Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

Komm.		a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*		Eigengew 0.99	4.95		
Einw. *Qk.N*	(a)	0.99	0.50	0.0	0.0

(a) aus Auflehnlast 0.5 = 0.50 kN

Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Komm.		a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W*	(a)	0.00	0.99		0.68

(a) aus Wind 0.8*0.85*1.0 = 0.68 kN/m

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Komm.		a [m]	F_z [kN]	M_y [kNm]
Einw. *Qk.N*	(a,b)	0.99	1.00	-0.85

(a) aus Holmdruck 1.0 = 1.00 kN

(b) aus Holmdruck Geländer -1.0*0.85 = -0.85 kNm

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg. 1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
2	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. *1 (GK)*

Normalkraft N_d[kN]



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



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



Komb. *2 (GK)*

Normalkraft N_d[kN]



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



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Ettermann

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



Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *1 (GK)*	0.99	-7.43	-1.28 *	1.50
	0.00	-7.43 *	-2.76 *	1.50 *
Komb. *2 (GK)*	0.99	-5.70	-1.28 *	1.50 *
	0.00	-5.70 *	-3.06 *	2.11 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

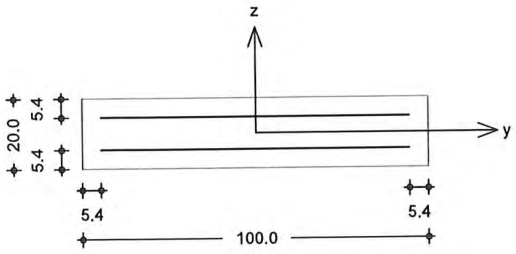
Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
RE	100.0	20.0	2000	66667	1666667

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:20



Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten
Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	1	1.98	5.8	34.3	312.4
z	1	1.98	28.9	6.9	312.4

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
$\lambda_y = 34.29 < \lambda_{lim} = 312.39$

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in y-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
$\lambda_z = 6.86 < \lambda_{lim} = 312.39$

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	A_{s1} [cm²]
1	0.00	-7.43	0.15	0.25 *	1.50 M

Gesamte Stahlfläche A_s = 3.00 cm²

M: Mindestbewehrung für Wand
*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrizität nach Abs. 6.1(4)

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$ [kN]	θ_y / θ_z [°]	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$ [kN]	$V_{Rd,c,y}$ / $V_{Rd,c,z}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
(L = 0.99 m)						
0.99	2	-	18.4	542.77	136.25	8.32 M
		-	18.4	216.75	72.33	
0.99	1	-	18.4	542.77	136.25	8.32 M
		1.50	18.4	216.75	72.33	
0.87	2	-	18.4	542.77	136.46	8.32 M
		1.58	18.4	216.75	72.39	
0.74	2	-	18.4	542.77	136.66	8.32 M
		1.65	18.4	216.75	72.44	
0.62	2	-	18.4	542.77	136.87	8.32 M
		1.73	18.4	216.75	72.49	
0.50	2	-	18.4	542.77	137.07	8.32 M
		1.80	18.4	216.75	72.55	
0.37	2	-	18.4	542.77	137.28	8.32 M
		1.88	18.4	216.75	72.60	
0.25	2	-	18.4	542.77	137.48	8.32 M
		1.95	18.4	216.75	72.66	
0.12	2	-	18.4	542.77	137.68	8.32 M
		2.03	18.4	216.75	72.71	
0.00	2	-	18.4	542.77	137.89	8.32 M
		2.11	18.4	216.75	72.77	

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d_s [mm]	$A_{s,vorh}$ [cm²]
unten, oben je	**2 Ø**	**12**	**2.26**

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	Abstand [cm]
Bügel	**8**	**12**

vorh. Stahlfläche A_s = 4.52 cm²
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.23 %

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	4.95	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	0.50	1.00	0.00	-1.84	0.00
Einw. *Qk.W*	A	0.00	0.67	0.00	-0.33	0.00

Anteile aus Theorie II. Ordnung

	Aufl.	ΔF_z [kN]	ΔF_y [kN]	ΔM_y [kNm]	ΔM_z [kNm]
Einw. *Gk*	A	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.W*	A	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. *1*	A	7.43	1.50	0.00	-2.76	0.00
Komb. *2*	A	5.70	2.11	0.00	-3.06	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

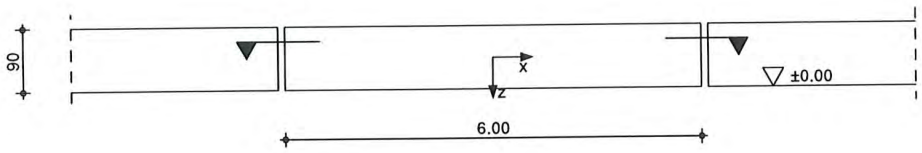
Pos. B35.N1.2 Rissbreitennachweis

System

Wand

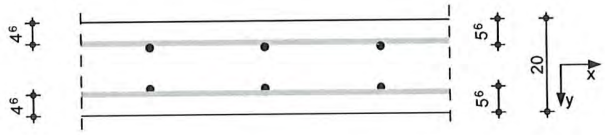
Ansicht

M 1:100



Querschnitt

M 1:15



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	L [m]	H [m]	h [m]	L_{Fuge} [m]
C 25/30, B 500SA	8.90	0.90	0.20	6.00

Expositionsklassen

WF, XC4 und XF1

Mat./Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzug- festigkeit $f_{ct,eff}$ nach 5 Tagen höchstens 50 % der mittleren Zugfestigkeit f_{ctm} erreicht (max $f_{ct,eff}=0,5*f_{ctm,28df}$). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
	XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_x [mm]	d'_z [mm]
außen	25	15	40	40	46	56
innen	25	15	40	40	46	56

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Nachweise (GZG) Randbedingung

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

Nutzungsklasse — Nutzungsklasse: A

Beanspruchungsklasse — Bodenfeuchte, Beanspruchungsklasse: 2

zul. Rissweite: w = 0.30 mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 — Temperaturdiffer

reiner Zug	k_c =	1.00	-
äußerer Zwang	k =	1.00	-
später Zwang (t>=28d)	$f_{ct,eff}$ =	3.00	N/mm²

Betonspannungen (am Wandfuß)

ΔT [K]	α_T [1/K]	s [-]	β_{cc} [-]	β_E [-]	E_{ct} [N/mm²]	σ_c [N/mm²]
55.0	1e-05	0.25	1.28	1.13	35125	19.32

Betonspannungen (in 1/4 der Höhe)

in 1/4 der Wandhöhe nach Lohmeyer:

Verhältniss	L/H =	6.67	-
Umrechnungsfaktor	$k_{ct,d}$ =	0.88	-
Betonspannung	σ_c =	17.07	N/mm²

Die weitere Berechnung erfolgt mit $f_{ct,eff}$, da $\sigma_c > f_{ct,eff}$.

Mindestbewehrung

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	12.00	11.60	300.00	0.10	1.00	**10.00**
x-innen	12.00	11.60	300.00	0.10	1.00	**10.00**

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	a	4.35	0.10	11.60	300.00	1.00	10.00
x-innen	a	4.35	0.10	11.60	300.00	1.00	10.00

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 — Hydratation

reiner Zug	k_c =	1.00	-
innerer Zwang	k =	0.80	-
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.30	N/mm²
Bauteildicke	d =	0.20	m

Betonspannungen (am Wandfuß)

ΔT [K]	α_T [1/K]	s [-]	β_{cc} [-]	β_E [-]	E_{ct} [N/mm²]	σ_c [N/mm²]
12.5	1e-05	0.25	0.71	0.84	26133	3.27

Betonspannungen (in 1/4 der Höhe)

in 1/4 der Wandhöhe nach Lohmeyer:

Verhältniss	L/H =	6.67	-
Umrechnungsfaktor	$k_{ct,d}$ =	0.88	-
Betonspannung	σ_c =	2.89	N/mm²

Die weitere Berechnung erfolgt mit $f_{ct,eff}$, da $\sigma_c > f_{ct,eff}$.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Mindestbewehrung

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

Lage	d_s [mm]	d_s* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	12.00	26.77	197.48	0.10	1.00	5.27
x-innen	12.00	26.77	197.48	0.10	1.00	5.27

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm²/m]
x-aussen	Stäbe	12	10.0	11.31
x-innen	Stäbe	12	10.0	11.31

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm²/m]	$a_{s,vorh}$ [cm²/m]	η
Temperaturdiffer	x-aussen	10.00	11.31	0.88
Temperaturdiffer	x-innen	10.00	11.31	0.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Mindestabmessungen			
Wanddicke		OK	1.00
Größtkorndurchmesser		OK	0.50
Trennrisse			
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen	OK	0.88
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen	OK	0.88

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B49 N1 Stb.-Plattenbalken $b_{eff}/b_w/h$ = 150/40/100 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Betondeckung auf 3,0 cm erhöht, geänderte Bewehrungswahl

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- oben: 4 Ø 12
- unten: 1. Lage: 7 Ø 20
  2. Lage: 7 Ø 20
  3. Lage: 7 Ø 20
- Bügel Ø 10 / e ≤ 7,5...15 cm
- Öffnung:
  Untergurt: oben: 8 Ø 20
  unten: 2 Ø 20
  Bügel: links: 4 Ø 10
  rechts: 4 Ø 10
  oben: 9 Ø 10 / e ≤ 10 cm
  unten: 15 Ø 10 / e ≤ 10 cm
- Gurtbewehrung: Ø 10 / e ≤ 15 cm

Anschlüsse:

Stb.-Balken auf Stb.-Wand Pos.W01:

Auflagerlänge l = 24 cm

Stb.-Plattenbalken auf Stb.-Stütze Pos.S09:

Auflagerlänge l = 24 cm

Bemerkungen:

Der Stb.-Plattenbalken ist ohne Betonierfuge gemeinsam mit der Stb.-Decke zu betonieren.

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
unten: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
seitl.: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)

Feuchtigkeitsklasse WO

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

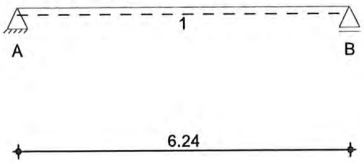
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B49.N1 Stb.-Plattenbalken

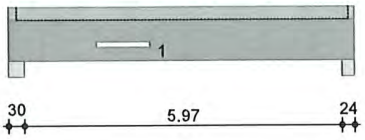
System

M 1:130

Einfeldträger (l = 6.24 m)
System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
1	6.24	0.00	*C 25/30*	**89.0/34.0/100.0**
1		6.24		

Expositionsklassen

WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	weich	fest
B	6.24	24.0	steif	fest

steif: biegesteifes Lager mit monolithischem Verbund
weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	verzahnt	24.0	90	0.00

Öffnungen

Nr.	Feld	x [m]	y [m]	l_1 [m]	d_a [m]	d'_o [cm]	d'_u [cm]
1	1	2.02	0.30	1.00	0.10	2.5	2.5

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk
Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N
Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Qk.S
Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

Erläuterungen

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

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Belastungen

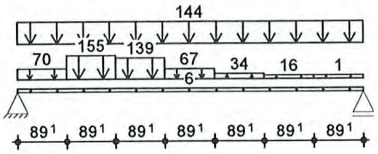
Belastungen auf das System

Grafik

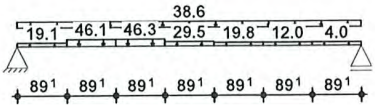
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

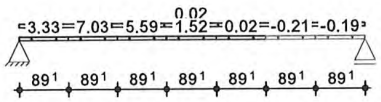
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	6.24		6.46
(a)	1	UZ-3: Gk	0.00	0.89	69.99	69.99
(a)	1	UZ-3: Gk	0.89	0.89	155.43	155.43
(a)	1	UZ-3: Gk	1.78	0.89	138.96	138.96
(a)	1	UZ-3: Gk	2.67	0.89	67.12	67.12
(a)	1	UZ-3: Gk	3.57	0.89	34.16	34.16
(a)	1	UZ-3: Gk	4.46	0.89	16.27	16.27
(a)	1	UZ-3: Gk	5.35	0.89	1.26	1.26
(b)	1		0.00	6.24		143.71
Einw. *Qk.N*						
(a)	1	UZ-3: Qk.N	0.00	0.89	19.07	19.07
(a)	1	UZ-3: Qk.N	0.89	0.89	46.11	46.11
(a)	1	UZ-3: Qk.N	1.78	0.89	46.33	46.33
(a)	1	UZ-3: Qk.N	2.67	0.89	29.48	29.48
(a)	1	UZ-3: Qk.N	3.57	0.89	19.77	19.77
(a)	1	UZ-3: Qk.N	4.46	0.89	11.96	11.96
(a)	1	UZ-3: Qk.N	5.35	0.89	4.02	4.02
(b)	1		0.00	6.24		38.61
Einw. *Qk.S*						
(a)	1	UZ-3: Qk.S	0.00	0.89	3.33	3.33
(a)	1	UZ-3: Qk.S	0.89	0.89	7.03	7.03
(a)	1	UZ-3: Qk.S	1.78	0.89	5.59	5.59
(a)	1	UZ-3: Qk.S	2.67	0.89	1.52	1.52
(a)	1	UZ-3: Qk.S	3.57	0.89	0.02	0.02
(a)	1	UZ-3: Qk.S	4.46	0.89	-0.21	-0.21
(a)	1	UZ-3: Qk.S	5.35	0.89	-0.19	-0.19
(b)	1		0.00	6.24		0.01

(a) aus Pos. 'D03. - UZ-3' [2024-03-20 Statik]

(b) aus Pos. 'D03.'0, Lager 'B-15'
0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	

außergewöhnlich

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
5	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
6	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	

Lagesicherheit

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
7	0.90*Gk		
8	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

st./vor. Auflagerkr.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
9	1.00*Gk		
10	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

außerg. Auflagerkr

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
11	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	
12	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

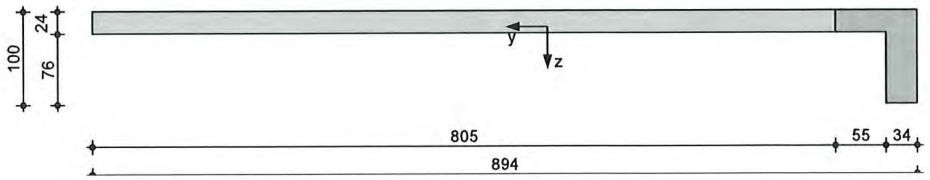
Art	b_{eff} [cm]	b_w [cm]	h [cm]	h_f [cm]	I_y [cm⁴]
PB	89.0	34.0	100.0	24.0 o	4269717

PB: Plattenbalken
o: Platte oben

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:75



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	30	48
unten	10	10	20	30	90
links	10	10	20	30	-
rechts	10	10	20	30	-

Bemessung (GZT)

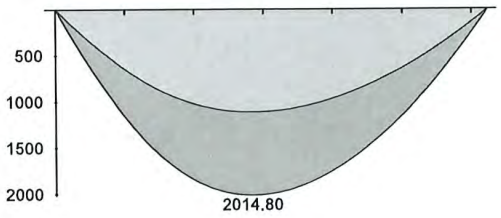
für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

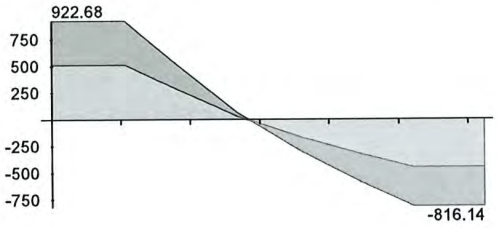
Grundkombination
M 1:100

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]

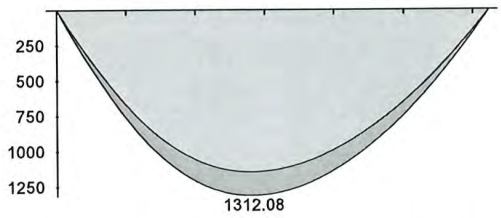


Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 6.24 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	922.68	2	511.17	1
0.15 a	199.48	2	111.37	1	922.68	2	511.17	1
1.06 v	1221.1	2	679.56	1	922.68	2	511.17	1
2.02 ö	1856.5	2	1029.9	1	404.99	2	221.69	1
2.83 *	2014.8	2	1115.5	1	3.36	3	-7.83	4
5.21 v	987.05	2	546.57	1	-450.79	1	-816.14	2
6.12 a	129.69	2	71.97	1	-450.79	1	-816.14	2
6.24	0.00	1	0.00	1	-450.79	1	-816.14	2

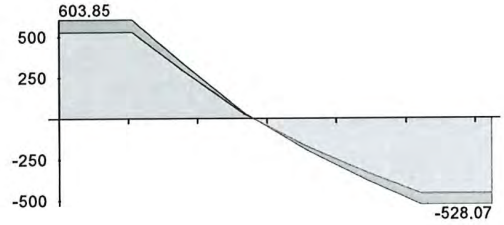
außerg. Kombination
M 1:100

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 6.24 m								
0.00	0.00	5	0.00	5	603.85	5	528.17	6
0.15 a	131.22	5	115.27	6	603.85	5	528.17	6
1.06 v	801.94	5	703.29	6	603.85	5	528.17	6
2.02 ö	1214.4	5	1062.6	6	258.92	5	223.92	6
2.83 *	1312.1	5	1145.8	6	-7.28	5	-9.03	6
5.21 v	637.76	5	555.69	6	-459.87	6	-528.07	5
6.12 a	83.74	5	73.01	6	-459.87	6	-528.07	5
6.24	0.00	5	0.00	5	-459.87	6	-528.07	5

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1						
(L = 6.24 m)						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	4.0E-4	91.0	-	14.88_q
0.15_a	1	111.37	-	-	-	-
	2	199.48	0.043	89.6	4.88	14.88_q
2.02	1	1029.94	-	-	-	-
	2	1856.46	0.245	81.7	51.26	51.26
2.83_*	1	1115.53	-	-	-	-
	2	2014.80	0.268	80.8	56.41	56.41
6.12_a	1	71.97	-	-	-	-
	2	129.69	0.034	89.9	3.16	18.95_q
6.24	1	-	-	-	-	-
	1	-	3.9E-4	91.0	-	18.95_q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1						
(L = 6.24 m)						
0.00	2	922.68_R	45.0	1479.32	-	-
0.15_a	2	922.68_R	33.3	1357.62	-	23.84_F
1.06_v	2	922.68	33.3	1357.62	167.42	20.73_F
2.83	6	9.03_R	18.4	887.59	167.42	2.83_M
5.21_v	2	816.14	32.4	1337.79	167.42	17.96_F
6.12_a	2	816.14_R	32.4	1337.79	-	19.75_F
6.24	2	816.14_R	32.4	1337.79	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

Grundkombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
verzahnt (c=0.50, μ=*0.90*, *v=0.70*)					
Feld 1 - Kontaktfläche im Steg, b = 30.0 cm					
0.82	1042.14	1272.45	1487.50	153.00	23.84
1.06_v	922.68	1126.60	1487.50	153.00	20.73
2.52	145.39	179.57	1487.50	153.00	0.57
3.18	-135.34	167.14	1487.50	153.00	0.30

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
5.21v	-816.14	996.50	1487.50	153.00	17.96
5.45	-884.97	1080.55	1487.50	153.00	19.75

Fugenbemessung

außergewöhnliche Kombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
verzahnt (c=0.50, μ=*0.90, v=0.70*)					
Feld 1 - Kontaktfläche im Steg, b = 30.0 cm					
0.82	683.58	834.65	1716.35	176.54	12.19
1.06v	603.85	737.31	1716.35	176.54	10.38
2.34	148.70	181.57	1716.35	176.54	0.09
3.40	-151.04	184.42	1716.35	176.54	0.15
5.21v	-528.07	644.78	1716.35	176.54	8.67
5.45	-572.05	698.48	1716.35	176.54	9.67

Öffnungsbemessung

Öffnung 1
Biegung

(Feld: 1, x' = 2.02m):

Gurt		M_d [kNm]	N_d [kN]	A_{su} [cm²]	M_d [kNm]	N_d [kN]	A_{so} [cm²]
oben	li	-147.6	-1510.5	0.00	-268.6	-2722.6	0.00
	re	137.4	-2707.0	0.00	74.2	-1558.4	0.00
unt.	li	95.3	2722.6	59.60	94.7	2707.0	0.04
	re	95.3	2722.6	59.60	94.7	2707.0	0.04

Querkraft

Gurt		V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,ct}$ [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
oben	li	672.01	357.43	23	695.42	11.90
	re	145.39	300.85	23	708.81	2.79
unt.	li	0.00	0.00	45	243.84	2.79
	re	0.00	0.00	45	243.84	2.79

Rand	D [kN]	x [cm]	Z_M [kN]	Z_V [kN]	A_{sv} [cm²]
links	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
rechts	2913.3	55.8	0.0	235.2	5.41

Anschluss der Gurte

Gurtanschlusskräfte (maßgebende Abschnittsdaten)

Feld	Ek	x_A [m]	x_E [m]	ΔM [kNm]	ΔF_c [kN]	Anteil je Gurt	ΔF_d [kN]
1	2	0.00	1.44	1529.0	1830.3	0.31D	565.5
	2	4.56	6.24	1456.6	1735.5	0.31D	536.3

D: Druckgurt: Anteil einer Gurtbreite an b_{eff}

Querbewehrung

Feld	Ek	x_A [m]	x_E [m]	v_{Ed} [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]	$a_{sf,erf}$ [cm²/m]
1	2	0.00	1.44	1.641	5.225	7.55
		4.56	6.24	1.327	5.225	6.10

Die Querbewehrung ist jeweils zur Hälfte oben und unten in die Platte einzulegen. Die Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) angerechnet werden.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**7ø20**	21.99	0.00	6.24	0.17	0.17	1
	7ø20	21.99	0.00	6.24	0.17	0.17	2
	7ø20	21.99	0.00	6.24	0.17	0.17	3

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

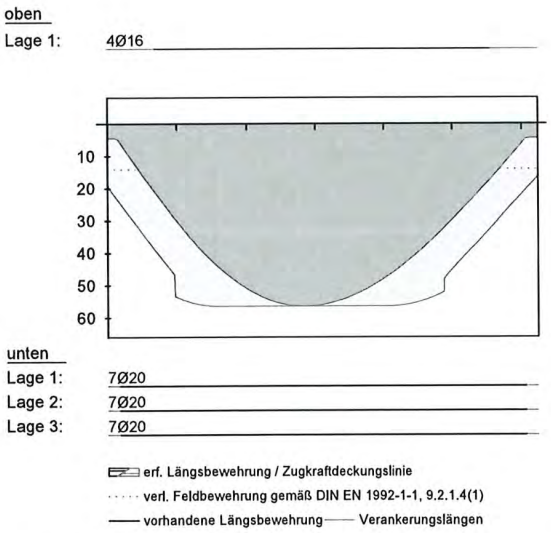
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**4ø16**	8.04	0.00	6.24	0.68	0.68	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:100

As [cm²]



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.12**	**1.30**	**ø10**	**7.5**	**3**	**31.42**
	2.75	**4.33**	**ø10**	**15.0**	**3**	**15.71**
	4.33	**6.12**	**ø10**	**10.0**	**3**	**23.56**

Gurtbewehrung

Querbewehrung je Plattenseite

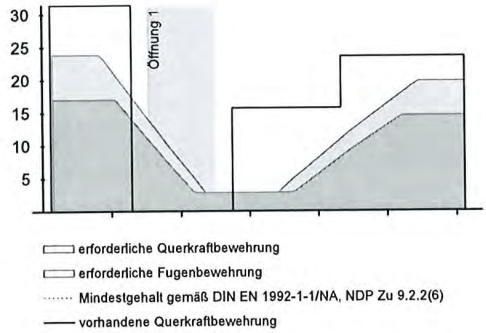
Feld	x_A [m]	x_E [m]	ø [mm]	s [cm]	a_{sf} [cm²/m]
1	0.00	2.87	**0**	**2.0**	0.00
	2.87	6.24	**0**	**2.0**	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Zilgermann

Querkraftbewehrung
M 1:100

Asw [cm²/m]



Öffnung 1:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	-	-	-	-	-	-
Unterg.	oben	4	12	4.52	1	30.0	30.0
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und
Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	12	10	9.1	3	25.92
Untergurt	10	10	11.1	3	21.21
Rand links	5	10	5.0	3	47.12
Rand rechts	5	10	5.0	3	47.12

Nachweise (GZT)
Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	7	0.00	683.05	0.00
B	7	0.00	547.96	0.00

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 90 min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5

Querschnittsbreite	b =	340	mm ≥	150	mm
Fläche unter Öffnung 1	$A_{c,ö}$ =	850	cm²≥	450	cm²

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

Feld 1

x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
0.15	2	0.6	19.48	1005	38	-20	18	75
1.52	2	0.6	170.54	604	38	-10	28	75
2.02	2	0.6	204.01	577	38	-8	30	75
2.52	2	0.6	221.55	563	38	-6	32	75
2.83	2	0.6	224.24	561	38	-6	32	75

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
6.12	2	0.6	12.59	1074	38	-20	18	75

Achsabstand Einzelstäbe

Feld 1

x [m]	$a_m/2$ [mm]	a [mm]
0.15	37	-
1.52	37	50
2.02	37	50
2.52	37	50
2.83	37	50
6.12	37	-

Der Brandschutz der Platte ist gesondert nachzuweisen.

