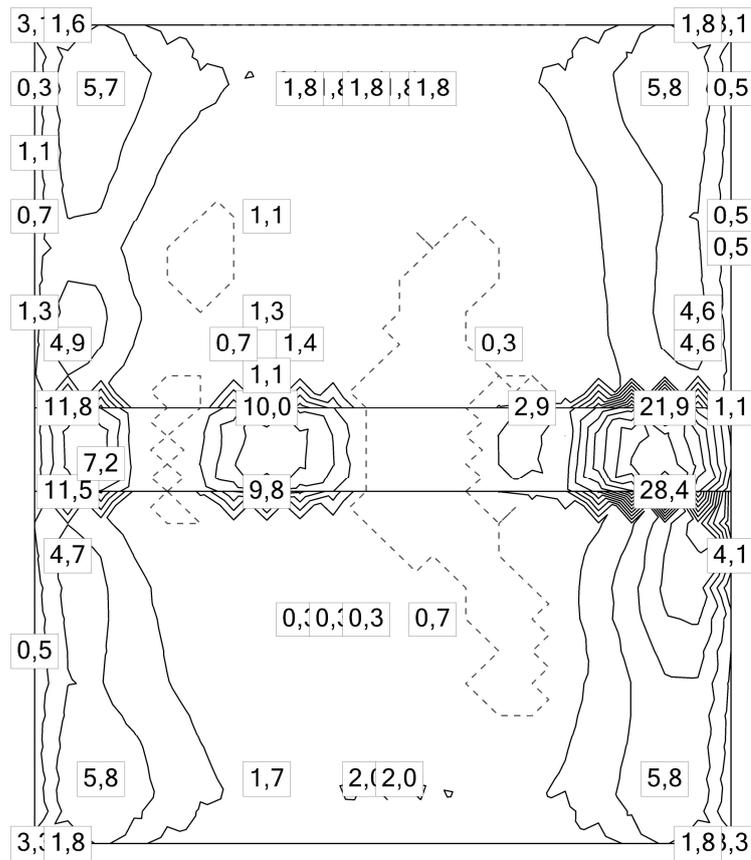
Minimalwerte - Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



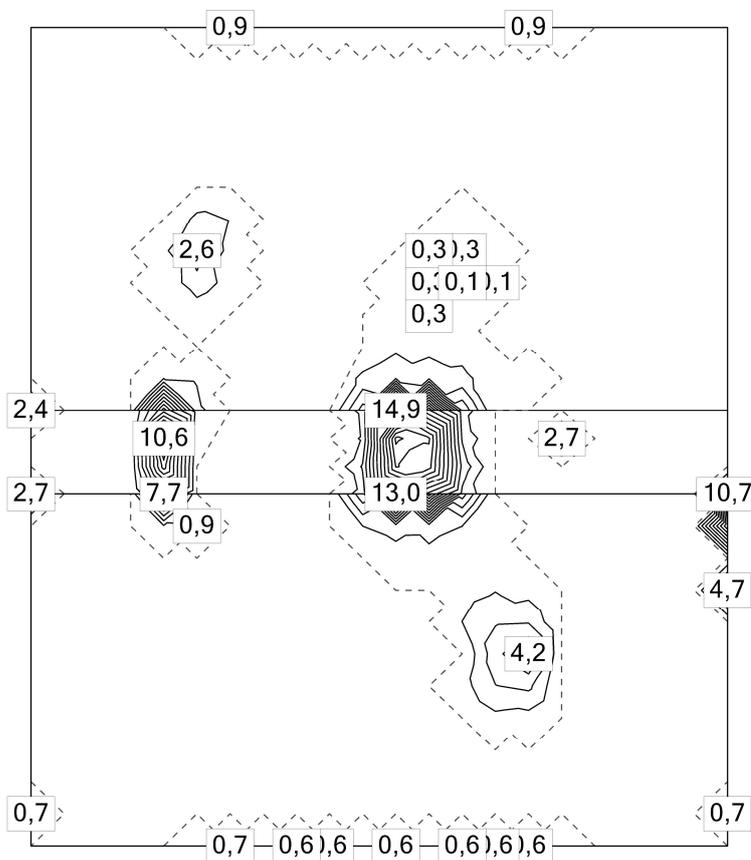
Maximalwerte - Verformung im Zustand I (GZG): wz [mm]