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

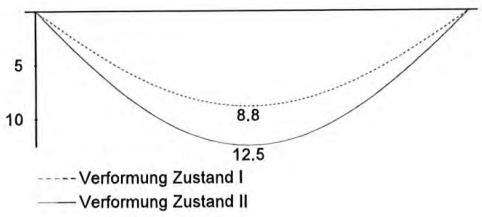
Feld 1

x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ / Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ / Δf_{zul} [mm]
(L = 6.24 m)						
3.05	1	1209.32	8.84		12.49	24.96
			2.69	6.34	6.14	12.48

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:100



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	758.95	758.95
	B	608.85	608.85
Einw. *Qk.N*	A	217.08	217.08
	B	181.41	181.41
Einw. *Qk.S*	A	11.56	11.56
	B	3.76	3.76

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
Grundkombinationen	A	758.95	1358.86
	B	608.85	1096.88
außergew. Komb.	A	747.58	894.07
	B	587.05	708.20

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Fugenbemessung		OK	
Öffnungsbemessung		OK	
Gurtbewehrung		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Lagesicherheit		OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Brand	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	3.05	OK	0.50

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. J. Bibermann

Pos. B50 N1 Stb.-Balken b/h = 24/30 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

kein Unterzug mehr, Last aus Übermauerung, Balkenhöhe angepasst, Betondeckung auf 3,0 cm erhöht, geänderte Bewehrungswahl

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- 2 Ø 12 oben
- 3 Ø 14 unten
- Bügel Ø 8 / e ≤ 20 cm

Anschlüsse:

Stb.-Balken auf Mauerwerk:

Auflagerlänge l = 25 cm

Bemerkungen:

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
unten: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
seitl.: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)

Feuchtigkeitsklasse WO

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

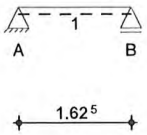
Pos. B50.N1 Stb.-Balken

System

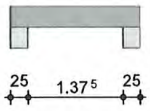
M 1:100

Einfeldträger (24.0/30.0/162.5)

System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.63	*C 25/30*	**24.0/30.0**

Expositionsklassen WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Mauerw.	fest
B	1.63	25.0	Mauerw.	fest

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*
B	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S — Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

Erläuterungen

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

Nordd. Tiefland

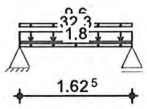
Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen Belastungen auf das System

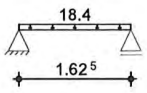
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



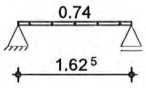
Qk.N



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	1.63		1.80
(a)	1		0.00	1.63		32.30
(b)	1		0.00	1.63		9.62
Einw. *Qk.N* (a)	1		0.00	1.63		18.43
Einw. *Qk.S* (a)	1		0.00	1.63		0.74

(a) aus Pos. 'D03.'0, Lager 'B-35'
0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

(b) aus Mauerwerk inkl. Putz

1.85*(20*0.24+0.2*2) = 9.62 kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	3	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
	4	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
Lagesicherheit	5	0.90*Gk		
	6	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
st./vor. Auflagerkr.	7	1.00*Gk		
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außerg. Auflagerkr	9	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	
	10	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Stahlbeton

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Mauerwerk

an Auflagern A, B	*KS-P 20/DM*
Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planstein KS-P
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 20
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
charakt. Druckfestigkeit	f_k = 10.51 N/mm²

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	24.0	30.0	720	54000

RE: Rechteckquerschnitt

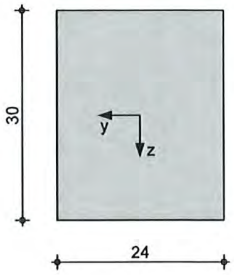
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Dittermann

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
Feld 1 umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

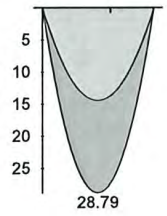
Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1 oben	10	10	20	30	44
unten	10	10	20	30	45
links	10	10	20	30	-
rechts	10	10	20	30	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

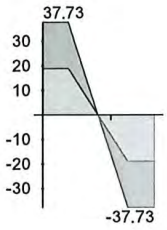
Grundkombination
M 1:100

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 1.62 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	37.73	2	18.91	1
0.12 a	8.18	2	4.10	1	37.73	2	18.91	1
0.38 v	20.63	2	10.34	1	37.73	2	18.91	1
0.81 *	28.79	2	14.43	1	0.00	2	0.00	1

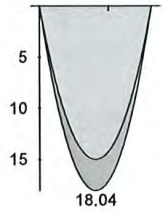
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bikermann

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
1.25 v	20.63	2	10.34	1	-18.91	1	-37.73	2
1.50 a	8.18	2	4.10	1	-18.91	1	-37.73	2
1.62	0.00	1	0.00	1	-18.91	1	-37.73	2

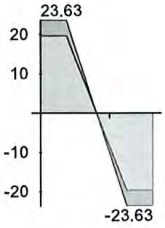
außerg. Kombination
M 1:100

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 1.62 m								
0.00	0.00	3	0.00	3	23.63	3	19.65	4
0.12 a	5.12	3	4.26	4	23.63	3	19.65	4
0.38 v	12.92	3	10.74	4	23.63	3	19.65	4
0.81 *	18.04	3	14.99	4	0.00	3	0.00	4
1.25 v	12.92	3	10.74	4	-19.65	4	-23.63	3
1.50 a	5.12	3	4.26	4	-19.65	4	-23.63	3
1.62	0.00	3	0.00	3	-19.65	4	-23.63	3

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 1.62 m)*					
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.003	25.5	-	2.33_q
0.13_a	1	4.10	-	-	-	-
	2	8.18	0.063	24.9	0.72	2.33_q
0.81*	1	14.43	-	-	-	-
	2	28.79	0.173	23.7	2.71	2.71
1.50_a	1	4.10	-	-	-	-
	2	8.18	0.063	24.9	0.72	2.33_q
1.62	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.003	25.5	-	2.33_q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Dr.-Ing. T. Bittermann

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1 *(L = 1.62 m)*

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
0.00	2	37.73$_R$	18.4	143.06	-	-
0.13$_a$	2	37.73$_R$	18.4	143.06	-	2.00$_M$
0.38$_v$	2	37.73	18.4	143.06	30.72	2.00$_M$
0.81	1	-$_R$	18.4	143.06	30.72	2.00$_M$
1.25$_v$	2	37.73	18.4	143.06	30.72	2.00$_M$
1.50$_a$	2	37.73$_R$	18.4	143.06	-	2.00$_M$
1.62	2	37.73$_R$	18.4	143.06	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A_b [cm²]	f_d [N/mm²]	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	η [-]
A	GK	1.00	600.0$_A$	5.95	70.88	357.21	0.20
	AK	1.00	600.0$_A$	8.08	44.40	484.90	0.09
B	GK	1.00	600.0$_A$	5.95	70.88	357.21	0.20
	AK	1.00	600.0$_A$	8.08	44.40	484.90	0.09

GK: Grundkombination
AK: Außergewöhnliche Kombination
A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 3ø14**	4.62	-0.04	1.71	0.17	0.17	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 2ø12**	2.26	-0.01	1.65	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

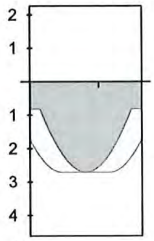
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Längsbewehrung
M 1:100

As [cm²]

oben
Lage 1 GB 2Ø12



unten
Lage 1 GB 3Ø14

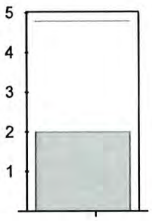
erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckung
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 19
vorhandene Verankerungslänge

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.00**	**1.62**	**ø8**	**20.0**	**2**	**5.03**

Querkraftbewehrung
M 1:100

Asw [cm²/m]



erforderliche Querkraftbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1
vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (GZT)

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	5	0.00	31.97	0.00
B	5	0.00	31.97	0.00

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 90 min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5
Querschnittsbreite b = 240 mm ≥ 150 mm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
Feld 1	0.13	2	0.6	38.22	818	43	-20	23	45
	0.81	2	0.6	144.19	625	43	-12	31	45
	1.50	2	0.6	38.22	818	43	-20	23	45

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
Feld 1	0.13	2	0.56	38.2	818	15	0	15	0
	0.81	2	0.56	144.2	625	15	-12	3	45
	1.50	2	0.56	38.2	818	15	0	15	0

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	$a_{sd,erf}$ [mm]	a [mm]
Feld 1	0.13	33	45
	0.81	41	45
	1.50	33	45

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

quasi-ständig

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

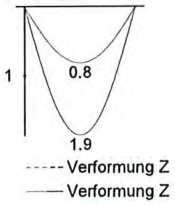
Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 1.62 m)*						
	0.81	1	16.26	0.82		1.86	6.50
				0.22	0.77	1.09	3.25

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:100



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	35.52	35.52
	B	35.52	35.52
Einw. *Qk.N*	A	14.98	14.98
	B	14.98	14.98
Einw. *Qk.S*	A	0.60	0.60
	B	0.60	0.60

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
Grundkombinationen	A	35.52	70.88
	B	35.52	70.88
außergew. Komb.	A	35.13	44.40
	B	35.13	44.40

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A	OK	0.20
Lagesicherheit		OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Brand	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	0.81	OK	0.34

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B51 N1 Stb.-Balken b/h = 24/40 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

kein Unterzug mehr, Last aus Übermauerung, Balkenhöhe angepasst, Betondeckung auf 3,0 cm erhöht, geänderte Bewehrungswahl

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- 2 Ø 12 oben
- 3 Ø 30 unten
- Bügel Ø 8 / e ≤ 20 cm

Anschlüsse:

Stb.-Balken auf Mauerwerk:

Auflagerlänge l = 30 cm

Stb.-Balken auf Stb.-Stütze Pos.S11:

Auflagerlänge l = 30 cm

Bemerkungen:

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
unten: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
seitl.: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)

Feuchtigkeitsklasse WO

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

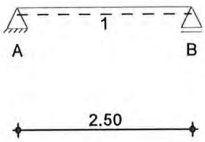
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B51.N1 Stb.-Balken

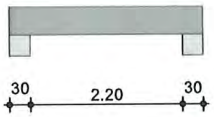
System

M 1:100

Einfeldträger (24.0/40.0/250.0)
System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.50	*C 25/30*	**24.0/40.0**

Expositionsklassen: WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Mauerw.	fest
B	2.50	30.0	Mauerw.	fest

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*
B	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N: Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S: Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

Nordd. Tiefland: Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Belastungen

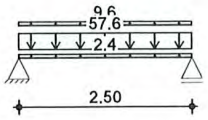
Belastungen auf das System

Grafik

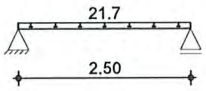
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

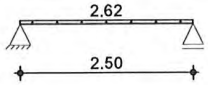
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	2.50		2.40
(a)	1		0.00	2.50		57.61
(b)	1		0.00	2.50		9.62
Einw. *Qk.N* (a)	1		0.00	2.50		21.66
Einw. *Qk.S* (a)	1		0.00	2.50		2.62

(a) aus Pos. 'D03.'0, Lager 'B-25'
0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

(b) aus Mauerwerk inkl. Putz

1.85*(20*0.24+0.2*2) = 9.62 kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	3	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
	4	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
Lagesicherheit	5	0.90*Gk		
	6	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
st./vor. Auflagerkr.	7	1.00*Gk		
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außerg. Auflagerkr	9	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	
	10	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Stahlbeton

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Mauerwerk — an Auflagern A, B — *KS-P 20/DM*

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planstein KS-P
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 20
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
charakt. Druckfestigkeit	f_k = 10.51 N/mm²

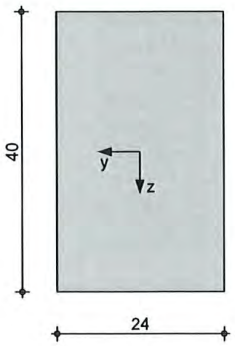
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	24.0	40.0	960	128000

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik — Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

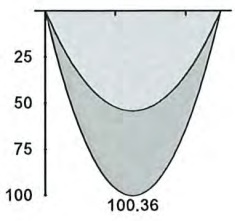
Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	30	44
unten	12 [1]	10	22	30	48
links	10	10	20	30	-
rechts	10	10	20	30	-

[1]: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT) — für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grundkombination
M 1:100

Moment M_{Ed} [kNm]

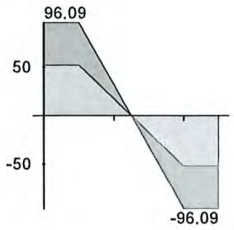


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Grundkombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]

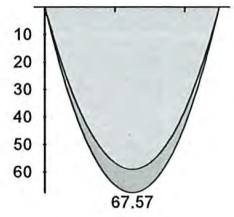


Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 2.50 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	96.09	2	52.08	1
0.15 a	22.64	2	12.27	1	96.09	2	52.08	1
0.50 v	64.42	2	34.92	1	96.09	2	52.08	1
1.25 *	100.36	2	54.40	1	0.00	2	0.00	1
2.00 v	64.42	2	34.92	1	-52.08	1	-96.09	2
2.35 a	22.64	2	12.27	1	-52.08	1	-96.09	2
2.50	0.00	1	0.00	1	-52.08	1	-96.09	2

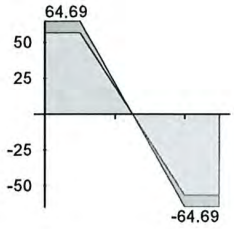
außerg. Kombination
M 1:100

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 2.50 m								
0.00	0.00	3	0.00	3	64.69	3	56.59	4
0.15 a	15.24	3	13.33	4	64.69	3	56.59	4
0.50 v	43.37	3	37.94	4	64.69	3	56.59	4
1.25 *	67.57	3	59.11	4	0.00	3	0.00	4
2.00 v	43.37	3	37.94	4	-56.59	4	-64.69	3
2.35 a	15.24	3	13.33	4	-56.59	4	-64.69	3
2.50	0.00	3	0.00	3	-56.59	4	-64.69	3

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ / $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o / x/d_u	z_o / z_u [cm]	$A_{s,o}$ / $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ / $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 2.50 m)*						
	0.00	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.002	35.2	-	4.20q
	0.15a	1	12.27	-	-	-	-
		2	22.64	0.080	34.1	1.45	4.20q
	1.25*	1	54.40	-	-	-	-
		2	100.36	0.343	30.2	7.58	7.58
	2.35a	1	12.27	-	-	-	-
		2	22.64	0.080	34.1	1.45	4.20q
	2.50	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.002	35.2	-	4.20q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 2.50 m)*						
	0.00	2	96.09R	22.7	257.91	-	-
	0.15a	2	96.09R	22.7	257.91	-	3.26
	0.50v	2	96.09	22.7	257.91	44.93	3.26
	1.25	1	-R	18.4	217.26	44.93	2.00M
	2.00v	2	96.09	22.7	257.91	44.93	3.26
	2.35a	2	96.09R	22.7	257.91	-	3.26
	2.50	2	96.09R	22.7	257.91	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A_b [cm²]	f_d [N/mm²]	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	η [-]
A	GK	1.00	720.0A	5.95	160.58	428.65	0.37
	AK	1.00	720.0A	8.08	108.11	581.88	0.19
B	GK	1.00	720.0A	5.95	160.58	428.65	0.37
	AK	1.00	720.0A	8.08	108.11	581.88	0.19

GK: Grundkombination
AK: Außergewöhnliche Kombination
A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 3ø20**	9.42	-0.07	2.64	0.22	0.22	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 2ø12**	2.26	-0.01	2.52	0.16m	0.16m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen

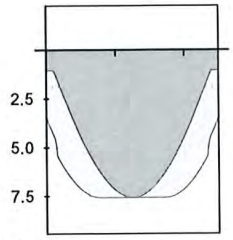
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Längsbewehrung
M 1:100

As [cm²]

oben
Lage 1: GB 2Ø12



unten
Lage 1: GB 3Ø20

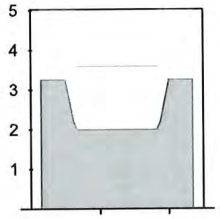
erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
verf. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.
vorhandene Längsbewehrungslagen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.00**	**2.50**	**ø8**	**20.0**	**2**	**5.03**

Querkraftbewehrung
M 1:100

Asw [cm²/m]



erforderliche Querkraftbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP
vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (GZT)

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	5	0.00	78.33	0.00
B	5	0.00	78.33	0.00

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 90 min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5
Querschnittsbreite b = 240 mm ≥ 150 mm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
Feld 1	0.15	2	0.6	39.73	803	43	-20	23	48
	1.25	2	0.6	207.10	574	43	-7	36	48
	2.35	2	0.6	39.73	803	43	-20	23	48

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
Feld 1	0.15	2	0.59	39.7	803	15	0	15	0
	1.25	2	0.59	207.1	574	15	-7	8	48
	2.35	2	0.59	39.7	803	15	0	15	0

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	$a_{sd,erf}$ [mm]	a [mm]
Feld 1	0.15	33	48
	1.25	46	48
	2.35	33	48

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

quasi-ständig

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

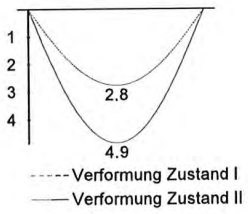
Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ / Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ / Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 2.50 m)*						
	1.25	1	59.48	2.77		4.85	10.00
				0.79	2.41	2.44	5.00

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:100



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	87.04	87.04
	B	87.04	87.04
Einw. *Qk.N*	A	27.08	27.08
	B	27.08	27.08
Einw. *Qk.S*	A	3.28	3.28
	B	3.28	3.28

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
Grundkombinationen	A	87.04	160.58
	B	87.04	160.58
außergew. Komb.	A	90.22	108.11
	B	90.22	108.11

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A	OK	0.37
Lagesicherheit		OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Brand	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	1.25	OK	0.49

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B53 N1 Stb.-Balken b/h = 24/40 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

verbreiterte Türöffnung, Balkenhöhe angepasst, Betondeckung auf 3,0 cm erhöht

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- 2 Ø 12 oben
- 3 Ø 20 unten
- Bügel Ø 8 / e ≤ 20 cm

Anschlüsse:

Stb.-Balken auf Mauerwerk:

Auflagerlänge l = 35 cm

Bemerkungen:

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
unten: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
seitl.: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)

Feuchtigkeitsklasse WO

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

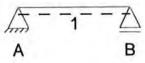
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

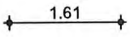
Pos. B53.N1 Stb.-Balken

System

M 1:100

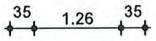
Einfeldträger (24.0/40.0/161.0)
System





Ansicht





Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.61	*C 25/30*	**24.0/40.0**

Expositionsklassen: WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	35.0	Mauerw.	fest
B	1.61	35.0	Mauerw.	fest

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*
B	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N: Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S: Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

Nordd. Tiefland: Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Belastungen

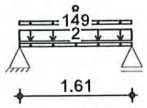
Belastungen auf das System

Grafik

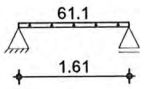
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

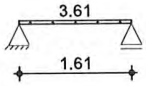
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	1.61		2.40
(a)	1		0.00	1.61		149.16
(b)	1		0.00	1.61		8.01
Einw. *Qk.N* (a)	1		0.00	1.61		61.06
Einw. *Qk.S* (a)	1		0.00	1.61		3.61

(a) aus Pos. 'D03.'0, Lager 'B-40'
0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

(b) aus Mauerwerk inkl. Putz

1.54*(20*0.24+0.2*2) = 8.01 kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

außergewöhnlich

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
3	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
4	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	

Lagesicherheit

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
5	0.90*Gk		
6	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

st./vor. Auflagerkr.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
7	1.00*Gk		
8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

außerg. Auflagerkr

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
9	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	
10	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

Stahlbeton

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Mauerwerk — an Auflagern A, B — *KS-P 20/DM*

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planstein KS-P
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 20
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
charakt. Druckfestigkeit	f_k = 10.51 N/mm²

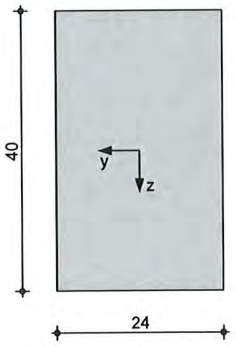
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	24.0	40.0	960	128000

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik — Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

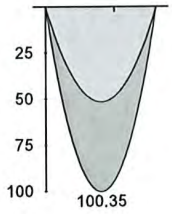
Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	30	44
unten	12 [1]	10	22	30	48
links	10	10	20	30	-
rechts	10	10	20	30	-

[1]: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT) — für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grundkombination
M 1:100

Moment M_{Ed} [kNm]

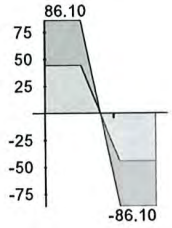


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Grundkombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]

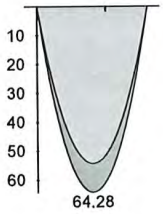


Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 1.61 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	86.10	2	44.36	1
0.17 a	38.89	2	20.04	1	86.10	2	44.36	1
0.53 v	88.37	2	45.53	1	86.10	2	44.36	1
0.81 *	100.35	2	51.70	1	0.00	2	0.00	1
1.08 v	88.37	2	45.53	1	-44.36	1	-86.10	2
1.44 a	38.89	2	20.04	1	-44.36	1	-86.10	2
1.61	0.00	1	0.00	1	-44.36	1	-86.10	2

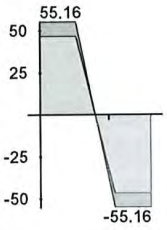
außerg. Kombination
M 1:100

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 1.61 m								
0.00	0.00	3	0.00	3	55.16	3	46.67	4
0.17 a	24.91	3	21.08	4	55.16	3	46.67	4
0.53 v	56.61	3	47.90	4	55.16	3	46.67	4
0.81 *	64.28	3	54.39	4	0.00	3	0.00	4
1.08 v	56.61	3	47.90	4	-46.67	4	-55.16	3
1.44 a	24.91	3	21.08	4	-46.67	4	-55.16	3
1.61	0.00	3	0.00	3	-46.67	4	-55.16	3

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ / $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o / x/d_u	z_o / z_u [cm]	$A_{s,o}$ / $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ / $A_{s,u,erf}$ [cm²]
(L = 1.61 m)						
Feld 1						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	35.2	-	3.90q
0.18a	1	20.04	-	-	-	-
	2	38.89	0.121	33.4	2.55	3.90q
0.81*	1	51.70	-	-	-	-
	2	100.35	0.343	30.2	7.57	7.57
1.44a	1	20.04	-	-	-	-
	2	38.89	0.121	33.4	2.55	3.90q
1.61	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	35.2	-	3.90q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
(L = 1.61 m)						
Feld 1						
0.00	2	86.10R	35.0	340.26	-	-
0.18a	2	86.10R	35.0	340.26	-	4.88
0.53v	2	86.10	35.0	340.26	44.93	4.88
0.81	1	-R	35.0	340.26	44.93	2.00M
1.08v	2	86.10	35.0	340.26	44.93	4.88
1.44a	2	86.10R	35.0	340.26	-	4.88
1.61	2	86.10R	35.0	340.26	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A_b [cm²]	f_d [N/mm²]	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	η [-]
A	GK	1.00	840.0A	5.95	249.31	500.09	0.50
	AK	1.00	840.0A	8.08	159.71	678.86	0.24
B	GK	1.00	840.0A	5.95	249.31	500.09	0.50
	AK	1.00	840.0A	8.08	159.71	678.86	0.24

GK: Grundkombination
AK: Außergewöhnliche Kombination
A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 3ø20**	9.42	-0.01	1.63	0.19	0.19	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 2ø12**	2.26	-0.01	1.63	0.19m	0.19m	1

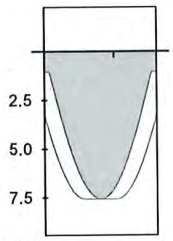
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Längsbewehrung As [cm²]
M 1:100

oben
Lage 1GB 2Ø12



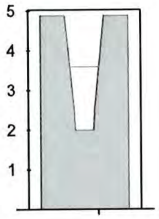
unten
Lage 1GB 3Ø20

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckung
verf. Feldbewehrung gemäß DIN EN 19
vorhandene Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.00**	**1.61**	**ø8**	**20.0**	**2**	**5.03**

Querkraftbewehrung Asw [cm²/m]
M 1:100



erforderliche Querkraftbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1
vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (GZT)

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	5	0.00	115.60	0.00
B	5	0.00	115.60	0.00

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 90 min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5
Querschnittsbreite b = 240 mm ≥ 150 mm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
Feld 1	0.18	2	0.6	67.49	686	43	-19	24	48
	0.81	2	0.6	200.68	579	43	-8	35	48
	1.44	2	0.6	67.49	686	43	-19	24	48

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
Feld 1	0.18	2	0.57	67.5	686	15	0	15	0
	0.81	2	0.57	200.7	579	15	-8	7	48
	1.44	2	0.57	67.5	686	15	0	15	0

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	$a_{sd,erf}$ [mm]	a [mm]
Feld 1	0.18	34	48
	0.81	45	48
	1.44	34	48

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
quasi-ständig 1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

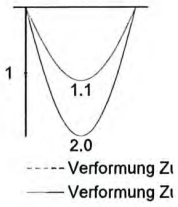
Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 1.61 m)*						
	0.81	1	57.64	1.12		1.96	6.44
				0.31	0.95	1.01	3.22

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:100



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	128.45	128.45
	B	128.45	128.45
Einw. *Qk.N*	A	49.15	49.15
	B	49.15	49.15
Einw. *Qk.S*	A	2.91	2.91
	B	2.91	2.91

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
Grundkombinationen	A	128.45	249.31
	B	128.45	249.31
außergew. Komb.	A	128.71	159.71
	B	128.71	159.71

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Mauerwerksaufl.	Lager A	OK	0.50
Lagesicherheit		OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Brand	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	0.81	OK	0.31

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B60 N1 Stb.-Plattenbalken $b_{eff}/b_w/h$ = 150/24/80 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Betondeckung auf 3,0 cm erhöht, geänderte Bewehrungswahl

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- oben: Grundbew.: 2 Ø 16
  1. Lage: 2 Ø 16
- unten: 4 Ø 14
- Bügel Ø 8 / e ≤ 15...25 cm
- Gurtbewehrung: Ø 8 / e ≤ 30 cm

Anschlüsse:

Stb.-Plattenbalken auf Mauerwerk:

Der Plattenbalken wird über die gesamte Wandlänge geführt (siehe Positionsplan).

Stb.-Plattenbalken auf Stb.-Stütze Pos.S11:

Auflagerlänge l = 24 cm

Bemerkungen:

Die waagerechte Betonierfuge kann im Sinne der Norm "glatt" hergestellt werden.

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
unten: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
seitl.: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)

Feuchtigkeitsklasse WO

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

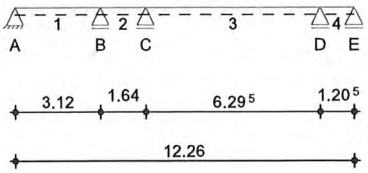
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B60.N1 Stb.-Plattenbalken

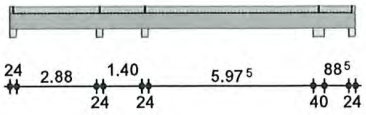
System

M 1:250

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
1	3.12	0.00	*C 25/30*	**150.0/24.0/80.0**
1		3.12		
2	1.64	0.00		
2		1.64		
3	6.30	0.00		
3		6.30		
4	1.21	0.00		
4		1.21		

Expositionsklassen: WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	3.12	24.0	Mauerw.	fest
C	4.76	24.0	weich	fest
D	11.06	40.0	Mauerw.	fest
E	12.26	24.0	Mauerw.	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*
B	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*
D	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*
E	0.00	3.00	*KS-P 20/DM*

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	glatt	24.0	90	0.00
2	glatt	24.0	90	0.00
3	glatt	24.0	90	0.00
4	glatt	24.0	90	0.00

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N: Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S: Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Erläuterungen

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

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

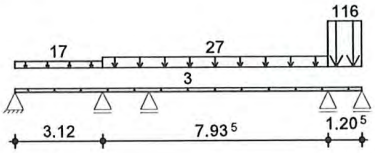
Belastungen auf das System

Grafik

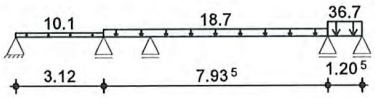
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

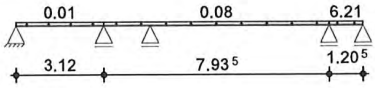
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	12.26		3.36
	(a) 1		0.00	3.12		17.06
	(b) 2		0.00	7.94		26.72
	(c) 4		0.00	1.21		115.79
Einw. *Qk.N*	(a) 1		0.00	3.12		10.14
	(b) 2		0.00	7.94		18.73
	(c) 4		0.00	1.21		36.72
Einw. *Qk.S*	(a) 1		0.00	3.12		0.01
	(b) 2		0.00	7.94		0.08
	(c) 4		0.00	1.21		6.21

(a) aus Pos. 'D03.'0, Lager 'AW-32'
0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

(b) aus Pos. 'D03.'0, Lager 'UZ-5'
0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

(c) aus Pos. 'D03.'0, Lager 'AW-31'
0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)	+0.75*Qk.S
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)	
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3)	+0.75*Qk.S
	9	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	10	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	
	11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	+0.75*Qk.S
	12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	13	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	
	14	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
	15	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	16	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	
	17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	18	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	+0.75*Qk.S
	19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	20	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3)	+2.30*Qk.S
	21	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,4)	+2.30*Qk.S
	22	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (3)	+2.30*Qk.S
	23	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,4)	+2.30*Qk.S
	24	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,4)	+2.30*Qk.S
	25	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,3)	+2.30*Qk.S
	26	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2)	+2.30*Qk.S
	27	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3,4)	+2.30*Qk.S

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
Lagesicherheit	28	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	29	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
	30	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.75*Qk.S
	31	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	32	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	33	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.75*Qk.S
	34	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
	35	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
	36	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	37	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
st./vor. Auflagerkr.	38	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	39	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
	40	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.75*Qk.S
	41	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	42	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	
	43	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.75*Qk.S
	44	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
	45	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
	46	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	47	1.15*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außerg. Auflagerkr	48	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,4)	+2.30*Qk.S
	49	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3)	+2.30*Qk.S
	50	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,3)	+2.30*Qk.S
	51	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,4)	+2.30*Qk.S
	52	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,4)	+2.30*Qk.S
	53	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,3)	+2.30*Qk.S
	54	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,2)	+2.30*Qk.S
	55	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3,4)	+2.30*Qk.S

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996

	Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
Stahlbeton	*C 25/30*		25	31000
	B 500SA	500		200000

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Mauerwerk — an Auflagern A-E — *KS-P 20/DM*

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planstein KS-P
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 20
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
charakt. Druckfestigkeit	f_k = 10.51 N/mm²