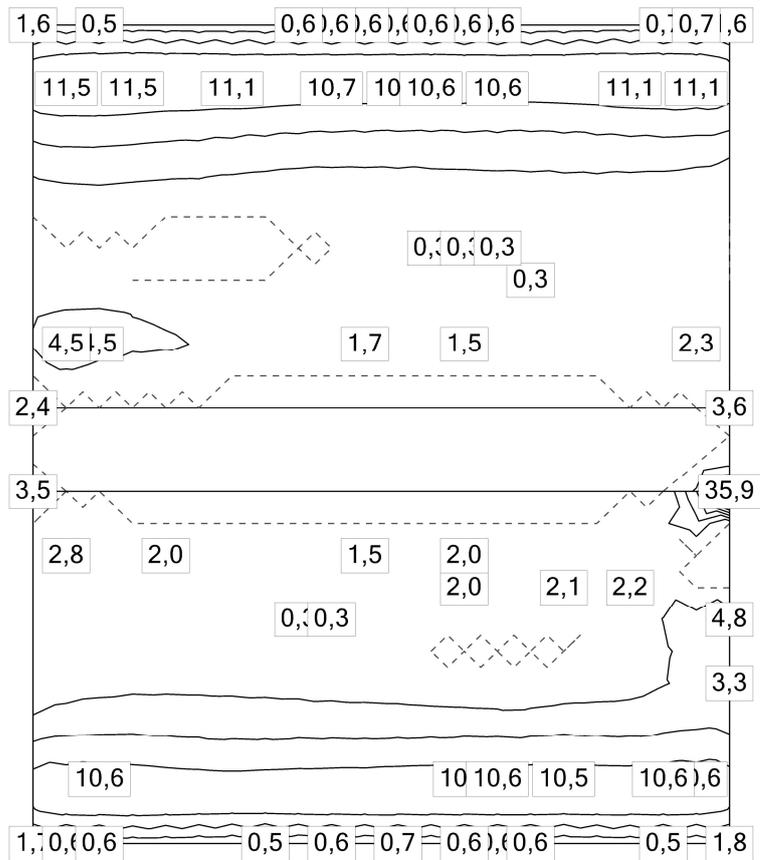
Biegebewehrung erf.asl,x (oben) step 2 [cm²/m]



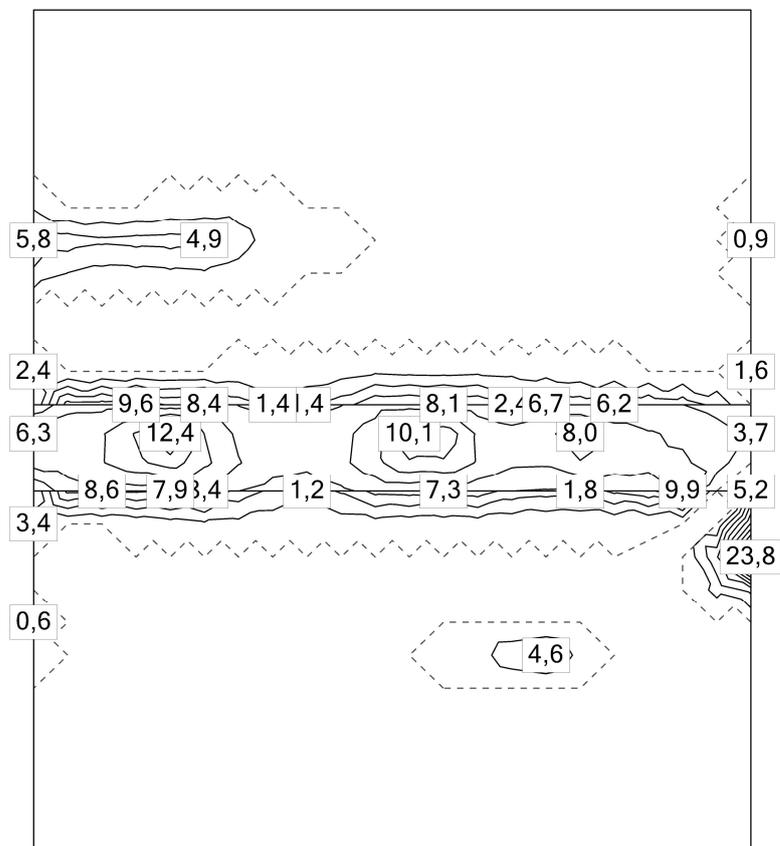
Biegebewehrung erf.asl,x (unten) step 1 [cm²/m]



Biegebewehrung erf.asl,y (oben) step 3 [cm²/m]



Biegebewehrung erf.asl,y (unten) step 2 [cm²/m]