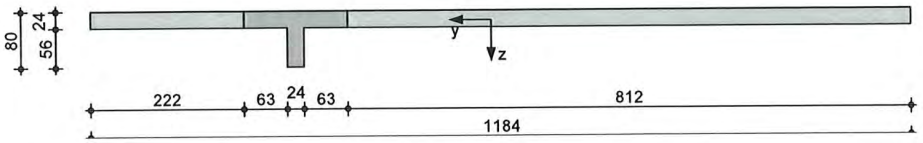
Querschnitt

Art	b_{eff} [cm]	b_w [cm]	h [cm]	h_f [cm]	I_y [cm⁴]
PB	150.0	24.0	80.0	24.0 o	2089857

PB: Plattenbalken
o: Platte oben

Grafik — Querschnittsgrafik [cm]

M 1:100



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4 — Expositionsklassen

	Seite	Kl	Kommentar
Feld 1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
Feld 2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
Feld 3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
Feld 4	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung — Achsabstände, Betondeckungen

	Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1	oben	10	10	20	30	46
	unten	10	10	20	30	45
	links	10	10	20	30	-
	rechts	10	10	20	30	-
Feld 2	oben	10	10	20	30	46
	unten	10	10	20	30	45
	links	10	10	20	30	-
	rechts	10	10	20	30	-
Feld 3	oben	10	10	20	30	46
	unten	10	10	20	30	45
	links	10	10	20	30	-
	rechts	10	10	20	30	-
Feld 4	oben	10	10	20	30	46
	unten	10	10	20	30	45
	links	10	10	20	30	-
	rechts	10	10	20	30	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-31.29	0.00	-7.30	0.00
	C	-7.30	0.00	-132.96	0.00
	D	-132.96	0.00	-18.10	0.00

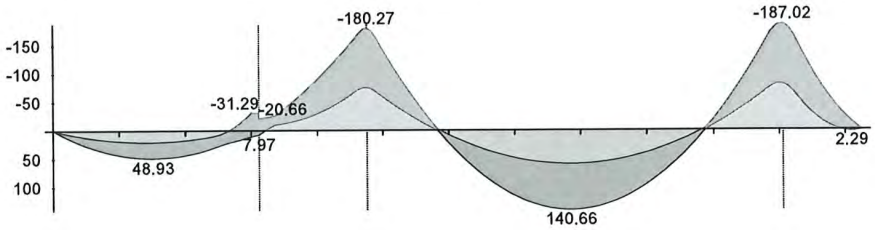
Geprüft für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
außerg.	B	-18.66	0.00	-4.21	0.00
	C	-4.21	0.00	-76.63	0.00
	D	-76.63	0.00	-12.46	0.00

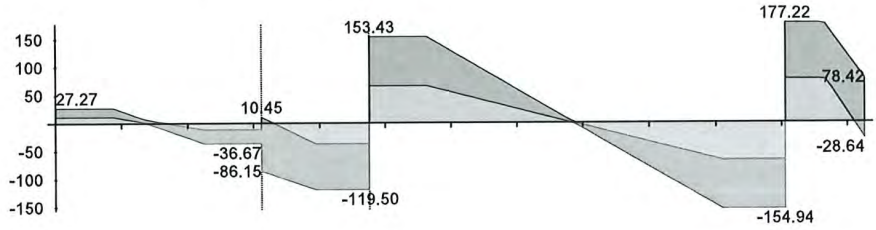
Grundkombination
M 1:105

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:105

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 3.12 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	27.27	2	11.23	3
0.12 a	7.46	2	3.34	3	27.27	2	11.23	3
0.88 v	40.23	2	17.63	3	27.27	2	11.23	3
1.51 *	48.93	2	20.65	3	3.63	4	-5.41	5
2.25 v	37.43	2	13.85	3	-11.43	6	-36.67	7
2.74	19.58	8	-5.36	9	-11.43	6	-36.67	7
3.00 §	11.34	4	-31.29	5	-11.43	6	-36.67	7
3.12	7.97	4	-31.29	5	-11.43	6	-36.67	7
Feld 2, L = 1.64 m								
0.00	7.97	4	-20.66	5	10.45	9	-86.15	8
0.10	0.00	4	-22.98	5	4.64	9	-90.21	8
0.12 a	-1.65	4	-23.14	5	3.46	9	-91.03	8
0.18 v	-5.71	16	-24.48	17	0.00	9	-93.46	8
0.82 v	-26.57	3	-83.73	2	-37.25	9	-119.50	8
1.52 a	-72.34	9	-171.91	8	-37.25	10	-119.50	11
1.64	-75.49	10	-180.27	11	-37.25	10	-119.50	11
Feld 3, L = 6.29 m								
0.00	-75.49	10	-180.27	11	153.43	11	65.78	10
0.12 a	-69.30	10	-166.81	11	153.43	11	65.78	10
0.87 v	-11.15	12	-31.59	13	153.43	11	65.78	10
1.05	0.00	12	-5.61	13	141.30	11	60.47	10
1.10	4.31	14	0.00	15	137.88	11	58.98	10
3.09 *	140.66	2	59.70	3	1.66	15	-1.85	14
5.07	7.08	13	0.00	12	-59.18	15	-136.28	14
5.13	0.00	16	-4.01	17	-60.87	15	-140.13	14

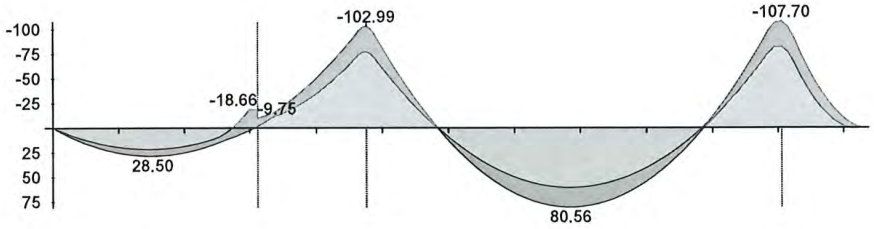
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Hartmann

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
5.34 v	-15.15	15	-34.45	14	-67.35	15	-154.94	14
6.10 a	-74.48	15	-170.82	14	-67.35	15	-154.94	14
6.29	-80.83	15	-187.02	14	-67.35	15	-154.94	14
Feld 4, L = 1.21 m								
0.00	-80.83	15	-187.02	14	177.22	14	77.25	15
0.20 a	-61.55	18	-160.04	19	177.22	14	77.25	15
0.60 v	-15.29	18	-76.51	19	175.30	14	76.21	15
0.88	0.00	18	-33.36	19	129.93	19	28.64	18
1.04 *	2.29	18	-14.62	19	104.17	19	-0.00	18
1.09 a	2.15	18	-10.57	19	97.72	19	-7.18	18
1.20	0.00	1	0.00	1	78.42	19	-28.64	18

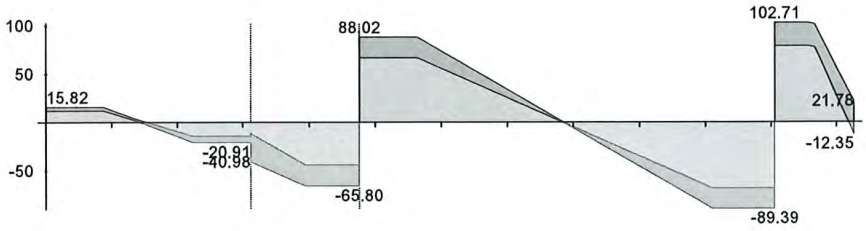
außerg. Kombination
M 1:105

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:105

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 3.12 m								
0.00	0.00	20	0.00	20	15.82	20	11.90	21
0.12 a	4.39	20	3.43	21	15.82	20	11.90	21
0.88 v	23.61	20	18.24	21	15.82	20	11.90	21
1.51 *	28.50	20	21.67	21	0.64	22	-2.21	23
2.25 v	21.34	20	15.35	21	-14.34	22	-20.91	23
2.85	6.88	22	-7.25	23	-14.34	22	-20.91	23
3.00 §	2.68	22	-18.66	23	-14.34	22	-20.91	23
3.09	0.00	22	-18.66	23	-14.34	22	-20.91	23
3.12	-1.75	22	-18.66	23	-14.34	22	-20.91	23
Feld 2, L = 1.64 m								
0.00	-1.75	22	-9.75	23	-11.38	23	-40.98	22
0.12 a	-6.18	22	-12.36	23	-16.14	23	-44.61	22
0.82 v	-31.55	21	-46.64	20	-43.87	23	-65.80	22
1.52 a	-73.78	23	-98.30	22	-43.87	24	-65.80	25
1.64	-77.14	24	-102.99	25	-43.87	24	-65.80	25
Feld 3, L = 6.29 m								

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
0.00	-77.14	24	-102.99	25	88.02	25	66.60	24
0.12 a	-71.05	24	-95.18	25	88.02	25	66.60	24
0.87 v	-12.24	24	-17.55	25	88.02	25	66.60	24
1.07	0.04	24	-1.38	25	80.41	25	60.79	24
1.08	1.04	24	0.00	25	79.73	25	60.27	24
3.09 *	80.56	20	60.69	21	0.21	26	-0.73	27
5.08	1.87	25	0.00	24	-60.38	26	-79.20	27
5.11	0.00	25	-1.44	24	-61.09	26	-80.14	27
5.34 v	-15.89	26	-20.46	27	-68.16	26	-89.39	27
6.10 a	-75.88	26	-99.12	27	-68.16	26	-89.39	27
6.29	-81.88	26	-107.70	27	-68.16	26	-89.39	27
Feld 4, L = 1.21 m								
0.00	-81.88	26	-107.70	27	102.71	27	78.58	26
0.20 a	-64.25	21	-89.28	20	102.71	27	78.58	26
0.60 v	-20.18	21	-37.40	20	101.39	27	77.41	26
1.04 *	0.03	21	-5.20	20	43.15	20	11.96	21
1.09 a	0.39	21	-3.57	20	37.80	20	5.87	21
1.12 v	0.50	21	-2.21	20	32.64	20	-0.00	21
1.20	0.00	20	0.00	20	21.78	20	-12.35	21

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1 *(L = 3.12 m)*						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	3.6E-4	75.5	-	2.80M
0.12a	3	3.34	-	-	-	-
	2	7.46	0.007	75.3	0.22	2.80M
1.51	3	20.65	-	-	-	-
	2	48.93	0.019	75.0	1.43	2.80M
2.18	3	14.83	-	-	-	0.15B
	2	39.25	0.017	75.1	1.15	2.80M
2.74	9	-5.12	0.015	75.0	0.15	7.00M
	8	19.67	0.012	74.7	0.57	2.80M
2.87	9	-17.11	0.028	74.7	0.50	7.00M
	8	15.35	0.013	73.6	0.45	2.80M
3.00a	5	-31.29	0.039	74.4	0.92	7.00M
	4	11.34	0.014	72.7	0.33	2.80M
3.12	5	-31.29	0.039	74.4	0.92	7.00M
	4	7.97	0.013	72.3	0.23	2.80M
Feld 2 *(L = 1.64 m)*						
0.00	5	-20.66	0.031	74.6	0.61	7.00M
	4	7.97	0.012	72.7	0.23	2.80M
0.12a	5	-23.14	0.033	74.5	0.68	7.00M
	4	-1.65	-	-	-	0.22f
0.94	2	-96.88	0.076	73.2	2.90	7.00M
	3	-32.28	-	-	-	0.22f
1.52a	8	-171.91	0.117	71.8	5.25	7.00M
	9	-72.34	-	-	-	0.22f
1.64	11	-180.27	0.122	71.6	5.52	7.00M
	10	-75.49	-	-	-	-
Feld 3 *(L = 6.29 m)*						
0.00	11	-180.27	0.122	71.6	5.52	7.00M

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. F. Billmann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
		10	-75.49	-	-	-	-
	0.12_a	11	-166.81	0.114	71.9	5.08	7.00_M
		10	-69.30	-	-	-	1.03_f
	1.89	3	38.03	-	-	-	1.38_B
		2	90.61	0.026	74.8	2.65	2.80_M
	3.09_*	3	59.70	-	-	-	-
		2	140.66	0.033	74.6	4.13	4.13
	4.41	18	33.45	-	-	-	1.44_B
		19	81.36	0.024	74.9	2.38	2.80_M
	6.10_a	14	-170.82	0.116	71.8	5.21	7.00_M
		15	-74.48	-	-	-	1.03_f
	6.29	14	-187.02	0.126	71.4	5.74	7.00_M
		15	-80.83	-	-	-	-
Feld 4	*(L = 1.21 m)*						
	0.00	14	-187.02	0.126	71.4	5.74	7.00_M
		15	-80.83	-	-	-	-
	0.20_a	19	-160.04	0.110	72.0	4.87	7.00_M
		18	-61.55	-	-	-	0.70_f
	0.88	19	-33.36	0.040	74.3	0.98	7.00_M
		18	-	-	-	-	2.80_M
	1.04_*	19	-14.62	0.026	74.7	0.43	7.00_M
		18	2.29	0.009	71.9	0.07	2.80_M
	1.09_a	19	-10.57	0.022	74.8	0.31	7.00_M
		18	2.15	0.008	72.0	0.06	2.80_M
	1.21	1	-	-	-	-	7.00_M
		1	-	-	-	-	2.80_M

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1
B: Brandschutz gem. DIN EN 1992-1-2, 5.6.3(3)

Querkraft Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 3.12 m)*						
	0.00	2	27.27_R	18.4	519.82	-	-
	0.12_a	2	27.27_R	18.4	519.82	-	2.00_M
	0.88_v	2	27.27	18.4	519.82	56.00	2.00_M
	1.51	9	5.41_R	18.4	519.82	56.00	2.00_M
	2.25_v	7	36.67	18.4	519.82	56.00	2.00_M
	3.00_a	7	36.67_R	18.4	519.13	-	2.00_M
	3.12	7	36.67_R	18.4	519.13	-	-
Feld 2	*(L = 1.64 m)*						
	0.00	8	86.15_R	18.4	519.82	-	-
	0.12_a	8	91.03	18.4	519.13	-	3.79_F
	0.18_v	8	93.46	18.4	519.13	61.18	3.79_F
	0.82_v	8	119.50	18.4	519.13	61.18	4.06_F
	1.52_a	11	119.50_R	18.4	519.13	-	4.49_F
	1.64	11	119.50_R	18.4	519.13	-	-
Feld 3	*(L = 6.29 m)*						
	0.00	11	153.43_R	18.4	519.13	-	-
	0.12_a	11	153.43_R	18.4	519.13	-	6.29_F
	0.87_v	11	153.43	18.4	519.13	61.18	5.66_F
	3.09	12	1.85_R	18.4	519.82	56.00	2.00_M
	5.34_v	14	154.94	18.4	519.13	61.18	5.73_F

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bintermann

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
	6.10_a	14	154.94_R	18.4	519.13	-	6.36_F
	6.29	14	154.94_R	18.4	519.13	-	-
Feld 4	*(L = 1.21 m)*						
	0.00	14	177.22_R	18.4	519.13	-	-
	0.20	14	177.22_R	18.4	519.13	-	6.25_F
	0.60_v	14	175.30_R	18.4	519.13	61.18	6.25_F
	1.05_v	19	104.17	18.4	519.13	61.18	6.25_F
	1.09_a	19	97.72	18.4	519.13	-	6.25_F
	1.20	19	78.42	18.4	519.13	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Hinweis

An folgenden Auflagern erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrand:

(Grundkombination)

(außerg. Kombination)

Lager	Seite	Grund
B	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
E	links	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
B	rechts	Querkraft wirkt am Auflager abhebend
E	links	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d

Fugenbemessung

Grundkombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
glatt (c=0.20, μ=*0.60, v=0.20)*					
Feld 1 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.64	37.54	49.97	340.00	48.96	0.03
0.88_v	27.27	36.32	340.00	48.96	-
2.25_v	-36.67	48.84	340.00	48.96	-
2.29	-38.51	51.28	340.00	48.96	0.07
2.44	-45.01	59.92	340.00	48.96	0.35
Längsfuge 2					
glatt (c=0.20, μ=*0.60, v=0.20)*					
Feld 2 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.68	-113.81	167.71	340.00	48.96	3.79
0.96	-128.56	189.44	340.00	48.96	4.49
Längsfuge 3					
glatt (c=0.20, μ=*0.60, v=0.20)*					
Feld 3 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.68	166.77	245.75	340.00	48.96	6.29
0.82	157.14	231.57	340.00	48.96	5.83
0.87_v	153.43	226.10	340.00	48.96	5.66
2.54	39.19	52.47	340.00	48.96	0.11
3.64	-37.78	50.59	340.00	48.96	0.05
5.34_v	-154.94	228.32	340.00	48.96	5.73
5.54	-168.28	247.97	340.00	48.96	6.36

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. [illegible]scherheit
Prüf. [illegible]

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 4					
glatt (c=0.20, μ=*0.60, v=0.20*)					
Feld 4 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.66	165.94	244.53	340.00	48.96	6.25

Fugenbemessung

außergewöhnliche Kombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
glatt (c=0.20, μ=*0.60, v=0.20*)					
Feld 1 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.64	21.95	29.17	392.31	56.49	-
0.88_v	15.82	21.04	392.31	56.49	-
2.25_v	-20.91	27.81	392.31	56.49	-
2.44	-25.89	34.41	392.31	56.49	-
Längsfuge 2					
glatt (c=0.20, μ=*0.60, v=0.20*)					
Feld 2 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.68	-61.56	90.72	392.31	56.49	0.95
0.96	-71.15	104.86	392.31	56.49	1.34
Längsfuge 3					
glatt (c=0.20, μ=*0.60, v=0.20*)					
Feld 3 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.68	95.71	141.03	392.31	56.49	2.35
0.82	90.16	132.86	392.31	56.49	2.12
0.87_v	88.02	129.71	392.31	56.49	2.03
2.05	41.58	61.20	392.31	56.49	0.13
4.13	-41.28	60.75	392.31	56.49	0.12
5.34_v	-89.39	131.73	392.31	56.49	2.09
5.54	-97.08	143.06	392.31	56.49	2.40
Längsfuge 4					
glatt (c=0.20, μ=*0.60, v=0.20*)					
Feld 4 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.66	94.03	138.56	392.31	56.49	2.28

Anschluss der Gurte

Gurtanschlusskräfte (maßgebende Abschnittsdaten)

Feld	Ek	x_A [m]	x_E [m]	ΔM [kNm]	ΔF_c [kN]	Anteil je Gurt	ΔF_d [kN]
1	2	0.00	0.75	36.4	48.4	0.42^D	20.3
	2	2.26	3.02	37.0	49.2	0.42^D	20.7
3	2	5.83	6.85	106.2	142.0	0.42^D	59.6
	2	8.88	9.88	104.8	140.1	0.42^D	58.9
2	3	3.12	3.12	0.0	0.0	0.09^Z	0.0
1	7	2.95	3.12	12.1	16.3	0.09^Z	2.8
2	11	3.96	4.76	117.7	167.0	0.09^Z	28.4
3	11	4.76	5.31	106.2	151.3	0.09^Z	25.7
4	12	12.20	12.26	1.2	1.7	0.42^D	0.7
3	14	10.46	11.06	118.9	169.7	0.09^Z	28.9

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Gittermann

Feld	Ek	x_A [m]	x_E [m]	ΔM [kNm]	ΔF_c [kN]	Anteil je Gurt	ΔF_d [kN]
4	14	11.06	11.66	146.8	208.2	0.09^Z	35.4
	18	11.94	12.00	1.2	1.7	0.42^D	0.7

D: Druckgurt: Anteil einer Gurtbreite an b_{eff}
Z: Zuggurt: Anteil aus ausgelagerter Bewehrung

Querbewehrung

Feld	Ek	x_A [m]	x_E [m]	V_{Ed} [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]	$a_{sf,erf}$ [cm²/m]
1	2	0.00	0.75	0.113	5.225	0.52
		2.26	3.02	0.113	5.225	0.52
3		5.83	6.85	0.243	5.225	1.12
		8.88	9.88	0.245	5.225	1.13
2	3	3.12	3.12	95.652	5.225	528.00
1	7	2.95	3.12	0.067	5.225	0.37
2	11	3.96	4.76	0.149	5.225	0.82
3		4.76	5.31	0.196	5.225	1.08
4	12	12.20	12.26	0.049	5.225	0.22
3	14	10.46	11.06	0.202	5.225	1.12
4		11.06	11.66	0.245	5.225	1.35
	18	11.94	12.00	0.052	5.225	0.24

Die Querbewehrung ist jeweils zur Hälfte oben und unten in die Platte einzulegen. Die Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) angerechnet werden.

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A_b [cm²]	f_d [N/mm²]	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	η [-]
A	GK	1.00	576.0$_A$	5.95	64.71	342.92	0.19
	AK	1.00	576.0$_A$	8.08	38.15	465.50	0.08
B	GK	1.00	576.0$_A$	5.95	76.77	342.92	0.22
	AK	1.00	576.0$_A$	8.08	31.86	465.50	0.07
D	GK	1.00	960.0$_A$	5.95	530.66	571.53	0.93
	AK	1.00	960.0$_A$	8.08	321.37	775.84	0.41
E	GK	1.00	576.0$_A$	5.95	27.72	342.92	0.08
	AK	1.00	576.0$_A$	8.08	12.65	465.50	0.03

GK: Grundkombination
AK: Außergewöhnliche Kombination
A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**4ø14**	6.16	0.00	12.28	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

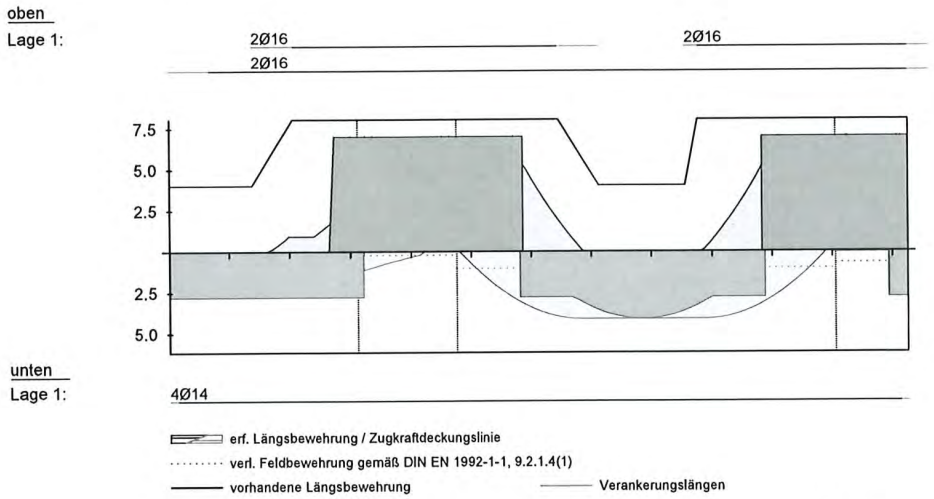
Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**2ø16**	4.02	-0.01	12.62	0.68	0.35^h	1
	2ø16	4.02	1.38	5.75	0.68	0.68	1
3	**2ø16**	4.02	3.80	4.05	0.20	0.35^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Statik
Prof. Dr.-Ing. [illegible]

Längsbewehrung As [cm²]
M 1:115



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.00**	**3.12**	**ø8**	**25.0**	**2**	**4.02**
2	**0.00**	**1.64**	**ø8**	**20.0**	**2**	**5.03**
3	**0.00**	**6.29**	**ø8**	**15.0**	**2**	**6.70**
4	**0.00**	**1.21**	**ø8**	**15.0**	**2**	**6.70**

Gurtbewehrung

Querbewehrung je Plattenseite

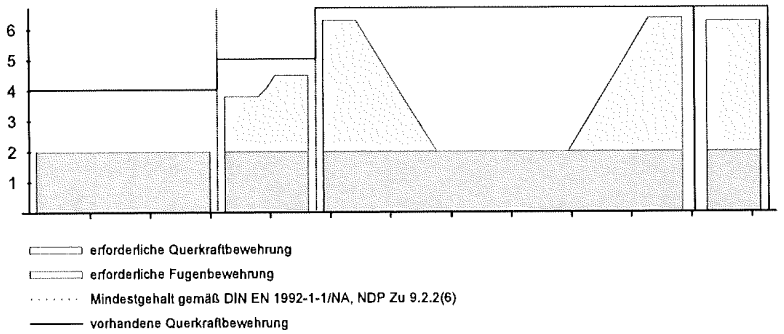
Feld	x_A [m]	x_E [m]	ø [mm]	s [cm]	a_{sf} [cm²/m]
1	0.00	1.50	**0**	**2.0**	0.00
	1.50	3.02	**0**	**2.0**	0.00
	3.02	3.12	**0**	**2.0**	0.00
2	3.12	3.12	**0**	**2.0**	0.00
	3.12	4.76	**0**	**2.0**	0.00
3	4.76	5.83	**0**	**2.0**	0.00
	5.83	7.87	**0**	**2.0**	0.00
	7.87	9.88	**0**	**2.0**	0.00
	9.88	11.06	**0**	**2.0**	0.00
4	11.06	12.26	**0**	**2.0**	0.00
	12.26	12.06	**0**	**2.0**	0.00
	12.06	12.26	**0**	**2.0**	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Querkraftbewehrung
M 1:115

Asw [cm²/m]



Nachweise (GZT)

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	28	-0.98	27.06	0.04
B	30	-60.48	10.27	5.89 !
C	32	-9.84	147.95	0.07
D	34	-1.14	221.59	0.01
E	36	-76.88	0.00	∞ !

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
B	-49.07	40
E	-78.42	46

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
3	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (3)
4	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)
5	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2,4)
6	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,4)
7	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3,4)
8	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
9	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2)
10	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 90 min
- 3-seitige Beflammung

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.6
Querschnittsbreite b = 240 mm ≥ 150 mm

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
Feld 1	0.12	2	0.5	8.25	1117	26	-20	6	45
	1.51	2	0.5	53.44	697	26	-20	6	45
	2.18	3	0.5	41.68	783	26	-20	6	45
	2.74	3	0.4	16.75	1033	26	-20	6	45
	2.87	7	0.3	9.53	1105	26	-20	6	45
Feld 3	1.89	2	0.5	96.58	663	26	-16	10	45
	3.09	8	0.5	150.29	620	26	-12	14	45
	4.41	8	0.5	85.83	671	26	-17	9	45

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
Feld 1	0.12	2	0.54	8.3	1117	12	0	12	0
	1.51	2	0.53	53.4	697	12	0	12	0
	2.18	3	0.52	41.7	783	12	0	12	0
	2.74	3	0.41	16.7	1033	12	0	12	0
	2.87	7	0.30	9.5	1105	12	0	12	0
Feld 3	1.89	2	0.52	96.6	663	12	0	12	0
	3.09	8	0.52	150.3	620	12	-12	0	45
	4.41	8	0.51	85.8	671	12	0	12	0

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	$a_{sd,erf}$ [mm]	a [mm]
Feld 1	0.12	16	45
	1.51	16	45
	2.18	16	45
	2.74	16	45
	2.87	16	45
Feld 3	1.89	20	45
	3.09	24	45
	4.41	19	45

Der Brandschutz der Platte ist gesondert nachzuweisen.

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
quasi-ständig	1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Gittelmann

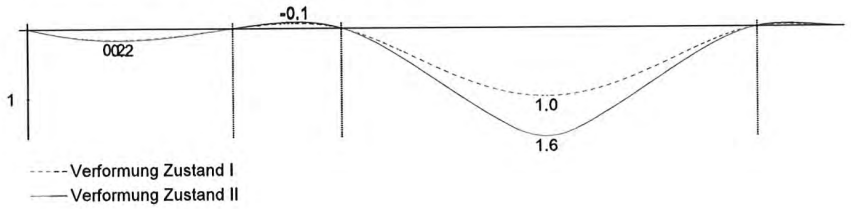
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 3.12 m)*						
	1.44	1	25.91	0.16		0.17	12.48
				0.03	0.03	0.14	6.24
Feld 2	*(L = 1.64 m)*						
	0.94	1	-48.17	-0.07		-0.09	6.56
				-0.02	-0.02	-0.07	3.28
Feld 3	*(L = 6.29 m)*						
	3.09	1	72.54	0.98		1.56	25.18
				0.26	0.30	1.26	12.59
Feld 4	*(L = 1.21 m)*						
	0.41	1	-54.15	-0.03		-0.04	4.82
				-0.01	-0.01	-0.03	2.41

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

M 1:105

Grenzlinien der Verformungen f [mm]



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	30.07	30.07
	B	11.41	11.41
	C	164.39	164.39
	D	246.21	246.21
	E	-6.15	-6.15
Einw. *Qk.N*	A	-0.65	16.07
	B	-40.32	40.90
	C	-6.56	111.10
	D	-0.76	129.97
	E	-46.74	21.51
Einw. *Qk.S*	A	0.02	0.02
	B	0.00	0.00
	C	0.35	0.35
	D	4.42	4.42
	E	3.37	3.37

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

Grundkombinationen

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
A	29.09	64.71
B	-49.07	76.77
C	154.55	388.83
D	245.07	530.66

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. ... Nerhell
Prüf-Nr. ... Wiemann

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
	E	-78.42	27.72
außergew. Komb.	A	28.29	38.15
	B	-9.32	31.86
	C	153.70	220.75
	D	243.69	321.37
	E	-21.78	12.65

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Fugenbemessung		OK	
Gurtbewehrung		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Mauerwerksaufl.	Lager D	OK	0.93
Lagesicherheit		Zugv.	∞

Zugv.: Für die Auflager B und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Brand	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 3	3.09	OK	0.10

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B62 N1 Stb.-Plattenbalken $b_{eff}/b_w/h$ = 100/24/82 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

1. Nachtrag: geänderte Balkenhöhe

Der Nachweis der Stb.-Wand erfolgt über 3 Stb.-Balken die als Stb.-Unterzug oder Plattenbalken hergestellt werden. Die Attika in diesem Bereich ist Teil des Stb.-Balken (bzw. der Stb.-Wand). Für den Nachweis der Position Pos.B62 wird sowohl die nachfolgende Balkenbemessung als auch die Bemessung als Stabwerk (Pos.B10+B29+B62) angesetzt. Die Stb.-Stützen zwischen den Fenstern werden für den nachfolgenden Balkennachweis als Last an den oberen beiden Balken hochgehängt.

hier unterer Balken

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- oben: 3 Ø 20
- unten: 1. Lage: 4 Ø 20
  2. Lage: 4 Ø 20
- Bügel Ø 8 / e ≤ 25 cm
- Gurtbewehrung: Ø 8 / e ≤ 30 cm
- Stb.-Stützen: b/h = 24/65...100 cm
  längs: 8 Ø 20
  Bügel: Ø 8 / e ≤ 30 cm
- Ecken/Übergänge biegesteif herstellen!
- Aufhängebewehrung (an Pos.B30): Ø 8 / e ≤ 10 cm
- an den Wandenden: 2 Ø 12 senkrecht + waagerechte Stecker Ø 8 / e ≤ 15 cm

Anschlüsse:

Stb.-Plattenbalken Pos.B62 auf Stb.-Stütze:

Auflagerlänge l = 79 cm

Anschlusseisen je Ecke 1 Ø 12 mm.

Bemerkungen:

Schlitze für Leitungen sind in der Stb.-Wand nicht zulässig!

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
unten: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)
seitl.: c_{nom} = 3,00 cm (XC 1, R 90)

Feuchtigkeitsklasse WO

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweis der Aufhängebewehrung an Pos.B30:

F_{Ed} = 176,32+339,47+290,87
= 806,66 kN

$A_{s,erf}$ = 806,66/43,5
= 18,54 cm²

h = 4,0 m

$a_{s,erf}$ = 18,54/4,0
= 4,64 cm²/m

-> Ø 8 / e ≤ 10 cm
$a_{s,vorh}$ = 5,03 cm²/m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B62.N1 Stb.-Plattenbalken

Nachweis Aufhängebewehrung:

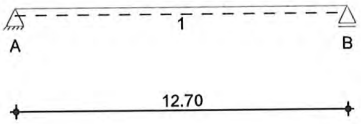
F_{Ed} = 217,24 kN
f_{yd} = 43,5 N/cm²

A_{Serf} = 217,24/43,5/2
= 2,50 cm²

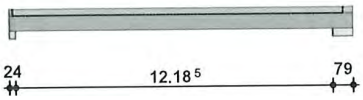
System

M 1:265

Einfeldträger (l = 12.70 m)
System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
1	12.70	0.00	*C 25/30*	**100.0/24.0/82.0**
1		12.70		

Expositionsklassen: WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	weich	fest
B	12.70	79.0	weich	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	rau	25.0	90	0.00

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N: Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Belastungen

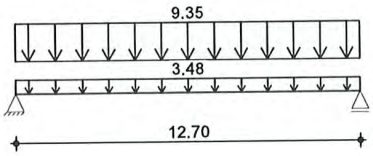
Belastungen auf das System

Grafik

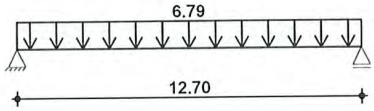
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	12.70		3.48
(a)	1		0.00	12.70		9.35
Einw. *Qk.N*	(b) 1		0.00	12.70		6.79

(a) aus Pos. 'D03.4'0 WAT-3, Ft Mitte, Einwirkung, Gk, max

9.348 = 9.35 kN/m

0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

(b) aus Pos. 'D03.4'0 WAT-3, Ft Mitte, Einwirkung, Qk.N, max Mitte

6.790 = 6.79 kN/m

0: aus Modell '2024-03-20 Statik'

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Lagesicherheit

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
3	0.90*Gk	
4	1.10*Gk	+1.50*Qk.N

st./vor. Auflagerkr.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
5	1.00*Gk	
6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

Art	b_{eff} [cm]	b_w [cm]	h [cm]	h_f [cm]	I_y [cm⁴]
PB	100.0	24.0	82.0	24.0 o	1986406

PB: Plattenbalken
o: Platte oben

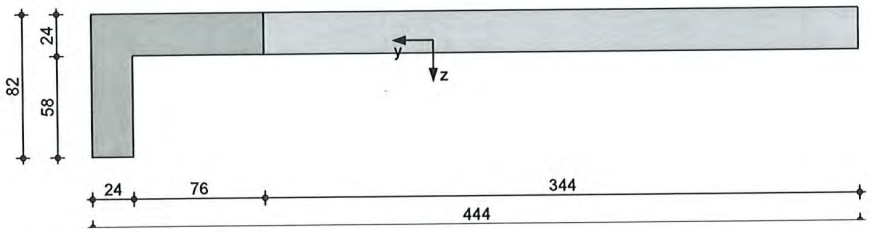
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:40



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Feld 1

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	12 [1]	10	22	30	48
unten	12 [1]	10	22	30	68
links	10	10	20	30	-
rechts	10	10	20	30	-

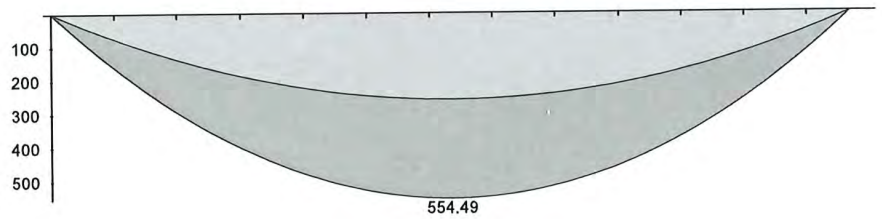
[1]: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

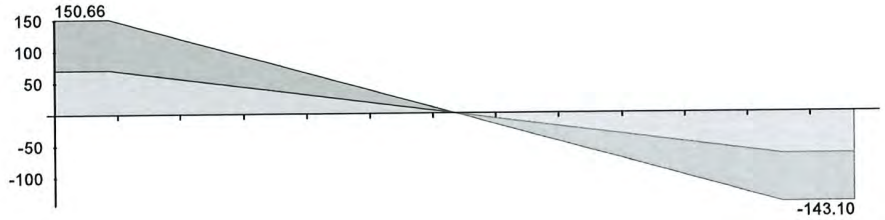
Grundkombination
M 1:110

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:110

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 12.70 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	150.66	2	70.27	1
0.12 a	20.76	2	9.68	1	150.66	2	70.27	1
0.87 v	141.81	2	66.14	1	150.66	2	70.27	1
6.35 *	554.49	2	258.63	1	0.00	2	0.00	1
11.55 v	182.22	2	84.99	1	-66.74	1	-143.10	2
12.30 a	66.84	2	31.18	1	-66.74	1	-143.10	2

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Statik

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
12.70	0.00	1	0.00	1	-66.74	1	-143.10	2

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1 *(L = 12.70 m)*						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	4.5E-4	75.2	-	5.74_q
0.12_a	1	9.68	-	-	-	-
	2	20.76	0.015	74.8	0.61	5.74_q
6.35_*	1	258.63	-	-	-	-
	2	554.49	0.096	72.3	16.79	16.79
12.31_a	1	31.18	-	-	-	-
	2	66.84	0.027	74.5	1.97	5.74_q
12.70	1	-	-	-	-	-
	1	-	4.5E-4	75.2	-	5.74_q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1 *(L = 12.70 m)*						
0.00	2	150.66_R	18.4	517.75	-	-
0.12_a	2	150.66_R	18.4	517.75	-	3.69_F
0.87_v	2	150.66	18.4	517.75	89.32	3.41_F
6.35	1	$-_R$	18.4	517.75	89.32	2.00_M
11.55_v	2	143.10	18.4	517.75	89.32	3.11_F
12.31_a	2	143.10_R	18.4	517.75	-	3.39_F
12.70	2	143.10_R	18.4	517.75	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50*)					
Feld 1 - Kontaktfläche im Steg, b = 24.0 cm					
0.62	157.54	232.77	850.00	97.92	3.69
0.87_v	150.66	222.61	850.00	97.92	3.41
3.68	73.35	100.76	850.00	97.92	0.08
9.02	-73.35	100.76	850.00	97.92	0.08
11.55_v	-143.10	211.43	850.00	97.92	3.11
11.80	-149.97	221.59	850.00	97.92	3.39

Anschluss der Gurte

Gurtanschlusskräfte (maßgebende Abschnittsdaten)

Feld	Ek	x_A [m]	x_E [m]	ΔM [kNm]	ΔF_c [kN]	Anteil je Gurt	ΔF_d [kN]
1	2	0.00	3.20	418.0	572.9	0.38^D	217.7
	2	9.55	12.70	413.6	566.7	0.38^D	215.4

D: Druckgurt: Anteil einer Gurtbreite an b_{eff}

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. f. Baustatik
Prof. Dr.-Ing. Lindemann

Querbewehrung

Feld	Ek	XA [m]	XE [m]	VEd [N/mm²]	VRd,max [N/mm²]	asf,erf [cm²/m]
1	2	0.00	3.20	0.283	5.225	1.30
		9.55	12.70	0.285	5.225	1.31

Die Querbewehrung ist jeweils zur Hälfte oben und unten in die Platte einzulegen. Die Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) angerechnet werden.

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	lbd,l [m]	lbd,r [m]	Lage
1	**GB 4ø20**	12.57	-0.05	12.76	0.17	0.41	1
	4ø20	12.57	-0.05	12.76	0.17	0.41	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

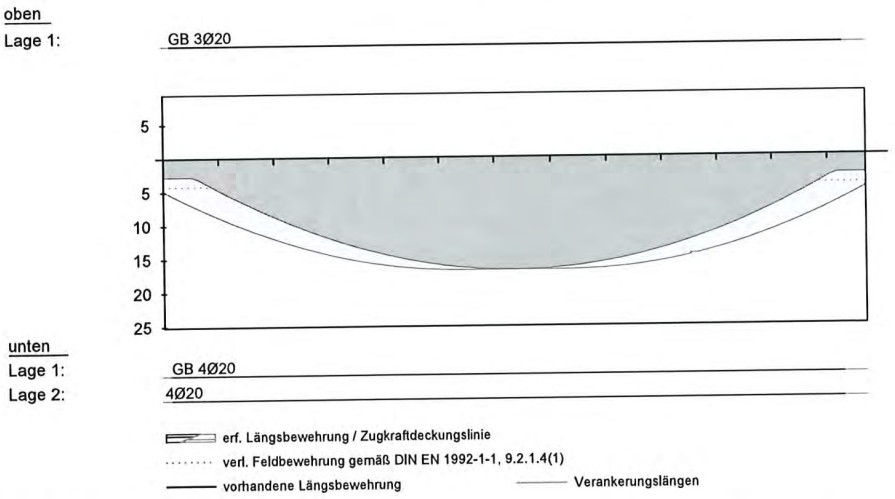
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	lbd,l [m]	lbd,r [m]	Lage
1	**GB 3ø20**	9.42	-0.01	12.72	0.13	0.41	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:125

As [cm²]



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
1	**0.00**	**12.70**	**ø8**	**25.0**	**2**	**4.02**

Gurtbewehrung

Querbewehrung je Plattenseite

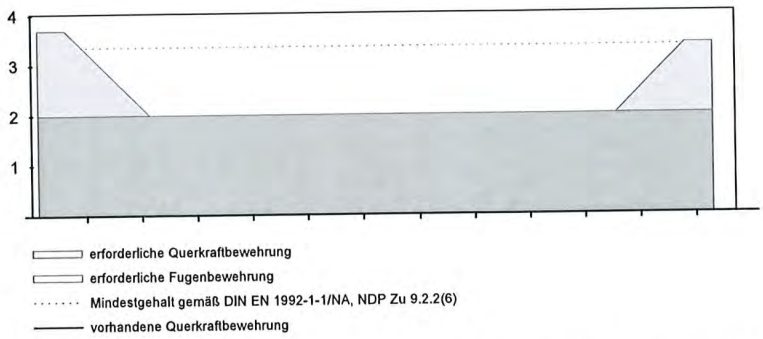
Feld	XA [m]	XE [m]	ø [mm]	s [cm]	asf [cm²/m]
1	0.00	6.40	**8**	**30.0**	1.68
	6.40	12.70	**8**	**30.0**	1.68

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. [illegible]

Querkraftbewehrung
M 1:125

Asw [cm²/m]



Nachweise (GZT)

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	3	0.00	73.31	0.00
B	3	0.00	73.31	0.00

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 90 min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5
Querschnittsbreite b = 240 mm ≥ 150 mm

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

Feld 1

x [m]	Ek	$η_{fi}$ [-]	$σ_{fi}$ [N/mm²]	$θ_{cr}$ [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
0.12	2	0.5	5.68	1143	43	-20	23	58
6.35	2	0.5	156.98	614	43	-11	32	58
12.31	2	0.5	18.38	1016	43	-20	23	58

Achsabstand Einzelstäbe

Feld 1

x [m]	a_m/2 [mm]	a [mm]
0.12	29	-
6.35	29	48
12.31	29	-

Der Brandschutz der Platte ist gesondert nachzuweisen.

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f_∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	f_Δ =	l/500	

Der Träger wird mit Überhöhung hergestellt.

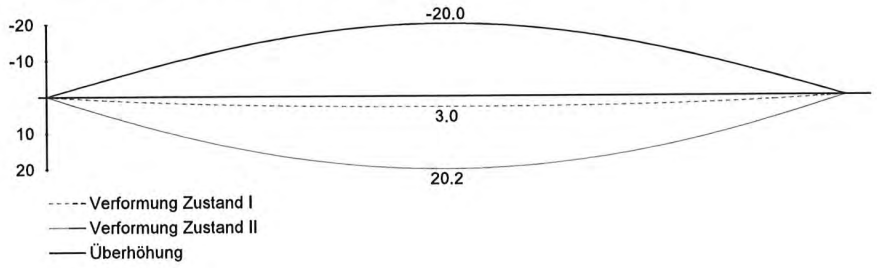
Feld 1

x	Ek	M_{Ed}	$f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$	$f_{II,0}$	$f_{II,\infty}$ / Δf_{II}	$f_{\infty,zul}$ / Δf_{zul}
[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
(L = 12.70 m, ü = 20 mm)						
6.35	1	299.70	2.98		20.17	50.80
			-14.12	-1.20	21.36	25.40

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm] inklusive Überhöhungen

M 1:110



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	81.46	81.46
	B	81.46	81.46
Einw. *Qk.N*	A	43.12	43.12
	B	43.12	43.12

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
Grundkombinationen	A	81.46	174.64
	B	81.46	174.64

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. [illegible]

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Gurtbewehrung	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Lagesicherheit	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Brand	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	6.35	OK	0.84

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. B63 N1 dgl. Stb.-Balken b/h = 24/24 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Deckblatt Eisenanzahl korrigiert

ansonsten siehe Hauptstatik

Bewehrungswahl:

- 2 Ø 12 oben
- 4 Ø 16 unten
- Bügel Ø 8 / e ≤ 12 cm

Anschlüsse:

dgl. Stb.-Balken auf Mauerwerk:

Auflagerlänge l = 20 cm

Bemerkungen:

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 2,00 cm (XC 1)
unten: c_{nom} = 2,00 cm (XC 1)

Feuchtigkeitsklasse WO

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bikermann

Wände

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. W12 N1 Stb.-Aufzugsschachtwand der Aufzugsunterfahrt h = 40 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

innen + außen:
- vertikal: Ø 8/ e ≤ 15 cm
- horizontal: Ø 10 / e ≤ 10 cm

- Eckausbildung: 4 Ø 12 (senkrecht) + Steckbügel Ø 8 / e ≤ 15 cm (waagerecht über Eck)
- Bewehrung der integrierten Stb.-Balken berücksichtigen!

Bemerkungen:

gewählte Betondeckung:

seitl.: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)

Feuchtigkeitsklasse WF, WA

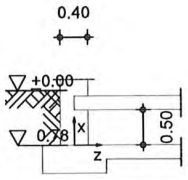
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. W12.N1 Stb.-Aufzugsschachtwand

System
M 1:100

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m³]
C 25/30	0.50	0.40	25.00

Expositionsklassen: WF, WO, XC1, XC2 und XF1

Gelände: ebenes Gelände
Abstand OK Gelände-Wandkopf h_e = -0.28 m

Boden

h [m]	γ	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
0.90	20.0	11.0	35.0	-	20.0	0.0
0.80	15.0	5.0	17.5	10.0	11.7	0.0
999.00	19.0	11.0	35.0	-	23.3	0.0

Einwirkungen: Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Gk.E: Erddruck
Ständiger Erddruck

Erddruck
EW Gk.E

erhöhter aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht und Kohäsion
Anteil aktiver Erddruck μ = 0.50 -

M 1:100



Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe'ah [kN/m²]	K_{min} [-]	e_{min} [kN/m²]	Σe'ah [kN/m²]
0.00	0.00	-	-	0.00
0.28	1.84	-	-	1.84
0.78	5.12	-	-	5.12

erhöhte aktive Erddruckkraft
E'_{ah} = 2.00 kN/m
E'_{av} = 0.35 kN/m
z_S = 0.52 m

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk.E



Flächenlasten in x-Richtung

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk*	(a) Eigengew	0.00	0.50		10.00
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	0.90	0.32

(a) aus Eigengewicht 25.00*0.40 = 10.00 kN/m²

Flächenlasten in z-Richtung

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	5.12	1.84

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	+1.35*Gk.E
quasi-ständig	5	1.00*Gk	+1.00*Gk.E

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Ek 1

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor	ν =	1.74E6	-
Schlankheit	λ =	3.13	-
Knicklängenbeiwert	β =	0.72	-
ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	e_a =	0.09	cm

Schnittgr./Verform. lin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
0.50	0.00	0.00	-0.99	0.00	0.00000
0.23	3.81	0.15	0.00	0.00	0.00000
0.00	7.16	0.00	1.36	0.00	0.00000

Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
0.50	0.00	0.00	-0.99	0.00	0.00000
0.23	3.81	0.15	0.00	0.00	0.00000
0.00	7.16	0.00	1.36	0.00	0.00000

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite	erf $a_{s,v}$ =	0.00	cm²/m
horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	0.00	cm²/m

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Dipl.-Ing. T. Bildermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3
horizontal je Seite — erf $a_{s,h}$ = 7.73 cm²/m

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)
vertikal je Seite — min $a_{s,v}$ = 3.00 cm²/m
horizontal je Seite — min $a_{s,h}$ = 0.60 cm²/m

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm²/m]	$a_{s,h}$ [cm²/m]
Stäbe vertikal	**ø8/15 cm**	3.35	-
Stäbe horizontal	**ø10/10 cm**	-	7.85

Nachweise (GZG)

Rissbreitenbegrenz.

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3
Grenzwert für die Rissbreite — w_{max} = 0.30 mm

vertikale Bewehrung
Ek 5

Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung
max. Moment (x = 0.23 m) — $m_{Ed,perm}$ = 0.11 kNm/m
zug. Normalkraft — $n_{Ed,perm}$ = -2.82 kN/m
wirksame Betonzugfestigkeit
Zeitpunkt Lastbeanspruch. — $f_{ct,eff}$ = 2.60 N/mm²
Rissbreitennachweis nach 7.3.4 kann entfallen, da im gesamten Querschnitt nur Druckkräfte wirken.

horizont. Bewehrung

reiner Zug aus innerem Zwang infolge Abfließen der Hydratationswärme und Verformungsbehinderung

Mindestbewehrung

für die Begrenzung der Rissbreite nach 7.3.2
wirksame Betonzugfestigkeit
Zeitpunkt Zwangsbeanspr. — $f_{ct,eff}$ = 1.95 N/mm²

Gl.(7.1)

k_c [-]	k [-]	$f_{ct,eff}$ [N/mm²]	$f_{ct,0}$ [N/mm²]	h_t [cm]	A_{ct} [cm²]	σ_s [N/mm²]	d_s* [mm]
1.00	0.74	1.95	3.00	20.0	4000.0	264.95	14.87

Mindestbewehrung — $a_{s,min}$ = 15.46 cm²/m

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]
Einw. *Gk*	A	5.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00
Einw. *Gk.E*	A	0.31	1.01	0.00
	B		0.73	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	5.31	4	7.16	1	1.01	3	1.36	1
B					0.73	3	0.99	1

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Stabilität	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Rissbreite	OK

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Gründung

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

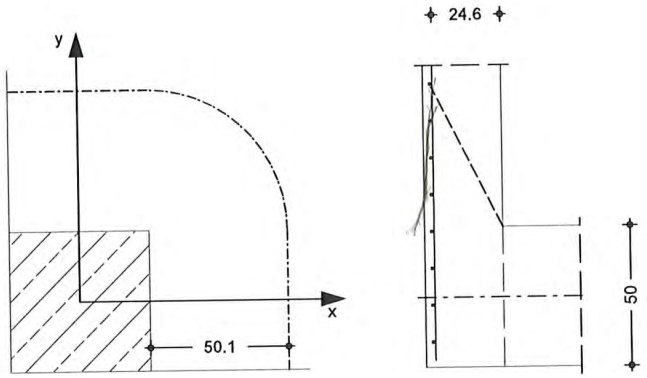
Pos. G01.1 DS-1 Durchstanznachweis

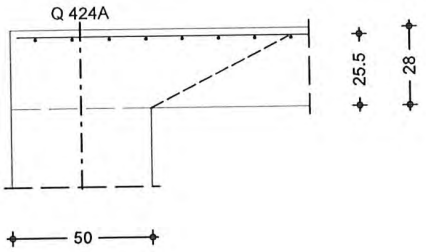
Nachweis der Druchstanzstelle mit reduzierter Belastung anhand des Lasteinzugsfelds der Sohlplatte.

A ≈ 20 m²

System
M 1:25

Eckstütze, Deckenplatte ohne Öffnungen





Deckenplatte	Dicke		h =	28.00	cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx} / a_{sy} =	4.24 /	4.24	cm²/m
	Achsabstände	d'_x / d'_y =	2.50 /	3.40	cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d =	25.05	cm
Rechteckstütze	Breite		c_x =	50.00	cm
	Höhe		c_y =	50.00	cm
	Randabstände	a_x / a_y =	0.00 /	0.00	cm

Belastungen

Einwirkung	F_z[kN]	M_x[kNm]	M_y[kNm]
Gk	180.00	0.00	0.00
Qk.N	100.00	0.00	0.00

Zusammenstellungen
Gk: Fz

aus Fußbodenaufbau Anteilig Fläche	2.0*20 =	40.00	kN
aus Eigengewicht Anteilig Fläche	25*0.28*20 =	140.00	kN
	=	180.00	kN

Qk.N: Fz

aus Nutzlast Anteilig Fläche	5.0*20 =	100.00	kN

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25.0	31000
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4 und DIBt
Europäische Techn. Bewertung ETA-12/0454 (12/21)

Bemessungswert Querkraft	V_{Ed}	=	393.00	kN
Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β	=	1.50	-
reduzierter Lasterhöhungsfaktor für u_{out} nach ETA-12/0454 (12/21), GI(A5)	β_{red}	=	1.10	-
char. Vorwert	$C_{Rk,c}$	=	0.18	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	k	=	1.89	-

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung
15 ø20 / 12.5 cm a_s = 25.13 cm²/m
min. Verlegebreite b_y / b_x = 1.75 / 1.75 m

mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	1.17	%
erf. Breite Durchstanzbew.	$l_{s,req}$	=	86.95	cm
Breite Bereich Durchstanzbew.	l_s	=	99.80	cm

Nachweis

Rundschnitt	Abst. [cm]	u [m]	v_{Ed} [N/mm²]		$v_{Rd,c}$ [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	50.1	1.79	1.317	>	0.701	
			1.317	≤		1.373
U_{out}	124.5	2.96	0.584		0.584	

Mindestbewehrung
NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Plattenseite	Richtung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.500	196.50	20.00	je m Breite
	y	0.500	196.50	21.04	je m Breite
unten	x	0.500	196.50	20.00	je m Breite
	y	0.500	196.50	21.04	je m Breite

Randbewehrung
Abs. 9.3.1.4

längs des freien Plattenrandes zur Aufnahme möglicher Randlasten

min. Randbewehrung	$a_{s,R}$	≥	1.25	cm²/m
max. Abstand	s_w	≤	28.00	cm

Bewehrungswahl

HALFEN HDB Dübelleiste nach DIBt
Europäische Techn. Bewertung ETA-12/0454 (12/21)
HDB Komplettelemente

gewählt

4 * HDB-16/225-6/1073 (125/125/4x187/75)

Ankerdurchmesser	d_A	=	16	mm
Querschnittsfläche je Anker	A_{s_i}	=	2.01	cm²
Ankerhöhe	h_A	=	225	mm
Faktor Berücks. stat. Nutzhöhe	η	=	1.05	-

geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

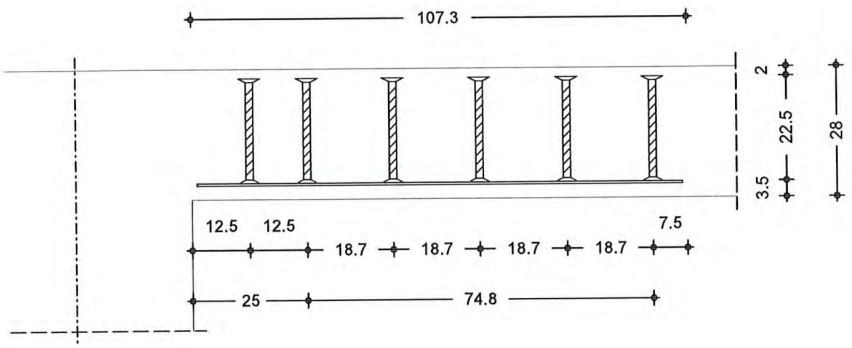
Ankeranzahl/ Ankerabstände

Bereich	l [cm]	m [-]	n [-]	s_r [cm]	zul s_r [cm]	s_t [cm]	zul s_t [cm]
C	25.0	4	2	12.5	18.8	37.7	42.6
D	74.8	4	4	18.7	18.8	76.1	87.7

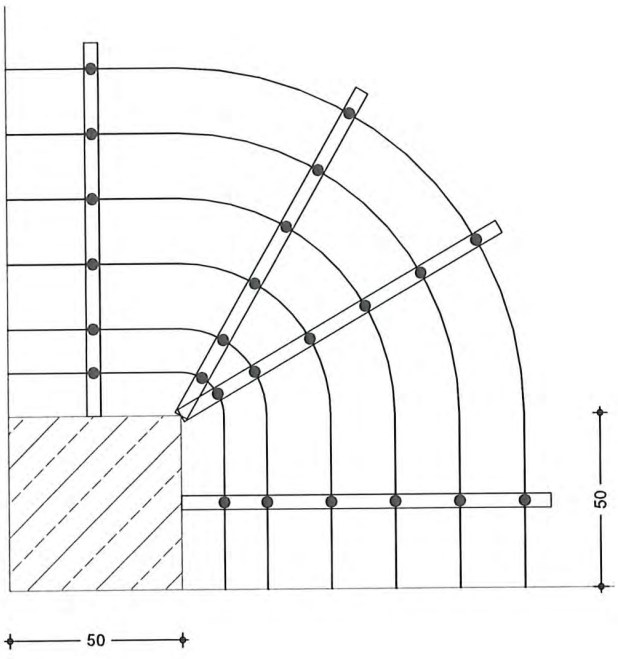
Durchstanzwiderstand $V_{Rd,sy}$ = 665.73 kN

Verlegeplan
M 1:15

HDB-16/225-6/1073



M 1:20



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

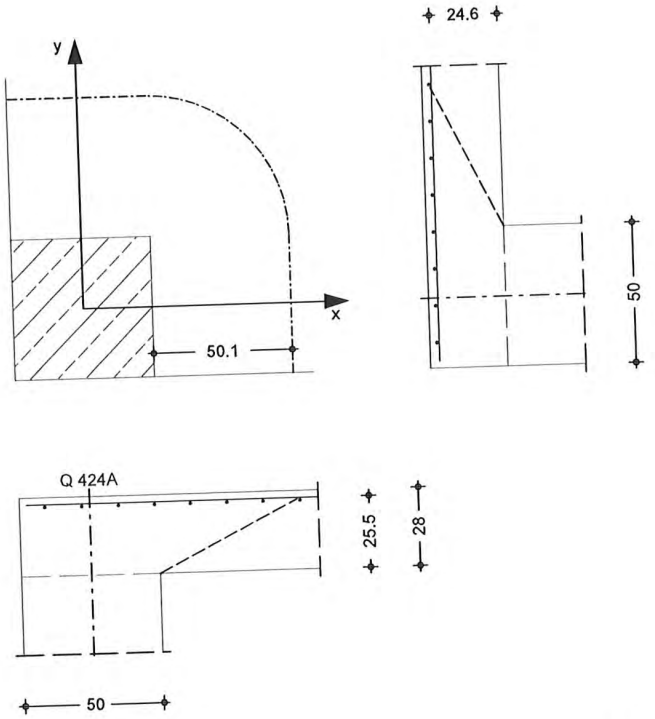
Pos. G01.2 DS-2 Durchstanznachweis

Nachweis der Druchstanzstelle mit reduzierter Belastung anhand des Lasteinzugsfelds der Sohlplatte.