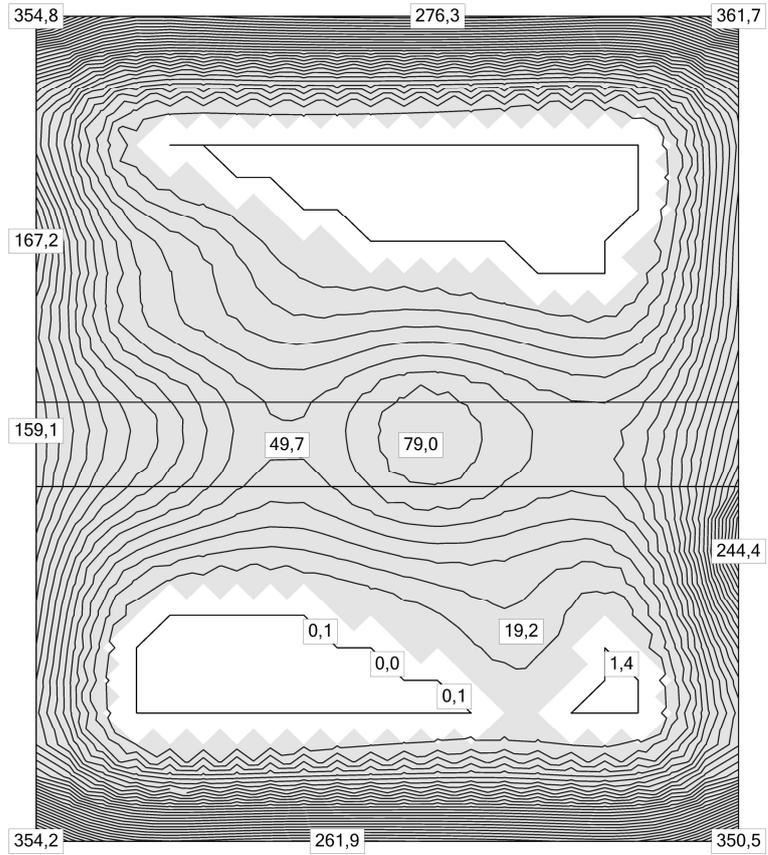
Querkraftbewehrung erf.asv,x [cm²/m]

4,(4,85,9	4,4	5,3	5,0	4,3	
4,(4,7,4,5	4,(5,2	6,3	5,9	4,2	
3,84,6	4,4	4,4	4,3		

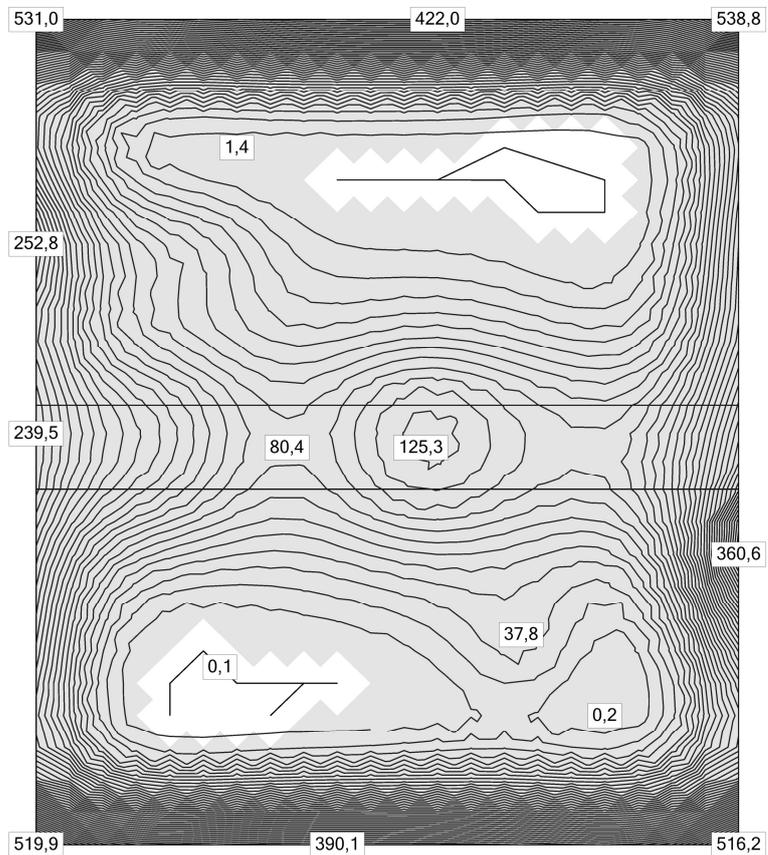
Querkraftbewehrung erf.asv,y [cm²/m]

5,5,(5,5,5,5,5,5,(5,(5,(5,(5,(5,(5,(5,0						5,1
5,(5,25,5						
4,23,6		2,74,0				
3,53,0		3,4				

Minimalwerte - Sohlspannung step 10,0 [kN/m²]



Maximalwerte - Sohlspannung step 10,0 [kN/m²]



WEBER WEBER Ingenieure	Richard-Wagner-Str. 42 66424 Homburg / Saar	Projekt.-Nr. 23071	Seite: 272
		Budau NB.Arztpraxis	Pos.: XXX

Aufgestellt:

Homburg/Saar, 12.07.2023

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

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