$A \approx 8{,}5\ m^2$

System
M 1:25

Eckstütze, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke		h =	28.00	cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx} / a_{sy} =	4.24 /	4.24	cm²/m
	Achsabstände	d'_x / d'_y =	2.50 /	3.40	cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d =	25.05	cm
Rechteckstütze	Breite		c_x =	50.00	cm
	Höhe		c_y =	50.00	cm
	Randabstände	a_x / a_y =	0.00 /	0.00	cm

Belastungen

Einwirkung	F_z[kN]	M_x[kNm]	M_y[kNm]
Gk	76.50	0.00	0.00
Qk.N	42.50	0.00	0.00

Zusammenstellungen
Gk: Fz

aus Fußbodenaufbau Anteilig Fläche	2.0*8.5 =	17.00	kN
aus Sohlplatte Anteilig Fläche	25*0.28*8.5 =	59.50	kN
	=	76.50	kN

Qk.N: Fz

aus Nutzlast Anteilig Fläche	5.0*8.5 =	42.50	kN

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25.0	31000
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

Bemessungswert Querkraft	V_{Ed}	=	167.03	kN
Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β	=	1.50	-
char. Vorwert	$C_{Rk,c}$	=	0.18	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	k	=	1.89	-

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung

14 ø12 / 10 cm	a_s	=	11.31	cm²/m
min. Verlegebreite	b_y / b_x	=	1.25 / 1.25	m
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0.62	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	v_{Ed} [N/mm²]		$v_{Rd,c}$ [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	50.1	1.79	0.560	≤	0.567	
			0.560	≤		0.794

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung
NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.500	83.51	7.54	je m Breite
	y	0.500	83.51	7.87	je m Breite
unten	x	0.500	83.51	7.54	je m Breite
	y	0.500	83.51	7.87	je m Breite

Randbewehrung
Abs. 9.3.1.4

längs des freien Plattenrandes zur Aufnahme möglicher Randlasten

min. Randbewehrung	$a_{s,R}$	≥	1.25	cm²/m
max. Abstand	s_w	≤	28.00	cm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

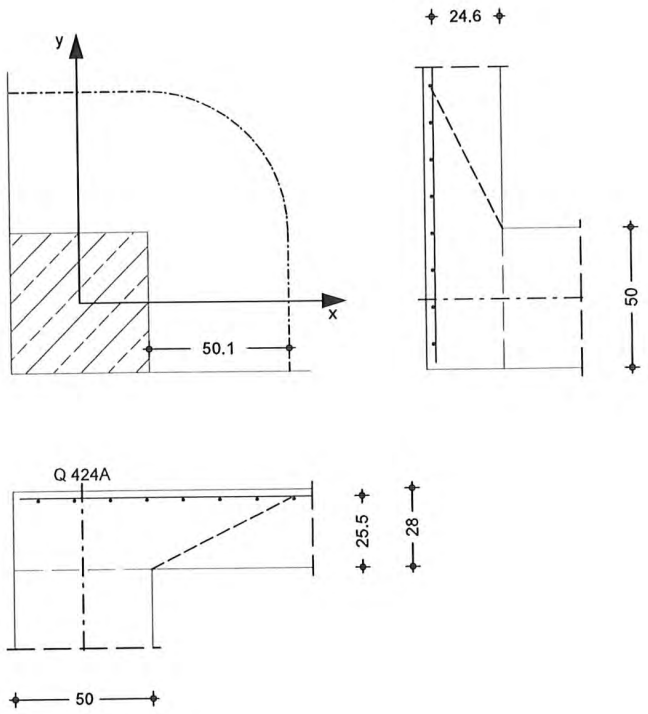
Pos. G01.3 DS-4 Durchstanznachweis

Nachweis der Druchstanzstelle mit reduzierter Belastung anhand des Lasteinzugsfelds der Sohlplatte.

A ≈ 9,0 m²

System
M 1:25

Eckstütze, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke		h =	28.00	cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx} / a_{sy} =	4.24 /	4.24	cm²/m
	Achsabstände	d'x / d'y =	2.50 /	3.40	cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d =	25.05	cm
Rechteckstütze	Breite		c_x =	50.00	cm
	Höhe		c_y =	50.00	cm
	Randabstände	a_x / a_y =	0.00 /	0.00	cm

Belastungen

Einwirkung	F_z[kN]	M_x[kNm]	M_y[kNm]
Gk	81.00	0.00	0.00
Qk.N	45.00	0.00	0.00

Zusammenstellungen
Gk: Fz

aus Fußbodenaufbau Anteilig Fläche	2.0*9.0 =	18.00	kN
aus Sohlplatte Anteilig Fläche	25*0.28*9.0 =	63.00	kN
	=	81.00	kN

Qk.N: Fz

aus Nutzlast Anteilig Fläche	5.0*9.0 =	45.00	kN

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25.0	31000
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

Bemessungswert Querkraft	V_{Ed}	=	176.85	kN
Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β	=	1.50	-
char. Vorwert	$C_{Rk,c}$	=	0.18	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	k	=	1.89	-

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung

14 ø14 / 10 cm	a_s	=	15.39	cm²/m
min. Verlegebreite	b_y / b_x	=	1.25 / 1.25	m
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0.78	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	v_{Ed} [N/mm²]		$v_{Rd,c}$ [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	50.1	1.79	0.593	≤	0.613	
			0.593	≤		0.858

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung

NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.500	88.43	8.02	je m Breite
	y	0.500	88.43	8.39	je m Breite
unten	x	0.500	88.43	8.02	je m Breite
	y	0.500	88.43	8.39	je m Breite

Randbewehrung

Abs. 9.3.1.4

längs des freien Plattenrandes zur Aufnahme möglicher Randlasten

min. Randbewehrung	$a_{s,R}$	≥	1.25	cm²/m
max. Abstand	s_w	≤	28.00	cm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G04 N1 Stb.-Gründungsbalken b/h = 70/70 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Feldlängen angepasst, zusätzliche Punktlast entfällt (die Punktlast wird durch die Übernahme aus MicroFe automatisch in Blocklastabschnitte aufgeteilt).

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- oben:	Grundbew.:	8 Ø 16
	Feld 4:	6 Ø 14
- unten:	Grundbew.:	6 Ø 16
	1. Lage:	4 Ø 20
- Bügel:		Ø 8 / e ≤ 12,5 cm
	Feld 2:	Ø 10 / e ≤ 10 cm **4-schnittig!**
- Zentrierbewehrung:		Ø 10 / e ≤ 15 cm
- Aufhängbewehrung aus Pos.G22:		
	Bügel:	6 Ø 12

Anschlüsse:

Stb.-Gründungsbalken auf Pfahlgründung:

Auflagerlänge l = 45 cm

Bemerkungen:

Die waagerechte Betonierfuge ist im Sinne der Norm "rau" herzustellen.

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
unten: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
seitl.: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)

Feuchtigkeitsklasse WF, WA

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

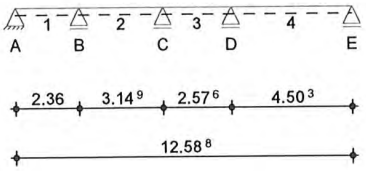
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G04.N1 Stb.-Gründungsbalken

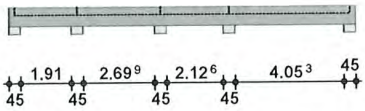
System

M 1:260

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.36	*C 25/30*	**70.0/70.0**
2	3.15		
3	2.58		
4	4.50		

Expositionsklassen: WA, XA1 und XC2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	45.0	weich	fest
B	2.36	45.0	weich	fest
C	5.51	45.0	weich	fest
D	8.09	45.0	weich	fest
E	12.59	45.0	weich	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	rau	28.0	90	0.00
2	rau	28.0	90	0.00
3	rau	28.0	90	0.00
4	rau	28.0	90	0.00

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N: Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S: Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

Nordd. Tiefland: Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Belastungen

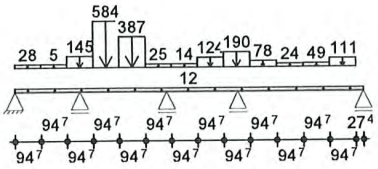
Belastungen auf das System

Grafik

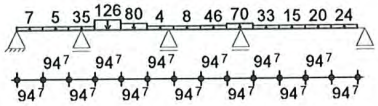
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

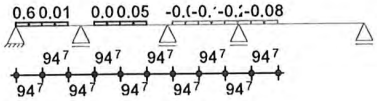
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	12.59		12.25
(a)	1	UZ-3: Gk	0.00	0.95	28.19	28.19
(a)	1	UZ-3: Gk	0.95	0.95	5.06	5.06
(a)	1	UZ-3: Gk	1.89	0.95	144.98	144.98
(a)	1	UZ-3: Gk	2.84	0.95	583.61	583.61
(a)	1	UZ-3: Gk	3.79	0.95	387.09	387.09
(a)	1	UZ-3: Gk	4.74	0.95	25.44	25.44
(a)	1	UZ-3: Gk	5.68	0.95	13.58	13.58
(a)	1	UZ-3: Gk	6.63	0.95	123.97	123.97
(a)	1	UZ-3: Gk	7.58	0.95	190.37	190.37
(a)	1	UZ-3: Gk	8.52	0.95	78.06	78.06
(a)	1	UZ-3: Gk	9.47	0.95	23.80	23.80
(a)	1	UZ-3: Gk	10.42	0.95	48.52	48.52
(a)	1	UZ-3: Gk	11.37	0.95	110.72	110.72
Einw. *Qk.N*	1	UZ-3: Qk.N	0.00	0.95	6.73	6.73
(a)	1	UZ-3: Qk.N	0.95	0.95	5.26	5.26
(a)	1	UZ-3: Qk.N	1.89	0.95	34.81	34.81
(a)	1	UZ-3: Qk.N	2.84	0.95	126.00	126.00
(a)	1	UZ-3: Qk.N	3.79	0.95	80.04	80.04
(a)	1	UZ-3: Qk.N	4.74	0.95	4.23	4.23
(a)	1	UZ-3: Qk.N	5.68	0.95	8.10	8.10
(a)	1	UZ-3: Qk.N	6.63	0.95	45.96	45.96
(a)	1	UZ-3: Qk.N	7.58	0.95	69.69	69.69
(a)	1	UZ-3: Qk.N	8.52	0.95	32.71	32.71
(a)	1	UZ-3: Qk.N	9.47	0.95	14.77	14.77
(a)	1	UZ-3: Qk.N	10.42	0.95	20.37	20.37
(a)	1	UZ-3: Qk.N	11.37	0.95	23.90	23.90
Einw. *Qk.S*	1	UZ-3: Qk.S	0.00	0.95	0.60	0.60
(a)	1	UZ-3: Qk.S	0.95	0.95	0.01	0.01
(a)	1	UZ-3: Qk.S	2.84	0.95	0.07	0.07
(a)	1	UZ-3: Qk.S	3.79	0.95	0.05	0.05
(a)	1	UZ-3: Qk.S	5.68	0.95	-0.03	-0.03
(a)	1	UZ-3: Qk.S	6.63	0.95	-0.15	-0.15
(a)	1	UZ-3: Qk.S	7.58	0.95	-0.23	-0.23
(a)	1	UZ-3: Qk.S	8.52	0.95	-0.08	-0.08

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

(a) aus Pos. 'G01. - UZ-3' [2024-03-20 Statik]

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
1	1.00*Gk		
2	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	+0.75*Qk.S
6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)	
7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
8	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	
9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
10	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	
11	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	
13	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	+0.75*Qk.S
14	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S
15	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
16	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	+0.75*Qk.S
17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	
18	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S
19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
20	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
21	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	

außergewöhnlich

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
22	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3)	+2.30*Qk.S
23	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,4)	+2.30*Qk.S
24	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (3)	+2.30*Qk.S
25	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,4)	+2.30*Qk.S
26	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,3)	+2.30*Qk.S
27	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,4)	+2.30*Qk.S

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	28	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2)	+2.30*Qk.S
	29	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3,4)	+2.30*Qk.S
Lagesicherheit	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	30	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	31	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
	32	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	33	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	34	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	35	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	
	36	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S
	37	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
st./vor. Auflagerkr.	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	38	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	39	1.15*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
	40	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	41	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	42	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	43	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	
	44	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S
	45	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
	46	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
außerg. Auflagerkr	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	47	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,4)	+2.30*Qk.S
	48	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,3)	+2.30*Qk.S
	49	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,4)	+2.30*Qk.S
	50	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,3)	+2.30*Qk.S
	51	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,2)	+2.30*Qk.S
	52	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3,4)	+2.30*Qk.S

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

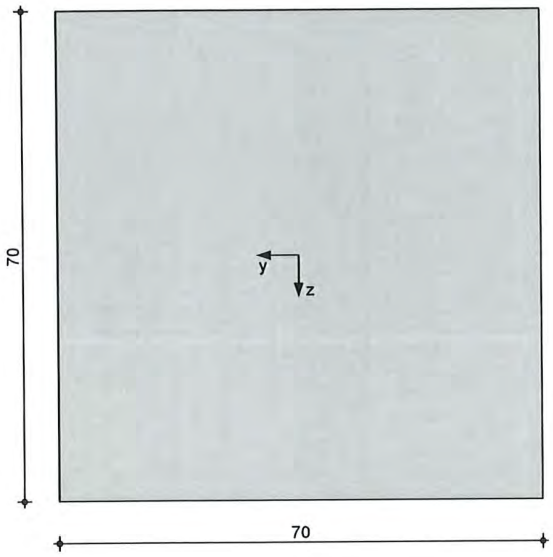
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	70.0	70.0	4900	2000833

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

	Seite	Kl	Kommentar
Feld 1	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 2	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 3	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 4	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1	oben	20	15	35	35	51
	unten	20	15	35	35	54
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 2	oben	20	15	35	35	51
	unten	20	15	35	35	52
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 3	oben	20	15	35	35	51
	unten	20	15	35	35	54
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 4	oben	20	15	35	35	51
	unten	20	15	35	35	54
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-

Bemessung (GZT)

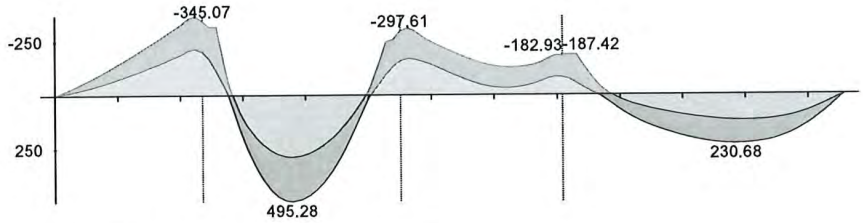
für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-19.94	0.00	-319.14	0.00
	C	-246.29	0.00	-33.85	0.00
	D	-54.27	0.00	-187.42	0.00
außerg.	B	-13.30	0.00	-212.03	0.00
	C	-164.01	0.00	-21.30	0.00
	D	-34.10	0.00	-118.82	0.00

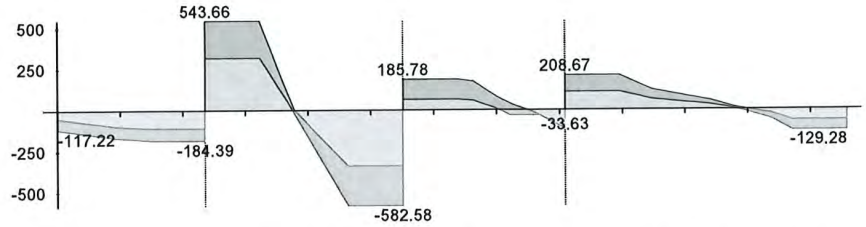
Grundkombination
M 1:110

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:110

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 2.36 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	-49.09	2	-117.22	3

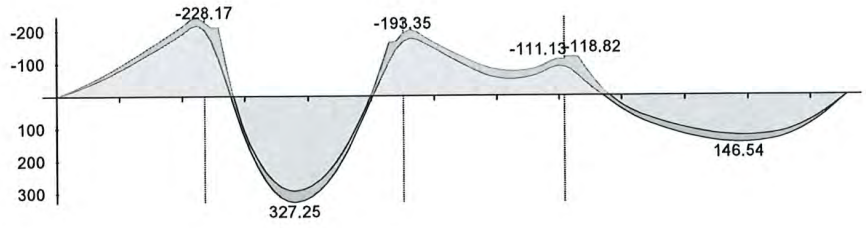
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Dittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
0.23 a	-12.34	2	-27.76	3	-60.56	2	-129.50	3
1.49 v	-125.50	2	-229.94	3	-108.10	6	-184.39	7
2.13 a	-208.12	4	-358.17	5	-108.10	6	-184.39	7
2.36	-201.59	6	-345.07	7	-108.10	6	-184.39	7
Feld 2, L = 3.15 m								
0.00	-201.59	6	-345.07	7	543.66	7	318.00	6
0.23 §	-110.47	6	-319.14	7	543.66	7	318.00	6
0.41	0.00	8	-60.74	9	543.66	7	318.00	6
0.43	14.84	10	-43.56	11	543.66	7	318.00	6
0.87 v	347.36	3	202.47	2	543.66	7	318.00	6
1.42 *	495.28	5	288.44	4	10.64	11	-15.71	10
2.28 v	248.30	5	134.52	4	-338.55	12	-582.58	13
2.62	30.12	7	-7.66	6	-338.55	12	-582.58	13
2.68	0.00	11	-47.01	10	-338.55	12	-582.58	13
2.92 §	-94.68	11	-246.29	10	-338.55	12	-582.58	13
3.15	-157.46	11	-297.61	10	-338.55	12	-582.58	13
Feld 3, L = 2.58 m								
0.00	-157.46	11	-297.61	10	185.78	10	64.11	11
0.22 a	-166.33	11	-299.39	10	185.78	10	64.11	11
0.87 v	-92.25	4	-195.96	5	185.78	10	64.11	11
1.70 v	-31.11	4	-128.53	5	39.69	14	-33.63	15
2.35 a	-76.41	16	-168.74	17	-70.20	18	-33.63	19
2.58	-81.72	18	-182.93	19	-115.75	18	-33.63	19
Feld 4, L = 4.50 m								
0.00	-81.72	18	-187.42	19	208.67	19	108.50	18
0.22 §	-53.44	18	-187.42	19	208.67	19	108.50	18
0.56	0.00	18	-52.81	19	208.67	19	108.50	18
0.72	29.39	5	-10.13	4	208.67	19	108.50	18
0.87 v	61.38	3	14.04	2	208.67	19	108.50	18
2.76 *	230.68	3	121.32	2	9.18	20	-1.59	21
3.63 v	182.49	3	101.08	2	-67.09	2	-129.28	3
4.28 a	56.83	3	32.08	2	-67.09	2	-129.28	3
4.50	0.00	1	0.00	1	-67.09	2	-129.28	3

außerg. Kombination
M 1:110

Moment M_{EdA} [kNm]

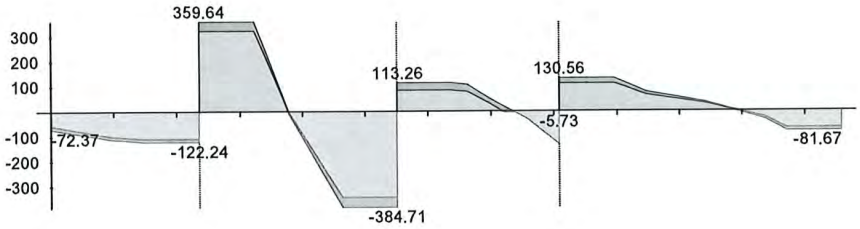


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

außerg. Kombination
M 1:110

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 2.36 m								
0.00	0.00	22	0.00	22	-57.03	22	-72.37	23
0.23 a	-13.98	22	-17.34	23	-67.20	22	-81.78	23
1.49 v	-130.98	22	-150.16	23	-109.67	24	-122.24	25
2.13 a	-211.43	22	-236.60	23	-109.67	24	-122.24	25
2.36	-204.33	24	-228.17	25	-109.67	24	-122.24	25
Feld 2, L = 3.15 m								
0.00	-204.33	24	-228.17	25	359.64	25	322.25	24
0.23 §	-112.57	24	-212.03	25	359.64	25	322.25	24
0.42	0.00	26	-35.43	27	359.64	25	322.25	24
0.87 v	229.33	23	205.13	22	359.64	25	322.25	24
1.42 *	327.25	23	292.69	22	2.35	27	-4.90	26
2.28 v	162.30	23	141.23	22	-343.78	27	-384.71	26
2.64	7.95	25	-7.16	24	-343.78	27	-384.71	26
2.66	0.00	27	-17.46	26	-343.78	27	-384.71	26
2.92 §	-104.06	27	-164.01	26	-343.78	27	-384.71	26
3.15	-166.62	27	-193.35	26	-343.78	27	-384.71	26
Feld 3, L = 2.58 m								
0.00	-166.62	27	-193.35	26	113.26	26	83.63	27
0.22 a	-172.49	27	-196.36	26	113.26	26	83.63	27
0.87 v	-103.80	22	-125.59	23	113.26	26	83.63	27
1.70 v	-50.13	22	-75.65	23	17.76	28	-5.73	29
2.35 a	-82.46	26	-103.24	27	-89.12	28	-5.73	29
2.58	-88.07	28	-111.13	29	-134.59	28	-5.73	29
Feld 4, L = 4.50 m								
0.00	-88.07	28	-118.82	29	130.56	29	110.13	28
0.22 §	-60.60	28	-118.82	29	130.56	29	110.13	28
0.61	0.00	28	-20.83	29	130.56	29	110.13	28
0.66	7.26	23	-9.90	22	130.56	29	110.13	28
0.87 v	36.42	23	22.49	22	130.56	29	110.13	28
2.76 *	146.54	23	124.87	22	5.56	22	2.50	23
3.63 v	117.89	23	102.85	22	-69.12	22	-81.67	23
4.28 a	36.96	23	32.53	22	-69.12	22	-81.67	23
4.50	0.00	22	0.00	22	-69.12	22	-81.67	23

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 2.36 m)*						
	0.00	1	-	0.001	64.9	-	5.09M
		1	-	-	-	-	-
	0.23a	3	-27.76	0.024	64.4	0.94	5.09M
		2	-12.34	-	-	-	-
	2.14a	5	-358.17	0.114	61.9	12.68	12.68
		4	-208.12	-	-	-	-
	2.25	7	-369.23	0.116	61.8	13.09	13.09
		6	-215.42	-	-	-	-
	2.36	7	-345.07	0.110	62.0	12.19	12.19
		6	-201.59	-	-	-	-
Feld 2	*(L = 3.15 m)*						
	0.00	7	-345.07	0.110	62.0	12.19	12.19
		6	-201.59	-	-	-	-
	0.23a	7	-319.14	0.104	62.2	11.24	11.24
		6	-110.47	-	-	-	4.56f
	1.42	4	288.44	-	-	-	-
		5	495.28	0.158	60.3	18.22	18.22
	2.92a	10	-246.29	0.085	62.8	8.60	8.60
		11	-94.68	-	-	-	4.56f
	3.15	10	-297.61	0.098	62.4	10.45	10.45
		11	-157.46	-	-	-	-
Feld 3	*(L = 2.58 m)*						
	0.00	10	-297.61	0.098	62.4	10.45	10.45
		11	-157.46	-	-	-	-
	0.11	10	-311.09	0.102	62.3	10.94	10.94
		11	-168.63	-	-	-	-
	0.23a	10	-299.39	0.099	62.4	10.52	10.52
		11	-166.33	-	-	-	-
	2.35a	17	-168.74	0.066	63.3	5.84	5.84
		16	-76.41	-	-	-	-
	2.58	19	-182.93	0.070	63.2	6.50	6.50
		18	-81.72	-	-	-	-
Feld 4	*(L = 4.50 m)*						
	0.00	19	-187.42	0.071	63.2	6.50	6.50
		18	-81.72	-	-	-	-
	0.23a	19	-187.42	0.071	63.2	6.50	6.50
		18	-53.44	-	-	-	2.02f
	2.76*	2	121.32	-	-	-	-
		3	230.68	0.082	62.6	8.08	8.08
	4.28a	2	32.08	-	-	-	-
		3	56.83	0.036	63.8	1.95	8.08q
	4.50	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	64.6	-	8.08q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 2.36 m)*						
	0.00	3	117.22	18.4	1285.20	-	-
	0.23_a	3	129.50	18.4	1285.20	146.14	5.82_M
	1.49_v	7	184.39	18.4	1285.20	146.14	5.82_M
	2.14_a	7	184.39_R	18.4	1285.20	-	5.82_M
	2.36	7	184.39_R	18.4	1285.20	-	-
Feld 2	*(L = 3.15 m)*						
	0.00	7	543.66_R	21.9	1475.11	-	-
	0.23_a	7	543.66_R	21.9	1475.11	-	28.31_F
	0.87_v	7	543.66	21.9	1474.53	168.32	17.71_F
	1.42	6	15.71_R	18.4	1278.46	168.32	5.82_M
	2.28_v	13	582.58	23.3	1548.29	143.45	19.54_F
	2.92_a	13	582.58_R	23.3	1549.27	-	22.95_F
	3.15	13	582.58_R	23.3	1549.27	-	-
Feld 3	*(L = 2.58 m)*						
	0.00	10	185.78_R	18.4	1285.20	-	-
	0.22_a	10	185.78_R	18.4	1285.20	-	5.82_M
	0.87_v	10	185.78	18.4	1285.20	146.14	5.82_M
	1.70_v	14	39.69	18.4	1285.20	146.14	5.82_M
	2.35_a	28	89.12_R	18.4	1285.20	-	5.82_M
	2.58	28	134.59_R	18.4	1285.20	-	-
Feld 4	*(L = 4.50 m)*						
	0.00	19	208.67_R	18.4	1285.20	-	-
	0.23_a	19	208.67_R	18.4	1285.20	-	5.82_M
	0.87_v	19	208.67	18.4	1278.46	143.56	5.82_M
	2.76	20	9.18_R	18.4	1278.46	143.56	5.82_M
	3.63_v	3	129.28	18.4	1278.46	143.56	5.82_M
	4.28_a	3	129.28_R	18.4	1278.46	-	5.82_M
	4.50	3	129.28_R	18.4	1278.46	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Hinweis

An folgendem Auflager erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrand:

(Grundkombination)

(außerg. Kombination)

Lager	Seite	Grund
A	rechts	Querkraft wirkt am Auflager abhebend
A	rechts	Querkraft wirkt am Auflager abhebend

Fugenbemessung

Grundkombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 70.0 cm					
0.59	-149.48	255.96	2479.17	285.60	-
0.87	-165.01	282.56	2479.17	285.60	-
0.95	-169.04	289.46	2479.17	285.60	0.11
1.49_v	-184.39	315.73	2479.17	285.60	0.83
1.72	-191.55	328.00	2479.17	285.60	1.16

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 2					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 70.0 cm					
0.65	769.18	1319.40	2479.17	285.60	28.31
0.87_v	543.66	932.56	2479.17	285.60	17.71
1.19	225.75	387.24	2479.17	285.60	2.78
1.67	-179.56	308.01	2479.17	285.60	0.61
2.28_v	-582.58	999.32	2479.17	285.60	19.54
2.50	-655.17	1123.83	2479.17	285.60	22.95
Längsfuge 3					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 70.0 cm					
0.65	196.55	336.56	2479.17	285.60	1.40
0.87_v	185.78	318.12	2479.17	285.60	0.89
1.12	174.15	298.20	2479.17	285.60	0.34
1.70_v	39.69	62.41	2479.17	285.60	-
1.93	-88.71	139.56	2479.17	285.60	-
Längsfuge 4					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 4 - Kontaktflächenbreite b = 70.0 cm					
0.65	247.48	423.77	2479.17	285.60	3.78
0.87_v	208.67	359.17	2479.17	285.60	2.01
1.03	181.35	312.14	2479.17	285.60	0.73
3.63_v	-129.28	205.49	2479.17	285.60	-
3.91	-186.01	294.24	2479.17	285.60	0.24

Fugenbemessung

außergewöhnliche Kombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 70.0 cm					
0.59	-97.08	166.24	2860.58	329.54	-
0.87	-108.92	186.50	2860.58	329.54	-
1.49_v	-122.24	209.31	2860.58	329.54	-
1.72	-126.81	217.14	2860.58	329.54	-
Längsfuge 2					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 70.0 cm					
0.65	509.24	873.52	2860.58	329.54	12.95
0.87_v	359.64	616.90	2860.58	329.54	6.84
1.07	226.78	389.00	2860.58	329.54	1.42
1.90	-220.09	377.53	2860.58	329.54	1.14
2.28_v	-384.71	659.91	2860.58	329.54	7.87
2.50	-433.32	743.28	2860.58	329.54	9.85
Längsfuge 3					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 70.0 cm					
0.65	120.09	205.64	2860.58	329.54	-
0.87_v	113.26	193.95	2860.58	329.54	-
1.70_v	17.76	27.74	2860.58	329.54	-
1.93	-42.10	65.77	2860.58	329.54	-
Längsfuge 4					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 4 - Kontaktflächenbreite b = 70.0 cm					
0.65	154.73	264.95	2860.58	329.54	-
0.87_v	130.56	224.72	2860.58	329.54	-
3.63_v	-81.67	128.69	2860.58	329.54	-
3.91	-119.59	187.92	2860.58	329.54	-

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 6ø16**	12.06	-0.01	12.67	0.24	0.30	1
	4ø20	12.57	2.21	3.37	0.38	0.30	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

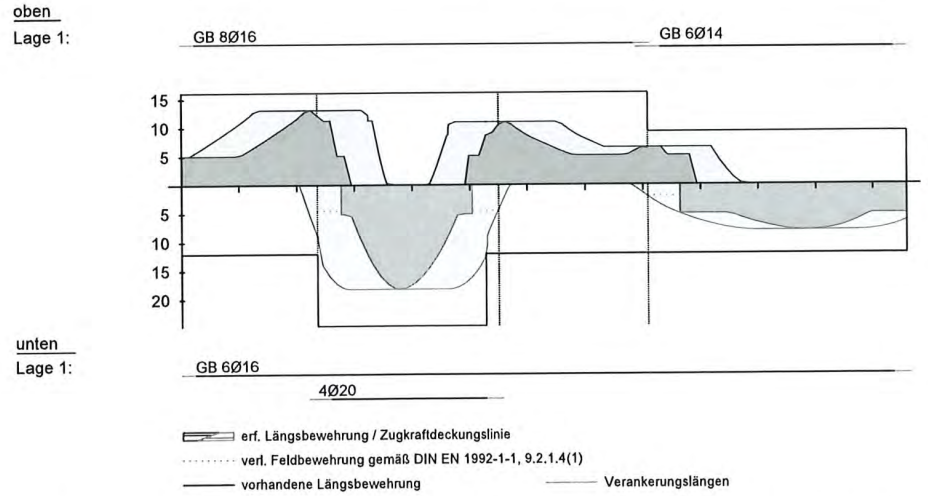
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 8ø16**	16.08	-0.01	8.14	0.24	0.27	1
4	**GB 6ø14**	9.24	-0.19	4.70	0.42	0.24	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:120

As [cm²]



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.00**	**2.36**	**ø8**	**12.5**	**2**	**8.04**

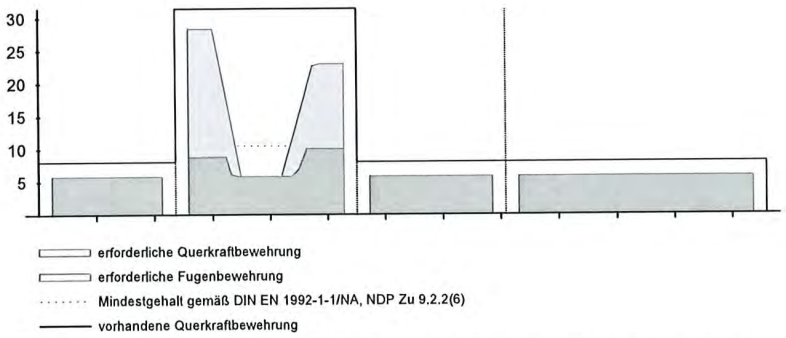
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
2	0.00	3.15	ø10	10.0	4	31.42
3	0.00	2.58	ø8	12.5	2	8.04
4	0.00	4.50	ø8	12.5	2	8.04

Querkraftbewehrung
M 1:120

Asw [cm²/m]



Nachweise (GZT)

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	Fd,dst [kN]	Fd,stb [kN]	η [-]
A	30	-101.65	0.00	∞ !
B	32	-7.94	740.41	0.01
C	34	-37.24	479.89	0.08
D	36	-31.61	345.51	0.09
E	31	-3.06	132.30	0.02

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	Fd,anch [kN]	EK
A	-117.22	38

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

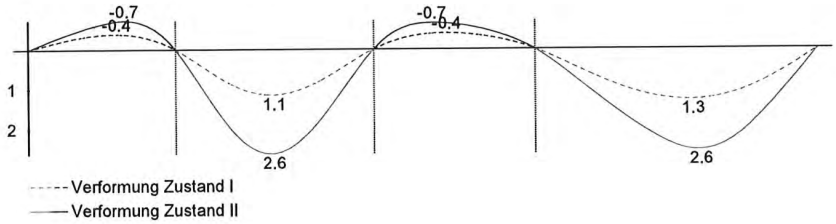
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ / Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ / Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 2.36 m)*						
	1.54	1	-149.78	-0.38		-0.73	9.44
				-0.11	-0.26	-0.47	4.72
Feld 2	*(L = 3.15 m)*						
	1.57	1	308.58	1.15		2.63	12.60
				0.35	1.25	1.38	6.30
Feld 3	*(L = 2.58 m)*						
	0.93	1	-113.52	-0.39		-0.66	10.30
				-0.11	-0.23	-0.43	5.15
Feld 4	*(L = 4.50 m)*						
	2.63	1	137.62	1.28		2.56	18.01
				0.36	0.62	1.94	9.01

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:110



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	-62.29	-62.29
	B	822.67	822.67
	C	533.21	533.21
	D	383.90	383.90
	E	147.00	147.00
Einw. *Qk.N*	A	-22.09	8.59
	B	-5.30	178.92
	C	-24.80	133.94
	D	-20.88	163.94
	E	-2.04	37.34
Einw. *Qk.S*	A	0.42	0.42
	B	0.26	0.26
	C	-0.05	-0.05
	D	-0.40	-0.40
	E	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

Grundkombinationen

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
A	-117.22	-58.43
B	814.73	1379.18
C	495.97	920.74

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
	D	352.29	764.18
	E	143.94	254.45
außergew. Komb.	A	-72.37	-53.92
	B	779.50	912.74
	C	494.03	600.06
	D	353.36	464.97
	E	138.62	165.66

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Fugenbemessung		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Lagesicherheit		Zugv.	∞

Zugv.: Für das Auflager A ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 2	1.57	OK	0.22

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G12 N1 Stb.-Gründungsbalken b/h = 50/70 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Feldlängen angepasst

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- oben: Grundbew.: 5 Ø 14
- unten: Grundbew.: 5 Ø 14
- Bügel: Ø 8 / e ≤ 7,5...17,5 cm
- Zentrierbewehrung: Ø 10 / e ≤ 15 cm
- Aufhängbewehrung an Pos.G07:
  Bügel: 4 Ø 10

Anschlüsse:

Stb.-Gründungsbalken auf Pfahlgründung:

Auflagerlänge l = 45 cm

Bemerkungen:

Die waagerechte Betonierfuge ist im Sinne der Norm "rau" herzustellen.

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
unten: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
seitl.: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)

Feuchtigkeitsklasse WF, WA

Nachweis Aufhängebewehrung:

F_{Ed} = 241,75 kN

A_{serf} = 241,75/43,5
= 5,56 cm²

gew.: 4 Ø 10 Bügel
A_{svorh} = 6,28 cm²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

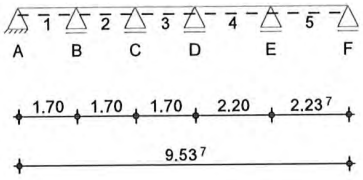
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G12.N1 Stb.-Gründungsbalken

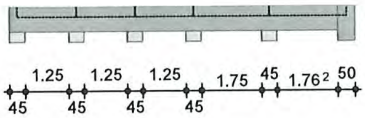
System

M 1:200

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1-3	1.70	*C 25/30*	**50.0/70.0**
4	2.20		
5	2.24		

Expositionsklassen

WA, XA1 und XC2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	45.0	weich	fest
B	1.70	45.0	weich	fest
C	3.40	45.0	weich	fest
D	5.10	45.0	weich	fest
E	7.30	45.0	weich	fest
F	9.54	50.0	indir.	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager
indir.: indirekte Lagerung

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	rau	28.0	90	0.00
2	rau	28.0	90	0.00
3	rau	28.0	90	0.00
4	rau	28.0	90	0.00
5	rau	28.0	90	0.00

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S — Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

Nordd. Tiefland — Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

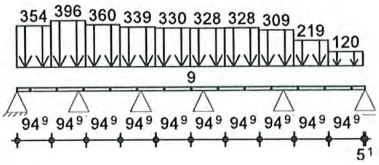
Belastungen auf das System

Grafik

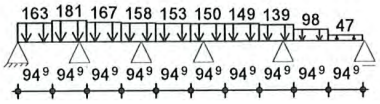
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

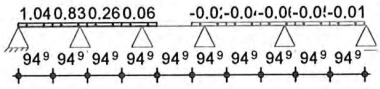
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	9.54		8.75
(a)	1	UZ-11: Gk	0.00	0.95	354.30	354.30
(a)	1	UZ-11: Gk	0.95	0.95	395.55	395.55
(a)	1	UZ-11: Gk	1.90	0.95	359.86	359.86
(a)	1	UZ-11: Gk	2.85	0.95	339.46	339.46
(a)	1	UZ-11: Gk	3.79	0.95	330.48	330.48
(a)	1	UZ-11: Gk	4.74	0.95	327.93	327.93
(a)	1	UZ-11: Gk	5.69	0.95	328.41	328.41
(a)	1	UZ-11: Gk	6.64	0.95	308.85	308.85
(a)	1	UZ-11: Gk	7.59	0.95	219.14	219.14
(a)	1	UZ-11: Gk	8.54	0.95	120.36	120.36
Einw. *Qk.N*	(a) 1	UZ-11: Qk.N	0.00	0.95	162.50	162.50
(a)	1	UZ-11: Qk.N	0.95	0.95	181.35	181.35
(a)	1	UZ-11: Qk.N	1.90	0.95	166.76	166.76
(a)	1	UZ-11: Qk.N	2.85	0.95	157.54	157.54
(a)	1	UZ-11: Qk.N	3.79	0.95	152.68	152.68
(a)	1	UZ-11: Qk.N	4.74	0.95	150.37	150.37
(a)	1	UZ-11: Qk.N	5.69	0.95	148.94	148.94
(a)	1	UZ-11: Qk.N	6.64	0.95	138.86	138.86
(a)	1	UZ-11: Qk.N	7.59	0.95	97.66	97.66
(a)	1	UZ-11: Qk.N	8.54	0.95	47.09	47.09
Einw. *Qk.S*	(a) 1	UZ-11: Qk.S	0.00	0.95	1.04	1.04
(a)	1	UZ-11: Qk.S	0.95	0.95	0.83	0.83
(a)	1	UZ-11: Qk.S	1.90	0.95	0.26	0.26
(a)	1	UZ-11: Qk.S	2.85	0.95	0.06	0.06
(a)	1	UZ-11: Qk.S	4.74	0.95	-0.02	-0.02
(a)	1	UZ-11: Qk.S	5.69	0.95	-0.04	-0.04
(a)	1	UZ-11: Qk.S	6.64	0.95	-0.06	-0.06
(a)	1	UZ-11: Qk.S	7.59	0.95	-0.05	-0.05
(a)	1	UZ-11: Qk.S	8.54	0.95	-0.01	-0.01

(a) aus Pos. 'G01. - UZ-11' [2024-03-20 Statik]

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)	+0.75*Qk.S
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3,5)	
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)	+0.75*Qk.S
7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	
8	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)	
9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	+0.75*Qk.S
10	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)	
11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
13	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)	
14	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
15	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3,5)	
16	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	
17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)	+0.75*Qk.S
18	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,5)	
20	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,5)	
21	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
22	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)	+0.75*Qk.S
23	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	
24	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,5)	+0.75*Qk.S
25	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
26	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5)	
27	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
28	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5)	
29	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Stat. Sicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	30	1.35*Gk	(1,3) +1.50*Qk.N	
	31	1.00*Gk	(1,3,5) +1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
			(2,4)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	32	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(1,3,5)	
	33	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(2,4)	
	34	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(3,5)	
	35	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(1,2,4)	
	36	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(2,3,5)	
	37	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(1,4)	
	38	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(1,3,4)	
	39	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(2,5)	
	40	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(2,4,5)	
	41	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
			(1,3)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
Lagesicherheit	42	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,2,4)	
	43	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
			(1,3,5)	
	44	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,2,3,5)	
	45	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
			(1,2,4)	
	46	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,4)	
	47	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
			(1,2,3,5)	
	48	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
			(1,2,5)	
	49	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,3,4)	
	50	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
			(1,3)	
	51	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,2,4,5)	
	52	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
			(1,2,4)	
	53	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,3,5)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
st./vor. Auflagerkr.	54	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,2,4)	
	55	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
		(1,3,5)	
56	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	
		(1,2,3,5)	
57	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
		(1,2,4)	
58	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	
		(1,4)	
59	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
		(1,2,3,5)	
60	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
		(1,2,5)	
61	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
		(1,3,4)	
62	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
		(1,3)	
63	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
		(1,2,4,5)	
64	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
		(1,2,4)	
65	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
		(1,3,5)	

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außerg. Auflagerkr			
66	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,2,4)	
67	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,3,5)	
68	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,2,3,5)	
69	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,2,4)	
70	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,4)	
71	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,2,3,5)	
72	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,2,5)	
73	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,3,4)	
74	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,3)	
75	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,2,4,5)	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	50.0	70.0	3500	1429167

RE: Rechteckquerschnitt

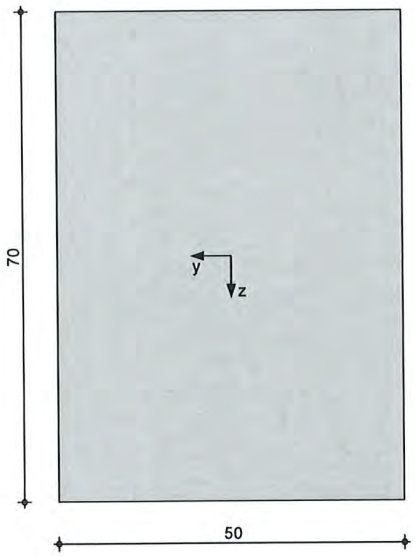
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
Feld 1	umlaufend	XC2 nass, selten trocken
		XA1 Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 2	umlaufend	XC2 nass, selten trocken
		XA1 Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 3	umlaufend	XC2 nass, selten trocken
		XA1 Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 4	umlaufend	XC2 nass, selten trocken
		XA1 Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 5	umlaufend	XC2 nass, selten trocken
		XA1 Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1 oben	20	15	35	35	50
unten	20	15	35	35	50
links	20	15	35	35	-
rechts	20	15	35	35	-

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 2	oben	20	15	35	35	50
	unten	20	15	35	35	50
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 3	oben	20	15	35	35	50
	unten	20	15	35	35	50
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 4	oben	20	15	35	35	50
	unten	20	15	35	35	50
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 5	oben	20	15	35	35	50
	unten	20	15	35	35	50
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-

Bemessung (GZT)

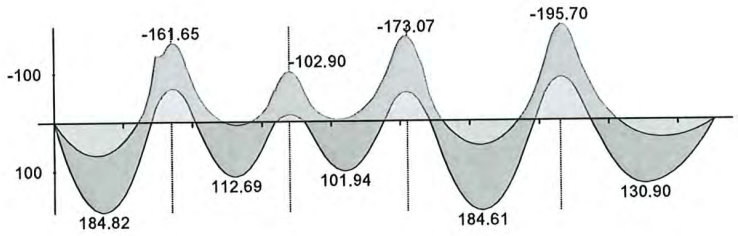
für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-134.96	0.00	-63.10	0.00
	C	-62.30	0.00	-58.29	0.00
	D	-58.12	0.00	-112.27	0.00
	E	-110.79	0.00	-119.73	0.00
außerg.	B	-82.01	0.00	-38.18	0.00
	C	-37.69	0.00	-35.26	0.00
	D	-35.16	0.00	-68.07	0.00
	E	-67.21	0.00	-73.41	0.00

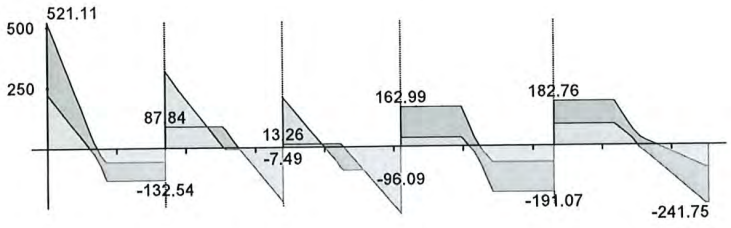
Grundkombination
M 1:100

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek

Feld 1, L = 1.70 m

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Dipl.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

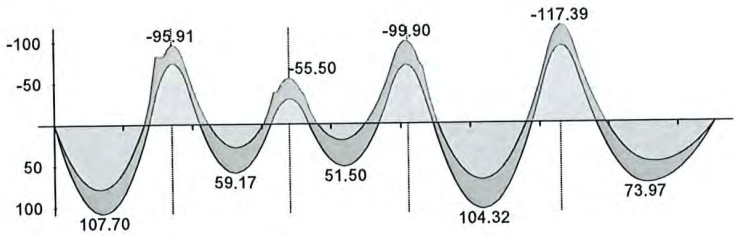
x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
0.00	0.00	1	0.00	1	521.11	2	222.65	3
0.23 a	98.65	2	40.91	3	355.81	2	140.96	3
0.71 *	184.82	2	66.60	3	5.68	2	-40.55	3
0.72 v	184.63	2	66.15	3	0.00	2	-46.05	3
0.85 v	177.55	2	58.10	3	-54.52	4	-128.02	5
1.22	86.06	2	0.00	3	-56.75	4	-132.54	5
1.41	0.00	6	-81.17	7	-56.75	4	-132.54	5
1.47 §	-28.89	8	-134.96	9	-56.75	4	-132.54	5
1.70	-67.95	4	-161.65	5	-56.75	4	-132.54	5
Feld 2, L = 1.70 m								
0.00	-67.95	4	-161.65	5	87.84	5	317.87	4
0.23 a	-40.95	10	-110.72	11	87.84	5	227.89	4
0.34	0.00	3	-67.35	2	87.84	5	184.25	4
0.75	102.94	7	0.00	6	87.84	5	34.51	4
0.85 v	111.29	7	5.33	6	81.24	11	-1.83	10
0.91 *	112.69	7	6.76	6	57.51	11	-7.49	10
1.14	93.43	9	0.00	8	-29.75	12	-7.49	13
1.47 §	6.48	14	-62.30	15	-147.23	12	-7.49	13
1.50	0.00	12	-63.92	13	-155.50	12	-7.49	13
1.70	-14.06	12	-102.90	13	-225.58	16	-7.49	17
Feld 3, L = 1.70 m								
0.00	-14.06	12	-102.90	13	13.26	17	206.23	16
0.22	0.00	18	-60.80	19	13.26	17	130.61	16
0.23 §	2.17	18	-58.29	19	13.26	17	127.89	16
0.80 *	101.94	2	-5.49	3	13.26	10	-72.51	11
0.85 v	101.08	2	-7.49	3	7.45	20	-90.93	21
1.37	0.00	6	-89.33	7	-167.47	20	-96.09	21
1.48 a	-32.49	22	-126.02	23	-202.21	20	-96.09	21
1.70	-59.09	24	-173.07	25	-277.96	20	-96.09	21
Feld 4, L = 2.20 m								
0.00	-59.09	24	-173.07	25	162.99	25	35.71	24
0.22 §	-27.48	20	-112.27	21	162.99	25	35.71	24
0.32	0.00	26	-54.19	27	162.99	25	35.71	24
0.50	71.87	28	0.00	29	162.99	25	35.71	24
0.88 v	170.26	7	45.55	6	162.99	25	35.71	24
1.08 *	184.61	7	50.76	6	26.78	21	-36.12	20
1.33 v	164.10	7	38.28	6	-67.29	29	-191.07	28
1.60	92.24	7	0.00	6	-67.29	29	-191.07	28
1.84	0.00	18	-61.98	19	-67.29	29	-191.07	28
1.98 a	-54.56	29	-119.61	28	-67.29	29	-191.07	28
2.20	-87.88	29	-195.70	28	-67.29	29	-191.07	28
Feld 5, L = 2.24 m								
0.00	-87.88	29	-195.70	28	182.76	28	87.62	29
0.22 a	-62.77	29	-147.61	28	182.76	28	87.62	29
0.43	0.00	6	-75.60	7	182.76	28	87.62	29
0.83	96.06	30	0.00	31	182.76	28	87.62	29
0.87 v	104.10	30	5.80	31	182.76	28	87.62	29
1.22 *	130.90	30	31.72	31	40.96	9	-4.60	8
1.99 a	55.44	30	20.08	31	-64.80	31	-192.36	30
2.24	0.00	1	0.00	1	-90.96	31	-241.75	30

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

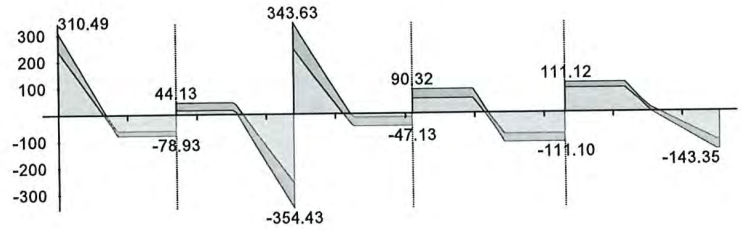
außerg. Kombination
M 1:100

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 1.70 m								
0.00	0.00	32	0.00	32	310.49	32	239.88	33
0.23 a	58.55	32	44.72	33	209.98	32	157.66	33
0.70 v	107.91	32	78.44	33	0.00	32	-14.69	33
0.71 *	107.70	32	78.09	33	-5.82	32	-19.86	33
0.85 v	102.55	32	71.89	33	-58.76	34	-76.18	35
1.30	22.46	32	-0.03	33	-61.00	34	-78.93	35
1.38	0.00	32	-25.77	33	-61.00	34	-78.93	35
1.47 §	-34.89	32	-82.01	33	-61.00	34	-78.93	35
1.70	-73.56	34	-95.91	35	-61.00	34	-78.93	35
Feld 2, L = 1.70 m								
0.00	-73.56	34	-95.91	35	44.13	35	15.49	34
0.23 a	-47.41	36	-64.78	37	44.13	35	15.49	34
0.41	0.00	33	-22.30	32	44.13	35	15.49	34
0.54	26.54	33	0.00	32	44.13	35	15.49	34
0.85 v	58.20	33	27.37	32	39.70	37	10.90	36
0.89 v	58.98	33	28.18	32	30.28	37	-0.00	36
0.91 *	59.17	33	28.46	32	20.89	37	-11.51	36
1.33	21.78	33	-0.29	32	-128.34	37	-194.46	36
1.44	0.00	35	-26.14	34	-167.43	37	-242.39	36
1.47 §	-8.36	35	-37.69	34	-180.43	37	-258.33	36
1.70	-30.40	37	-55.50	36	-258.81	37	-354.43	36
Feld 3, L = 1.70 m								
0.00	-30.40	37	-55.50	36	343.63	36	245.09	37
0.23 §	-11.44	38	-35.26	39	247.53	36	166.71	37
0.28	0.00	38	-21.52	39	223.57	36	147.17	37
0.41	21.51	32	0.00	33	170.49	36	103.87	37
0.80 *	51.50	32	19.43	33	6.63	36	-29.96	37
0.82 v	51.41	32	19.14	33	0.00	36	-35.41	37
0.85 v	50.74	32	18.17	33	-9.52	39	-43.41	38
1.09	32.27	32	0.00	33	-13.88	39	-47.13	38
1.28	0.00	32	-28.82	33	-13.88	39	-47.13	38

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Dipl.-Ing. T. Hiltermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
1.48 a	-45.76	36	-70.82	37	-13.88	39	-47.13	38
1.70	-70.86	39	-99.90	38	-13.88	39	-47.13	38
Feld 4, L = 2.20 m								
0.00	-70.86	39	-99.90	38	90.32	38	55.53	39
0.22 §	-37.30	39	-68.07	38	90.32	38	55.53	39
0.36	0.00	40	-18.79	41	90.32	38	55.53	39
0.43	18.66	40	-0.60	41	90.32	38	55.53	39
0.88 v	96.04	33	62.81	32	90.32	38	55.53	39
1.08 *	104.32	33	68.80	32	6.43	38	-13.90	39
1.33 v	91.42	33	57.28	32	-79.91	41	-111.10	40
1.70	23.30	33	0.00	32	-79.91	41	-111.10	40
1.79	0.00	38	-19.83	39	-79.91	41	-111.10	40
1.98 a	-57.23	41	-72.07	40	-79.91	41	-111.10	40
2.20	-92.53	41	-117.39	40	-79.91	41	-111.10	40
Feld 5, L = 2.24 m								
0.00	-92.53	41	-117.39	40	111.12	40	90.07	41
0.22 a	-67.72	41	-87.80	40	111.12	40	90.07	41
0.51	0.00	32	-24.06	33	111.12	40	90.07	41
0.66	26.58	32	0.00	33	111.12	40	90.07	41
0.87 v	55.27	32	26.87	33	111.12	40	90.07	41
1.22 *	73.97	32	47.39	33	20.89	33	7.23	32
1.99 a	32.71	32	23.94	33	-80.26	33	-112.50	32
2.24	0.00	32	0.00	32	-106.41	33	-143.35	32

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ / $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o / x/d_u	z_o / z_u [cm]	$A_{s,o}$ / $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ / $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	65.0	-	6.45q
	0.23a	3	40.91	-	-	-	-
		2	98.65	0.059	63.6	3.40	6.45q
	0.71·	3	66.60	-	-	-	-
		2	184.82	0.088	62.8	6.45	6.45
	1.48a	9	-134.96	0.071	63.3	4.67	4.67
		8	-28.89	-	-	-	1.61f
	1.70	5	-161.65	0.080	63.0	5.62	5.62
		4	-67.95	-	-	-	-
Feld 2	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	5	-161.65	0.080	63.0	5.62	5.62
		4	-67.95	-	-	-	-
	0.23a	11	-110.72	0.063	63.5	3.82	3.82
		10	-40.95	-	-	-	1.00f
	0.91·	6	6.76	-	-	-	-
		7	112.69	0.063	63.5	3.89	3.89
	1.48a	15	-62.30	0.045	64.0	2.13	3.63M
		14	6.48	0.034	60.8	0.22	3.63M
	1.70	13	-102.90	0.060	63.6	3.55	3.63M
		12	-14.06	-	-	-	-
Feld 3	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	13	-102.90	0.060	63.6	3.55	3.63M
		12	-14.06	-	-	-	-

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
	0.22	19	-60.80	0.044	64.0	2.08	3.63M
		18	-	0.031	60.0	-	3.63M
	0.23a	19	-58.29	0.043	64.0	1.99	3.63M
		18	2.17	0.031	60.3	0.07	3.63M
	0.80*	3	-5.49	0.012	64.7	0.19	3.63M
		2	101.94	0.060	63.6	3.51	3.63M
	1.48a	23	-126.02	0.068	63.4	4.36	4.36
		22	-32.49	-	-	-	0.91f
	1.70	25	-173.07	0.084	62.9	6.03	6.03
		24	-59.09	-	-	-	-
Feld 4	*(L = 2.20 m)*						
	0.00	25	-173.07	0.084	62.9	6.03	6.03
		24	-59.09	-	-	-	-
	0.23a	21	-112.27	0.063	63.5	3.87	3.87
		20	-27.48	-	-	-	1.61f
	1.08*	6	50.76	-	-	-	-
		7	184.61	0.088	62.8	6.44	6.44
	1.98a	28	-119.61	0.066	63.4	4.13	4.13
		29	-54.56	-	-	-	1.61f
	2.20	28	-195.70	0.092	62.7	6.84	6.84
		29	-87.88	-	-	-	-
Feld 5	*(L = 2.24 m)*						
	0.00	28	-195.70	0.092	62.7	6.84	6.84
		29	-87.88	-	-	-	-
	0.23a	28	-147.61	0.075	63.2	5.12	5.12
		29	-62.77	-	-	-	1.13f
	1.22*	31	31.72	-	-	-	-
		30	130.90	0.070	63.3	4.53	4.53
	1.99a	31	20.08	-	-	-	-
		30	55.44	0.042	64.0	1.90	4.53q
	2.24	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	65.0	-	4.53q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	2	521.11	27.0	1240.01	-	-
	0.23a	2	355.81	19.8	975.15	-	4.16M
	0.71	3	40.55R	18.4	919.59	-	4.16M
	0.72v	3	46.05R	18.4	919.59	102.38	4.16M
	0.85v	5	128.02R	18.4	919.59	102.38	4.16M
	1.48a	5	132.54R	18.4	919.59	-	8.08F
	1.70	5	132.54R	18.4	919.59	-	-
Feld 2	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	4	317.87R	18.4	919.59	-	-
	0.23a	4	227.89R	18.4	919.59	-	4.58F
	0.85v	5	81.24R	18.4	919.59	102.38	4.16M
	0.91	11	57.51R	18.4	919.59	-	4.16M
	1.48a	36	258.33R	18.4	919.59	-	4.16M

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Dipl.-Ing. K. Tiltmann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
	1.70	36	354.43$_R$	19.7	919.59	-	-
Feld 3	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	36	343.63$_R$	18.9	919.59	-	-
	0.23$_a$	36	247.53$_R$	18.4	919.59	-	4.16$_M$
	0.80	11	72.51	18.4	919.59	-	4.16$_M$
	0.85$_v$	11	90.93$_R$	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.48$_a$	20	202.21$_R$	18.4	919.59	-	4.46$_F$
	1.70	20	277.96$_R$	18.4	919.59	-	-
Feld 4	*(L = 2.20 m)*						
	0.00	25	162.99$_R$	18.4	919.59	-	-
	0.23	25	162.99$_R$	18.4	919.59	-	9.35$_F$
	0.88$_v$	25	162.99	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.08	20	36.12$_R$	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.33$_v$	28	191.07	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.98$_a$	28	191.07$_R$	18.4	919.59	-	10.63$_F$
	2.20	28	191.07$_R$	18.4	919.59	-	-
Feld 5	*(L = 2.24 m)*						
	0.00	28	182.76$_R$	18.4	919.59	-	-
	0.23	28	182.76$_R$	18.4	919.59	-	7.86$_F$
	0.88$_v$	28	182.76	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.22	7	40.96	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.99$_a$	30	192.36	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	2.24	30	241.75	18.4	919.59	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Hinweis

An folgenden Auflagern erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrand:

(Grundkombination)

(außerg. Kombination)

Lager	Seite	Grund
A	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
A	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
C	links	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
C	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d

Fugenbemessung

Grundkombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.60	83.99	133.69	1770.83	204.00	-
0.70	-33.24	53.37	1770.83	204.00	-
0.86	-138.53	236.80	1770.83	204.00	0.90
1.06	-292.06	499.25	1770.83	204.00	8.08
Längsfuge 2					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	236.17	371.19	1770.83	204.00	4.58

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
0.78	137.08	215.68	1770.83	204.00	0.32
0.85_v	87.84	138.31	1770.83	204.00	-
0.89	68.68	116.78	1770.83	204.00	-
1.05	-148.50	233.62	1770.83	204.00	0.81
1.06	-149.46	235.12	1770.83	204.00	0.85

Längsfuge 3
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	143.66	225.79	1770.83	204.00	0.60
0.82	-79.91	125.73	1770.83	204.00	-
0.96	-170.28	267.98	1770.83	204.00	1.75
1.06	-233.10	367.06	1770.83	204.00	4.46

Längsfuge 4
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 4 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	319.06	545.40	1770.83	204.00	9.35
0.85	179.95	307.62	1770.83	204.00	2.84
0.88_v	162.99	278.62	1770.83	204.00	2.04
0.88_v	162.12	277.13	1770.83	204.00	2.00
1.26	-144.06	246.25	1770.83	204.00	1.16
1.33_v	-191.07	326.61	1770.83	204.00	3.36
1.56	-346.53	592.36	1770.83	204.00	10.63

Längsfuge 5
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 5 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	287.21	490.96	1770.83	204.00	7.86
0.88_v	182.76	312.41	1770.83	204.00	2.97
0.95	147.37	251.91	1770.83	204.00	1.31
1.71	-123.52	211.15	1770.83	204.00	0.20
1.99_a	-192.36	328.81	1770.83	204.00	3.42

Fugenbemessung

außergewöhnliche Kombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.60	44.71	70.20	2043.27	235.38	-
0.70_v	-14.69	23.52	2043.27	235.38	-
1.04	-166.56	284.72	2043.27	235.38	1.17
1.06	-175.84	300.58	2043.27	235.38	1.55
Längsfuge 2					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	135.25	210.51	2043.27	235.38	-
0.85_v	44.13	68.86	2043.27	235.38	-
0.89_v	30.28	53.44	2043.27	235.38	-
1.06	-76.62	119.49	2043.27	235.38	-

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 3					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	71.03	110.65	2043.27	235.38	-
0.82v	-35.41	55.19	2043.27	235.38	-
1.06	-131.05	203.79	2043.27	235.38	-
Längsfuge 4					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 4 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	184.98	316.20	2043.27	235.38	1.92
0.69	167.87	286.96	2043.27	235.38	1.23
0.85	100.61	171.99	2043.27	235.38	-
0.88v	90.32	154.40	2043.27	235.38	-
1.33v	-111.10	189.91	2043.27	235.38	-
1.45	-160.67	274.64	2043.27	235.38	0.93
1.56	-205.39	351.09	2043.27	235.38	2.75
Längsfuge 5					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 5 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	174.74	298.70	2043.27	235.38	1.51
0.76	142.04	242.81	2043.27	235.38	0.18
0.88v	111.12	189.95	2043.27	235.38	-
1.99a	-112.50	192.31	2043.27	235.38	-

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 5ø14**	7.70	-0.10	9.73	0.33	0.34	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 5ø14**	7.70	-0.01	9.56	0.24	0.24	1

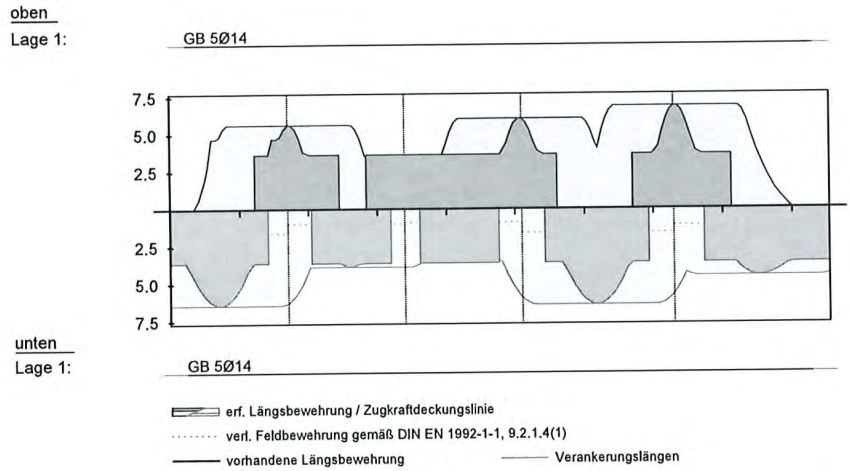
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bildermann

Längsbewehrung
M 1:100

As [cm²]

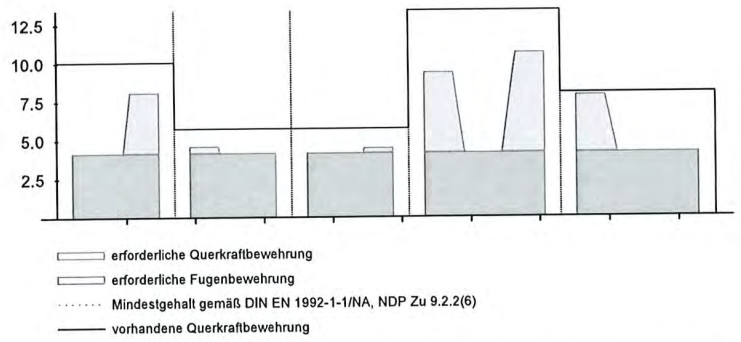


Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	0.00	1.70	ø8	10.0	2	10.05
2	0.00	1.70	ø8	17.5	2	5.74
3	0.00	1.70	ø8	17.5	2	5.74
4	0.00	2.20	ø8	7.5	2	13.40
5	0.00	2.24	ø8	12.5	2	8.04

Querkraftbewehrung
M 1:100

Asw [cm²/m]



Nachweise (GZT)
Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	42	-23.38	221.42	0.11
B	44	-34.90	674.19	0.05
C	46	-108.07	485.90	0.22
D	48	-66.62	607.51	0.11
E	50	-22.76	616.53	0.04
F	52	-23.23	102.77	0.23

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3,5)
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

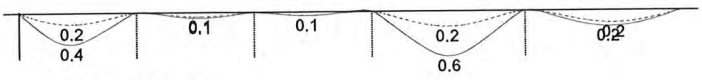
Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 1.70 m)*						
	0.76	1	96.66	0.16		0.44	6.80
				0.04	0.13	0.31	3.40
Feld 2	*(L = 1.70 m)*						
	0.92	2	51.30	0.06		0.08	6.80
				0.01	0.02	0.06	3.40
Feld 3	*(L = 1.70 m)*						
	0.76	1	43.68	0.05		0.05	6.80
				0.01	0.01	0.04	3.40
Feld 4	*(L = 2.20 m)*						
	1.10	2	93.64	0.22		0.64	8.80
				0.06	0.20	0.43	4.40
Feld 5	*(L = 2.24 m)*						
	1.19	1	66.31	0.17		0.22	8.95
				0.04	0.08	0.14	4.47

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:100



----- Verformung Zustand I
—— Verformung Zustand II

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	246.02	246.02
B	749.10	749.10
C	539.89	539.89
D	675.01	675.01

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
	E	685.04	685.04
	F	114.19	114.19
Einw. *Qk.N*	A	-15.58	125.62
	B	-23.27	360.11
	C	-72.05	316.27
	D	-44.40	346.68
	E	-15.11	310.40
	F	-15.48	58.39
Einw. *Qk.S*	A	0.72	0.72
	B	1.33	1.33
	C	0.02	0.02
	D	-0.02	-0.02
	E	-0.13	-0.13
	F	-0.02	-0.02

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

Grundkombinationen

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
A	222.65	521.11
B	714.21	1552.45
C	431.82	1203.28
D	608.39	1431.29
E	662.28	1390.40
F	90.96	241.75

außergew. Komb.

A	227.58	310.49
B	703.08	932.22
C	476.91	698.07
D	619.01	848.30
E	642.94	839.95
F	100.70	143.35

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Fugenbemessung		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Lagesicherheit		OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 4	1.10	OK	0.10

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G14 N1 Stb.-Gründungsbalken b/h = 50/70 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Feldlängen angepasst

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- oben: Grundbew.: 5 Ø 14
- unten: Grundbew.: 5 Ø 14
- Bügel: Ø 8 / e ≤ 7,5...17,5 cm
- Zentrierbewehrung: Ø 10 / e ≤ 15 cm
- Aufhängbewehrung an Pos.G07:
  Bügel: 4 Ø 10

Anschlüsse:

Stb.-Gründungsbalken auf Pfahlgründung:

Auflagerlänge l = 45 cm

Bemerkungen:

Die waagerechte Betonierfuge ist im Sinne der Norm "rau" herzustellen.

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
unten: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
seitl.: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)

Feuchtigkeitsklasse WF, WA

Nachweis Aufhängebewehrung:

F_{Ed} = 267,74 kN

$A_{s\,erf}$ = 267,74/43,5
= 6,15 cm²

gew.: 4 Ø 10 Bügel
$A_{s\,vorh}$ = 6,28 cm²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

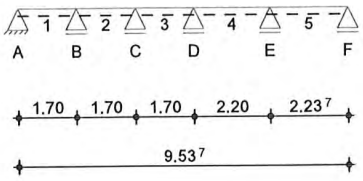
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G14.N1 Stb.-Gründungsbalken

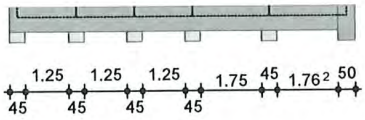
System

M 1:200

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1-3	1.70	*C 25/30*	**50.0/70.0**
4	2.20		
5	2.24		

Expositionsklassen

WA, XA1 und XC2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	45.0	weich	fest
B	1.70	45.0	weich	fest
C	3.40	45.0	weich	fest
D	5.10	45.0	weich	fest
E	7.30	45.0	weich	fest
F	9.54	50.0	indir.	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager
indir.: indirekte Lagerung

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	rau	28.0	90	0.00
2	rau	28.0	90	0.00
3	rau	28.0	90	0.00
4	rau	28.0	90	0.00
5	rau	28.0	90	0.00

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S — Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

Nordd. Tiefland — Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

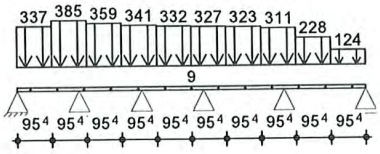
Belastungen auf das System

Grafik

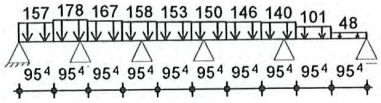
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

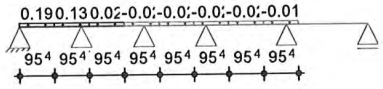
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	9.54		8.75
(a)	1	UZ-13: Gk	0.00	0.95	337.17	337.17
(a)	1	UZ-13: Gk	0.95	0.95	384.65	384.65
(a)	1	UZ-13: Gk	1.91	0.95	359.44	359.44
(a)	1	UZ-13: Gk	2.86	0.95	341.37	341.37
(a)	1	UZ-13: Gk	3.81	0.95	332.12	332.12
(a)	1	UZ-13: Gk	4.77	0.95	327.19	327.19
(a)	1	UZ-13: Gk	5.72	0.95	322.73	322.73
(a)	1	UZ-13: Gk	6.68	0.95	310.92	310.92
(a)	1	UZ-13: Gk	7.63	0.95	227.88	227.88
(a)	1	UZ-13: Gk	8.58	0.95	123.67	123.67
Einw. *Qk.N*						
(a)	1	UZ-13: Qk.N	0.00	0.95	156.96	156.96
(a)	1	UZ-13: Qk.N	0.95	0.95	178.07	178.07
(a)	1	UZ-13: Qk.N	1.91	0.95	166.69	166.69
(a)	1	UZ-13: Qk.N	2.86	0.95	158.15	158.15
(a)	1	UZ-13: Qk.N	3.81	0.95	153.10	153.10
(a)	1	UZ-13: Qk.N	4.77	0.95	149.82	149.82
(a)	1	UZ-13: Qk.N	5.72	0.95	146.41	146.41
(a)	1	UZ-13: Qk.N	6.68	0.95	139.67	139.67
(a)	1	UZ-13: Qk.N	7.63	0.95	101.31	101.31
(a)	1	UZ-13: Qk.N	8.58	0.95	48.46	48.46
Einw. *Qk.S*						
(a)	1	UZ-13: Qk.S	0.00	0.95	0.19	0.19
(a)	1	UZ-13: Qk.S	0.95	0.95	0.13	0.13
(a)	1	UZ-13: Qk.S	1.91	0.95	0.02	0.02
(a)	1	UZ-13: Qk.S	2.86	0.95	-0.02	-0.02
(a)	1	UZ-13: Qk.S	3.81	0.95	-0.02	-0.02
(a)	1	UZ-13: Qk.S	4.77	0.95	-0.02	-0.02
(a)	1	UZ-13: Qk.S	5.72	0.95	-0.02	-0.02
(a)	1	UZ-13: Qk.S	6.68	0.95	-0.01	-0.01

(a) aus Pos. 'G01. - UZ-13' [2024-03-20 Statik]

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)	+0.75*Qk.S
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)	+0.75*Qk.S
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	
6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3,5)	
7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
8	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)	
9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	+0.75*Qk.S
10	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)	
11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
13	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)	
14	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
15	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3,5)	
16	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,5)	
18	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,5)	
19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
20	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)	+0.75*Qk.S
21	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	
22	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,5)	+0.75*Qk.S
23	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
24	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5)	+0.75*Qk.S
25	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
26	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5)	
27	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
28	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
29	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
			(2,5)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	30	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3,5)	+2.30*Qk.S
	31	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,4)	+2.30*Qk.S
	32	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (3,5)	+2.30*Qk.S
	33	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,4)	+2.30*Qk.S
	34	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,3,5)	+2.30*Qk.S
	35	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,4)	+2.30*Qk.S
	36	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3,4)	+2.30*Qk.S
	37	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,5)	+2.30*Qk.S
	38	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,4,5)	+2.30*Qk.S
	39	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3)	+2.30*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
Lagesicherheit	40	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	41	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)	+0.75*Qk.S
	42	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3,5)	
	43	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	44	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	45	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3,5)	
	46	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,5)	+0.75*Qk.S
	47	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
	48	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
	49	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4,5)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
st./vor. Auflagerkr.	50	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	
	51	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)	+0.75*Qk.S
	52	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3,5)	
	53	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	54	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	55	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
56	1.00*Gk	(1,2,3,5) +1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
57	1.35*Gk	(1,2,5) +1.50*Qk.N	
58	1.00*Gk	(1,3,4) +1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
59	1.35*Gk	(1,3) +1.50*Qk.N (1,2,4,5)	

außerg. Auflagerkr

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
60	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
61	1.00*Gk	(1,2,4) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
62	0.95*Gk	(1,3,5) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
63	1.00*Gk	(1,2,3,5) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
64	0.95*Gk	(1,2,4) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
65	1.00*Gk	(1,4) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
66	0.95*Gk	(1,2,3,5) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
67	1.00*Gk	(1,2,5) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
68	0.95*Gk	(1,3,4) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
69	1.00*Gk	(1,3) +0.50*Qk.N (1,2,4,5)	+2.30*Qk.S

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	50.0	70.0	3500	1429167

RE: Rechteckquerschnitt

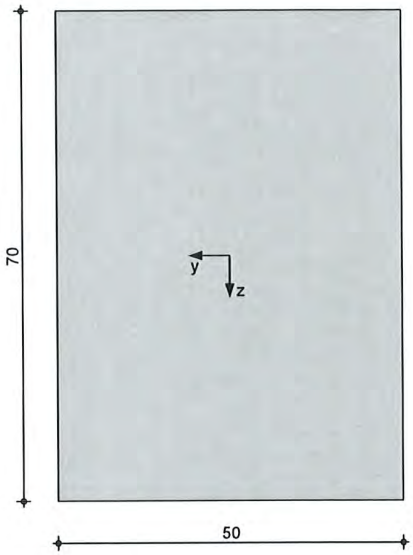
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
Feld 1		
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 2		
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 3		
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 4		
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 5		
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1					
oben	20	15	35	35	50
unten	20	15	35	35	50
links	20	15	35	35	-
rechts	20	15	35	35	-

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 2	oben	20	15	35	35	50
	unten	20	15	35	35	50
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 3	oben	20	15	35	35	50
	unten	20	15	35	35	50
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 4	oben	20	15	35	35	50
	unten	20	15	35	35	50
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 5	oben	20	15	35	35	50
	unten	20	15	35	35	50
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-

Bemessung (GZT)

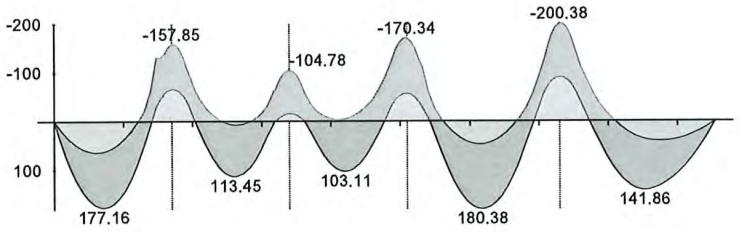
für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-129.93	0.00	-63.07	0.00
	C	-62.39	0.00	-58.56	0.00
	D	-58.36	0.00	-110.89	0.00
	E	-109.75	0.00	-126.75	0.00
außerg.	B	-78.57	0.00	-38.12	0.00
	C	-37.71	0.00	-35.43	0.00
	D	-35.31	0.00	-67.25	0.00
	E	-66.59	0.00	-77.69	0.00

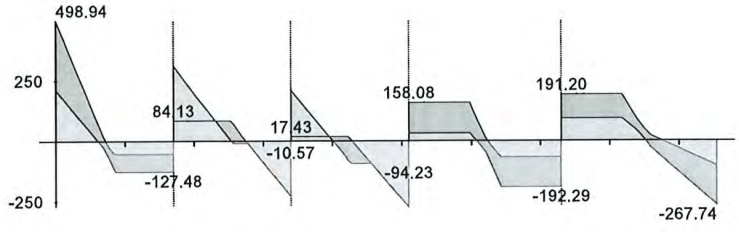
Grundkombination
M 1:100

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek

Feld 1, L = 1.70 m

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

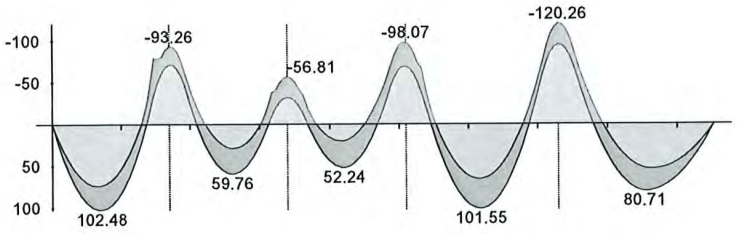
x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
0.00	0.00	1	0.00	1	498.94	2	210.83	3
0.23 a	94.48	2	38.68	3	340.86	2	133.00	3
0.71 *	177.16	2	62.50	3	5.59	4	-40.41	5
0.72 v	176.97	2	62.03	3	0.00	4	-45.91	5
0.85 v	170.29	2	54.24	3	-51.10	6	-121.61	7
1.21	85.71	2	0.00	3	-53.99	6	-127.48	7
1.41	0.00	4	-78.98	5	-53.99	6	-127.48	7
1.47 §	-28.29	8	-129.93	9	-53.99	6	-127.48	7
1.70	-65.83	6	-157.85	7	-53.99	6	-127.48	7
Feld 2, L = 1.70 m								
0.00	-65.83	6	-157.85	7	84.13	7	313.08	6
0.23 a	-38.69	10	-106.45	11	84.13	7	225.05	6
0.34	0.00	10	-65.46	11	84.13	7	183.61	6
0.73	101.64	5	0.00	4	84.13	7	39.41	6
0.85 v	112.24	5	6.43	4	76.82	7	-3.95	6
0.91 *	113.45	5	7.60	4	55.29	11	-10.57	10
1.14	93.31	5	0.00	4	-33.49	12	-10.57	13
1.47 §	5.38	14	-62.39	15	-151.42	12	-10.57	13
1.49	0.00	14	-62.92	15	-157.47	12	-10.57	13
1.70	-15.68	12	-104.78	13	-230.20	12	-10.57	13
Feld 3, L = 1.70 m								
0.00	-15.68	12	-104.78	13	17.43	13	210.63	12
0.22	0.00	16	-60.35	17	17.43	13	133.10	12
0.23 a	1.00	16	-58.89	17	17.43	13	131.85	12
0.81 *	103.11	2	-4.78	3	17.43	10	-71.46	11
0.85 v	102.42	2	-6.49	3	11.20	18	-87.58	19
1.38	0.00	20	-88.82	21	-168.13	22	-94.23	23
1.48 a	-30.14	20	-123.13	21	-200.42	22	-94.23	23
1.70	-56.78	22	-170.34	23	-276.01	22	-94.23	23
Feld 4, L = 2.20 m								
0.00	-56.78	22	-170.34	23	158.08	23	31.08	22
0.22 §	-26.16	22	-110.89	23	158.08	23	31.08	22
0.32	0.00	24	-54.39	25	158.08	23	31.08	22
0.51	71.73	26	0.00	27	158.08	23	31.08	22
0.88 v	166.80	5	43.03	4	158.08	23	31.08	22
1.08 *	180.38	5	47.47	4	27.17	28	-38.70	29
1.33 v	159.59	5	34.26	4	-67.91	27	-192.29	26
1.58	96.49	5	0.00	4	-67.91	27	-192.29	26
1.83	0.00	28	-65.06	29	-67.91	27	-192.29	26
1.98 a	-57.49	27	-125.51	26	-67.91	27	-192.29	26
2.20	-90.21	27	-200.38	26	-67.91	27	-192.29	26
Feld 5, L = 2.24 m								
0.00	-90.21	27	-200.38	26	191.20	26	91.75	27
0.22 a	-62.98	27	-148.05	26	191.20	26	91.75	27
0.42	0.00	4	-75.48	5	191.20	26	91.75	27
0.79	97.90	2	0.00	3	191.20	26	91.75	27
0.87 v	113.11	2	10.62	3	191.20	26	91.75	27
1.22 *	141.86	2	37.60	3	40.63	5	-4.67	4
1.99 a	59.09	2	21.95	3	-71.27	3	-204.92	2
2.24	0.00	1	0.00	1	-104.35	3	-267.74	2

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

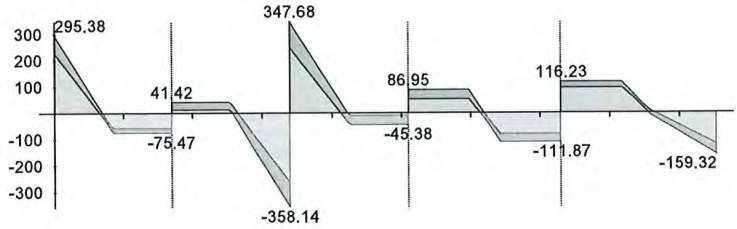
außerg. Kombination
M 1:100

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 1.70 m								
0.00	0.00	30	0.00	30	295.38	30	226.70	31
0.23 a	55.71	30	42.24	31	199.79	30	148.77	31
0.70 v	102.69	30	73.89	31	0.00	30	-14.61	31
0.71 *	102.48	30	73.52	31	-5.79	30	-19.79	31
0.85 v	97.60	30	67.57	31	-55.08	32	-71.93	33
1.30	22.52	30	-0.00	31	-57.97	32	-75.47	33
1.37	0.00	30	-24.87	31	-57.97	32	-75.47	33
1.47 §	-34.33	30	-78.57	31	-57.97	32	-75.47	33
1.70	-71.21	32	-93.26	33	-57.97	32	-75.47	33
Feld 2, L = 1.70 m								
0.00	-71.21	32	-93.26	33	41.42	33	12.69	32
0.23 a	-44.88	34	-61.87	35	41.42	33	12.69	32
0.40	0.00	31	-21.66	30	41.42	33	12.69	32
0.52	25.93	31	0.00	30	41.42	33	12.69	32
0.85 v	58.94	31	28.24	30	36.45	33	7.41	32
0.88 v	59.54	31	28.85	30	29.44	35	-0.03	34
0.91 *	59.76	31	29.14	30	19.55	35	-12.16	34
1.32	21.96	31	-0.20	30	-130.29	35	-195.88	34
1.43	0.00	33	-25.32	32	-169.48	35	-243.93	34
1.47 §	-9.33	33	-37.71	32	-183.88	35	-261.58	34
1.70	-31.76	35	-56.81	34	-262.65	35	-358.14	34
Feld 3, L = 1.70 m								
0.00	-31.76	35	-56.81	34	347.68	34	248.94	35
0.23 §	-12.40	36	-35.43	37	251.12	34	170.17	35
0.29	0.00	36	-21.04	37	225.36	34	149.16	35
0.41	21.58	30	0.00	31	172.48	34	106.02	35
0.81 *	52.24	30	20.08	31	6.77	34	-29.42	35
0.82 v	52.09	30	19.75	31	0.00	34	-35.17	35
0.85 v	51.60	30	19.00	31	-6.20	37	-40.82	36
1.10	32.19	30	0.00	31	-11.12	37	-45.38	36
1.29	0.00	30	-28.66	31	-11.12	37	-45.38	36

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
1.48 a	-43.82	34	-68.90	35	-11.12	37	-45.38	36
1.70	-68.98	37	-98.07	36	-11.12	37	-45.38	36
Feld 4, L = 2.20 m								
0.00	-68.98	37	-98.07	36	86.95	36	51.88	37
0.22 §	-36.25	37	-67.25	36	86.95	36	51.88	37
0.36	0.00	38	-18.88	39	86.95	36	51.88	37
0.43	18.65	38	-0.60	39	86.95	36	51.88	37
0.88 v	93.81	31	60.67	30	86.95	36	51.88	37
1.08 *	101.55	31	66.04	30	5.62	36	-14.73	37
1.33 v	88.37	31	54.06	30	-80.54	39	-111.87	38
1.69	24.50	31	0.00	30	-80.54	39	-111.87	38
1.78	0.00	36	-20.76	37	-80.54	39	-111.87	38
1.98 a	-60.17	39	-75.67	38	-80.54	39	-111.87	38
2.20	-94.88	39	-120.26	38	-80.54	39	-111.87	38
Feld 5, L = 2.24 m								
0.00	-94.88	39	-120.26	38	116.23	38	94.22	39
0.22 a	-67.95	39	-88.08	38	116.23	38	94.22	39
0.50	0.00	30	-24.10	31	116.23	38	94.22	39
0.63	26.81	30	0.00	31	116.23	38	94.22	39
0.87 v	60.82	30	31.55	31	116.23	38	94.22	39
1.22 *	80.71	30	53.08	31	20.59	31	7.10	30
1.99 a	34.94	30	25.80	31	-86.63	31	-120.18	30
2.24	0.00	30	0.00	30	-119.72	31	-159.32	30

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	65.0	-	6.17_q
	0.23_a	3	38.68	-	-	-	-
		2	94.48	0.057	63.7	3.25	6.17_q
	0.71*	3	62.50	-	-	-	-
		2	177.16	0.086	62.9	6.17	6.17
	1.48_a	9	-129.93	0.069	63.3	4.49	4.49
		8	-28.29	-	-	-	1.54_f
	1.70	7	-157.85	0.079	63.1	5.48	5.48
		6	-65.83	-	-	-	-
Feld 2	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	7	-157.85	0.079	63.1	5.48	5.48
		6	-65.83	-	-	-	-
	0.23_a	11	-106.45	0.061	63.5	3.67	3.67
		10	-38.69	-	-	-	0.98_f
	0.91*	4	7.60	-	-	-	-
		5	113.45	0.064	63.5	3.91	3.91
	1.48_a	15	-62.39	0.045	64.0	2.14	3.63_M
		14	5.38	0.033	60.7	0.18	3.63_M
	1.70	13	-104.78	0.061	63.6	3.61	3.63_M
		12	-15.68	-	-	-	-
Feld 3	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	13	-104.78	0.061	63.6	3.61	3.63_M
		12	-15.68	-	-	-	-

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Petermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
	0.22	17	-60.35	0.044	64.0	2.07	3.63_M
		16	-	0.031	60.0	-	3.63_M
	0.23_a	17	-58.89	0.043	64.0	2.02	3.63_M
		16	1.00	0.031	60.2	0.03	3.63_M
	0.81_*	3	-4.78	0.012	64.7	0.16	3.63_M
		2	103.11	0.060	63.5	3.55	3.63_M
	1.48_a	21	-123.13	0.067	63.4	4.25	4.25
		20	-30.14	-	-	-	0.91_f
	1.70	23	-170.34	0.083	62.9	5.93	5.93
		22	-56.78	-	-	-	-
Feld 4	*(L = 2.20 m)*						
	0.00	23	-170.34	0.083	62.9	5.93	5.93
		22	-56.78	-	-	-	-
	0.23_a	23	-110.89	0.063	63.5	3.82	3.82
		22	-26.16	-	-	-	1.57_f
	1.08_*	4	47.47	-	-	-	-
		5	180.38	0.087	62.8	6.29	6.29
	1.98_a	26	-125.51	0.068	63.4	4.34	4.34
		27	-57.49	-	-	-	1.57_f
	2.20	26	-200.38	0.094	62.6	7.01	7.01
		27	-90.21	-	-	-	-
Feld 5	*(L = 2.24 m)*						
	0.00	26	-200.38	0.094	62.6	7.01	7.01
		27	-90.21	-	-	-	-
	0.23_a	26	-148.05	0.076	63.2	5.14	5.14
		27	-62.98	-	-	-	1.23_f
	1.22_*	3	37.60	-	-	-	-
		2	141.86	0.073	63.2	4.92	4.92
	1.99_a	3	21.95	-	-	-	-
		2	59.09	0.044	64.0	2.02	4.92_q
	2.24	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	65.0	-	4.92_q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	2	498.94	26.3	1218.99	-	-
	0.23_a	2	340.86	18.7	930.62	-	4.16_M
	0.71	5	40.41	18.4	919.59	-	4.16_M
	0.72_v	5	45.91	18.4	919.59	102.38	4.16_M
	0.85_v	7	121.61_R	18.4	919.59	102.38	4.16_M
	1.48_a	7	127.48_R	18.4	919.59	-	7.58_F
	1.70	7	127.48_R	18.4	919.59	-	-
Feld 2	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	6	313.08_R	18.4	919.59	-	-
	0.23_a	6	225.05_R	18.4	919.59	-	4.39_F
	0.85_v	7	76.82_R	18.4	919.59	102.38	4.16_M
	0.91	11	55.29_R	18.4	919.59	-	4.16_M
	1.48_a	34	261.58_R	18.4	919.59	-	4.16_M

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
	1.70	34	358.14$_R$	19.9	919.59	-	-
Feld 3	*(L = 1.70 m)*						
	0.00	34	347.68$_R$	19.2	919.59	-	-
	0.23$_a$	34	251.12$_R$	18.4	919.59	-	4.16$_M$
	0.81	11	71.46	18.4	919.59	-	4.16$_M$
	0.85$_v$	11	87.58$_R$	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.48$_a$	22	200.42$_R$	18.4	919.59	-	4.34$_F$
	1.70	22	276.01$_R$	18.4	919.59	-	-
Feld 4	*(L = 2.20 m)*						
	0.00	23	158.08$_R$	18.4	919.59	-	-
	0.23	23	158.08$_R$	18.4	919.59	-	8.99$_F$
	0.88$_v$	23	158.08	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.08	22	38.70$_R$	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.33$_v$	26	192.29	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.98$_a$	26	192.29$_R$	18.4	919.59	-	10.60$_F$
	2.20	26	192.29$_R$	18.4	919.59	-	-
Feld 5	*(L = 2.24 m)*						
	0.00	26	191.20$_R$	18.4	919.59	-	-
	0.23	26	191.20$_R$	18.4	919.59	-	8.44$_F$
	0.88$_v$	26	191.20	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.22	5	40.63$_R$	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	1.99$_a$	2	204.92	18.4	919.59	102.38	4.16$_M$
	2.24	2	267.74$_R$	18.4	919.59	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Hinweis

An folgenden Auflagern erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrand:

(Grundkombination)

(außerg. Kombination)

Lager	Seite	Grund
A	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
A	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
C	links	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
C	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d

Fugenbemessung

Grundkombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.60	80.92	128.64	1770.83	204.00	-
0.70	-33.02	52.52	1770.83	204.00	-
0.86	-136.27	232.95	1770.83	204.00	0.79
1.06	-281.21	480.70	1770.83	204.00	7.58
Längsfuge 2					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	231.79	364.27	1770.83	204.00	4.39

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
0.69	195.97	308.04	1770.83	204.00	2.85
0.85_v	84.13	132.50	1770.83	204.00	-
0.88	66.49	104.81	1770.83	204.00	-
1.06	-152.58	240.03	1770.83	204.00	0.99

Längsfuge 3
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	147.53	231.86	1770.83	204.00	0.76
0.82	-79.42	124.98	1770.83	204.00	-
0.99	-183.26	288.41	1770.83	204.00	2.31
1.06	-230.27	362.54	1770.83	204.00	4.34

Längsfuge 4
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 4 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	311.51	532.50	1770.83	204.00	8.99
0.85	174.76	298.73	1770.83	204.00	2.59
0.88_v	158.08	270.22	1770.83	204.00	1.81
0.91	135.94	232.38	1770.83	204.00	0.78
1.29	-168.68	288.35	1770.83	204.00	2.31
1.33_v	-192.29	328.69	1770.83	204.00	3.41
1.56	-345.72	590.97	1770.83	204.00	10.60

Längsfuge 5
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 5 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	299.63	512.18	1770.83	204.00	8.44
0.88_v	191.20	326.84	1770.83	204.00	3.36
1.00	133.68	228.51	1770.83	204.00	0.67
1.72	-138.55	236.85	1770.83	204.00	0.90
1.99_a	-204.92	350.29	1770.83	204.00	4.01

Fugenbemessung

außergewöhnliche Kombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.60	42.60	66.84	2043.27	235.38	-
0.70_v	-14.61	22.93	2043.27	235.38	-
1.04	-161.44	275.96	2043.27	235.38	0.97
1.06	-168.44	287.93	2043.27	235.38	1.25
Längsfuge 2					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	132.16	205.75	2043.27	235.38	-
0.85_v	41.42	64.63	2043.27	235.38	-
0.88_v	29.44	45.99	2043.27	235.38	-
1.06	-79.00	123.20	2043.27	235.38	-

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 3					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	73.63	114.70	2043.27	235.38	-
0.82$_v$	-35.17	54.83	2043.27	235.38	-
1.06	-129.15	200.88	2043.27	235.38	-
Längsfuge 4					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 4 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	180.01	307.72	2043.27	235.38	1.72
0.72	150.69	257.60	2043.27	235.38	0.53
0.85	97.06	165.92	2043.27	235.38	-
0.88$_v$	86.95	148.63	2043.27	235.38	-
1.33$_v$	-111.87	191.22	2043.27	235.38	-
1.48	-174.72	298.67	2043.27	235.38	1.51
1.56	-204.93	350.32	2043.27	235.38	2.74
Längsfuge 5					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 5 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.65	182.31	311.64	2043.27	235.38	1.82
0.71	163.36	279.25	2043.27	235.38	1.04
0.88$_v$	116.23	198.69	2043.27	235.38	-
1.99$_a$	-120.18	205.44	2043.27	235.38	-

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 5ø14**	7.70	-0.09	9.75	0.31	0.37	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

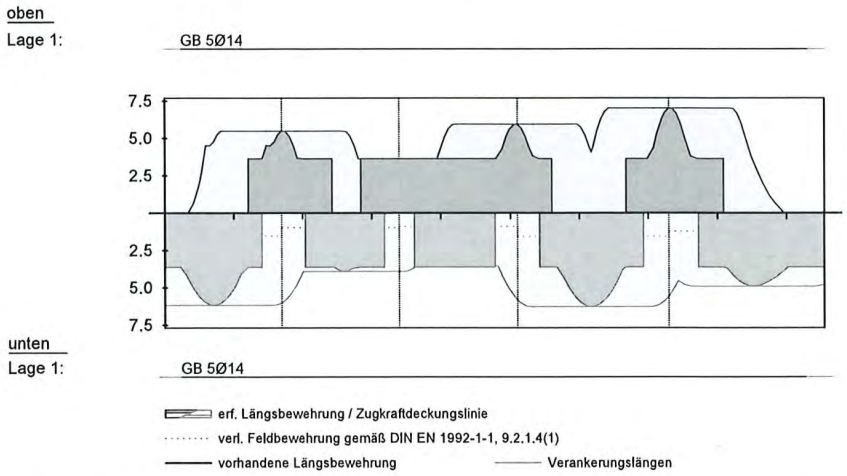
Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 5ø14**	7.70	-0.01	9.56	0.24	0.24	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

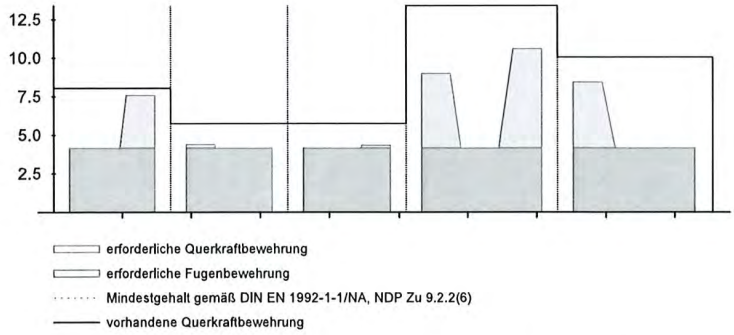
Längsbewehrung As [cm²]
M 1:100



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	0.00	1.70	ø8	12.5	2	8.04
2	0.00	1.70	ø8	17.5	2	5.74
3	0.00	1.70	ø8	17.5	2	5.74
4	0.00	2.20	ø8	7.5	2	13.40
5	0.00	2.24	ø8	10.0	2	10.05

Querkraftbewehrung Asw [cm²/m]
M 1:100



Nachweise (GZT)
Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	40	-23.35	210.76	0.11
B	42	-35.18	658.55	0.05
C	44	-106.27	492.39	0.22
D	46	-68.68	601.70	0.11
E	48	-22.68	629.41	0.04
F	40	-23.05	114.66	0.20

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3,5)
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

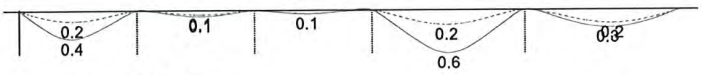
Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f_∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	f_Δ =	l/500	

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 1.70 m)*						
	0.76	1	92.22	0.15		0.40	6.80
				0.04	0.11	0.29	3.40
Feld 2	*(L = 1.70 m)*						
	0.91	2	51.86	0.06		0.09	6.80
				0.01	0.03	0.06	3.40
Feld 3	*(L = 1.70 m)*						
	0.76	1	44.33	0.05		0.05	6.80
				0.01	0.01	0.04	3.40
Feld 4	*(L = 2.20 m)*						
	1.10	2	90.92	0.21		0.61	8.80
				0.05	0.19	0.42	4.40
Feld 5	*(L = 2.24 m)*						
	1.19	1	72.47	0.19		0.25	8.95
				0.05	0.10	0.16	4.47

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:100



Verformung Zustand I
Verformung Zustand II

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	234.18	234.18
B	731.72	731.72
C	547.10	547.10
D	668.55	668.55

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
	E	699.34	699.34
	F	127.40	127.40
Einw. *Qk.N*	A	-15.57	121.80
	B	-23.45	354.90
	C	-70.83	317.64
	D	-45.77	344.94
	E	-15.11	316.72
	F	-15.37	63.84
Einw. *Qk.S*	A	0.13	0.13
	B	0.21	0.21
	C	-0.04	-0.04
	D	-0.03	-0.03
	E	-0.02	-0.02
	F	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
Grundkombinationen	A	210.83	498.94
	B	696.54	1520.33
	C	440.82	1215.03
	D	599.87	1419.96
	E	676.67	1419.20
	F	104.35	267.74
außergew. Komb.	A	214.99	295.38
	B	683.89	909.65
	C	484.24	705.82
	D	612.16	840.95
	E	656.78	857.66
	F	113.35	159.32

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Fugenbemessung		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Lagesicherheit		OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 4	1.10	OK	0.10

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G16 N1 Stb.-Gründungsbalken b/h = 50/70 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Feldlängen angepasst, zusätzliche Punktlast entfällt (die Punktlast wird durch die Übernahme aus MicroFe automatisch in Blocklastabschnitte aufgeteilt).

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- oben:	Grundbew.:	4 Ø 20
	2. Lage:	8 Ø 20
- unten:	Grundbew.:	6 Ø 20
	2. Lage:	8 Ø 20
- Bügel:		Ø 10 / e ≤ 7,5...20 cm
	Feld 4:	Ø 10 / e ≤ 7,5 cm **(4-schnittig!)**
- Zentrierbewehrung:		Ø 10 / e ≤ 15 cm
- Aufhängbewehrung an Pos.G10:		
	Bügel:	6 Ø 12
- Aufhängbewehrung aus Pos.G35:		
	Bügel:	4 Ø 12

Anschlüsse:

Stb.-Gründungsbalken auf Pfahlgründung:

Auflagerlänge l = 45 cm

Bemerkungen:

Die waagerechte Betonierfuge ist im Sinne der Norm "rau" herzustellen.

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
unten: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
seitl.: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)

Feuchtigkeitsklasse WF, WA

Nachweis Aufhängebewehrung:

F_{Ed} = 513,47 kN

$A_{s\,erf}$ = 513,47/43,5
= 11,80 cm²

gew.: 6 Ø 12 Bügel
$A_{s\,vorh}$ = 13,58 cm²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

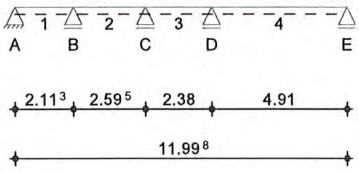
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G16.N1 Stb.-Gründungsbalken

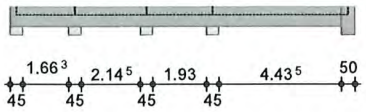
System

M 1:250

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.11	*C 25/30*	**50.0/70.0**
2	2.60		
3	2.38		
4	4.91		

Expositionsklassen

WA, XA1 und XC2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	45.0	weich	fest
B	2.11	45.0	weich	fest
C	4.71	45.0	weich	fest
D	7.09	45.0	weich	fest
E	12.00	50.0	indir.	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager
indir.: indirekte Lagerung

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	rau	28.0	90	0.00
2	rau	28.0	90	0.00
3	rau	28.0	90	0.00
4	rau	28.0	90	0.00

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S — Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

Erläuterungen

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

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Belastungen

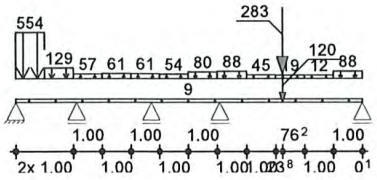
Belastungen auf das System

Grafik

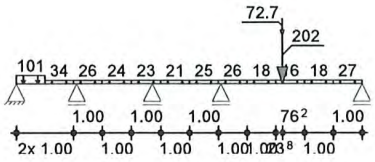
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

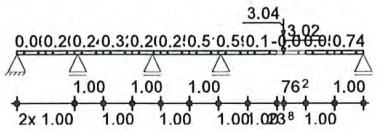
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	12.00		8.75
(a)	1	UZ-15: Gk	0.00	1.00	554.31	554.31
(a)	1	UZ-15: Gk	1.00	1.00	128.51	128.51
(a)	1	UZ-15: Gk	2.00	1.00	56.51	56.51
(a)	1	UZ-15: Gk	3.00	1.00	61.03	61.03
(a)	1	UZ-15: Gk	4.00	1.00	60.80	60.80
(a)	1	UZ-15: Gk	5.00	1.00	54.01	54.01
(a)	1	UZ-15: Gk	6.00	1.00	79.56	79.56
(a)	1	UZ-15: Gk	7.00	1.00	87.53	87.53
(a)	1	UZ-15: Gk	8.00	1.00	45.05	45.05
(a)	1	UZ-15: Gk	9.00	1.00	18.67	18.67
(a)	1	UZ-15: Gk	10.00	1.00	12.34	12.34
(a)	1	UZ-15: Gk	11.00	1.00	87.91	87.91
Einw. *Qk.N* (a)	1	UZ-15: Qk.N	0.00	1.00	101.32	101.32
(a)	1	UZ-15: Qk.N	1.00	1.00	34.41	34.41
(a)	1	UZ-15: Qk.N	2.00	1.00	25.80	25.80
(a)	1	UZ-15: Qk.N	3.00	1.00	24.16	24.16
(a)	1	UZ-15: Qk.N	4.00	1.00	23.18	23.18
(a)	1	UZ-15: Qk.N	5.00	1.00	21.14	21.14
(a)	1	UZ-15: Qk.N	6.00	1.00	24.91	24.91
(a)	1	UZ-15: Qk.N	7.00	1.00	25.67	25.67
(a)	1	UZ-15: Qk.N	8.00	1.00	17.97	17.97
(a)	1	UZ-15: Qk.N	9.00	1.00	15.62	15.62
(a)	1	UZ-15: Qk.N	10.00	1.00	18.29	18.29
(a)	1	UZ-15: Qk.N	11.00	1.00	27.48	27.48
Einw. *Qk.S* (a)	1	UZ-15: Qk.S	0.00	1.00	0.06	0.06
(a)	1	UZ-15: Qk.S	1.00	1.00	0.20	0.20
(a)	1	UZ-15: Qk.S	2.00	1.00	0.24	0.24
(a)	1	UZ-15: Qk.S	3.00	1.00	0.32	0.32
(a)	1	UZ-15: Qk.S	4.00	1.00	0.26	0.26
(a)	1	UZ-15: Qk.S	5.00	1.00	0.25	0.25
(a)	1	UZ-15: Qk.S	6.00	1.00	0.51	0.51
(a)	1	UZ-15: Qk.S	7.00	1.00	0.59	0.59

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
(a)	1	UZ-15: Qk.S	8.00	1.00	0.19	0.19
(a)	1	UZ-15: Qk.S	9.00	1.00	-0.04	-0.04
(a)	1	UZ-15: Qk.S	10.00	1.00	0.05	0.05
(a)	1	UZ-15: Qk.S	11.00	1.00	0.74	0.74

(a) aus Pos. 'G01. - UZ-15' [2024-03-20 Statik]

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. *Gk*	(a) 1	UZ-15: Gk	9.24	119.88
	(a) 1	UZ-15: Gk	9.24	282.64
Einw. *Qk.N*	(a) 1	UZ-15: Qk.N	9.24	202.16
	(a) 1	UZ-15: Qk.N	9.24	72.70
Einw. *Qk.S*	(a) 1	UZ-15: Qk.S	9.24	3.02
	(a) 1	UZ-15: Qk.S	9.24	3.04

(a) aus Pos. 'G01. - UZ-15' [2024-03-20 Statik]

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	+0.75*Qk.S
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)	
	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	+0.75*Qk.S
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	9	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	
	10	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	
	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	
	13	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S
	14	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	15	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	16	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3)	+2.30*Qk.S
	17	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,4)	+2.30*Qk.S
	18	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
	19	1.00*Gk	(3) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
	20	1.00*Gk	(1,2,4) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
	21	1.00*Gk	(1,4) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
	22	1.00*Gk	(2,3) +0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
	23	1.00*Gk	(2) +0.50*Qk.N (1,3,4)	+2.30*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
Lagesicherheit	24	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	25	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	26	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	
	27	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	28	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	29	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
	30	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
	31	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
st./vor. Auflagerkr.	32	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	33	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	34	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	
	35	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S
	36	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)	+0.75*Qk.S
	37	1.15*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	
	38	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
	39	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S
	40	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außerg. Auflagerkr	41	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,4)	+2.30*Qk.S
	42	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3)	+2.30*Qk.S
	43	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,3)	+2.30*Qk.S
	44	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
		(1,2,4)	
45	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,4)	
46	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,2)	
47	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,3,4)	
48	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
		(1,3)	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

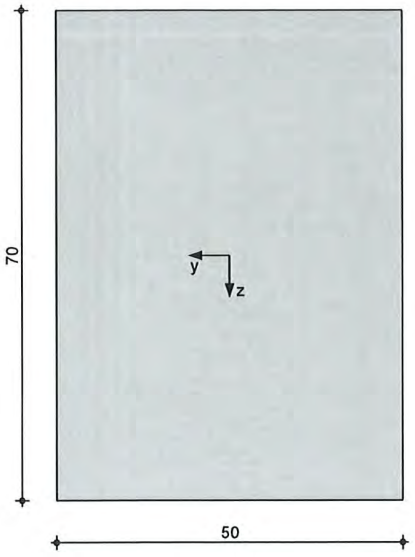
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	50.0	70.0	3500	1429167

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
Feld 1		
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 2		
umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 3		
umlaufend	XC2	nass, selten trocken

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

	Seite	Kl	Kommentar
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 4	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Bewehrungsanordnung — Achsabstände, Betondeckungen

	Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1	oben	20	15	35	35	55
	unten	20	15	35	35	55
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 2	oben	20	15	35	35	55
	unten	20	15	35	35	55
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 3	oben	20	15	35	35	82
	unten	20	15	35	35	55
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 4	oben	20	15	35	35	82
	unten	20	15	35	35	78
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-

Bemessung (GZT)

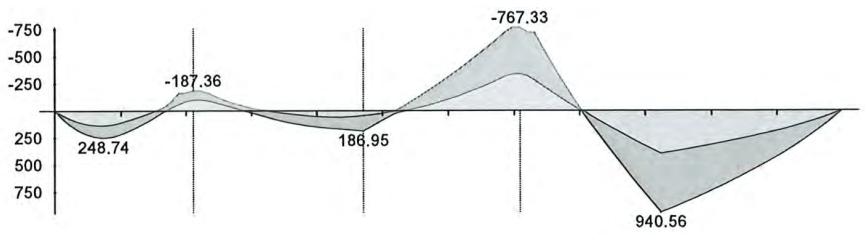
für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-162.92	0.00	-32.21	0.00
	C	-32.38	0.00	-25.49	0.00
	D	-28.46	0.00	-719.43	0.00
außerg.	B	-108.95	0.00	-20.22	0.00
	C	-20.45	0.00	-16.27	0.00
	D	-18.34	0.00	-420.84	0.00

Grundkombination
M 1:105

Moment M_{Ed} [kNm]

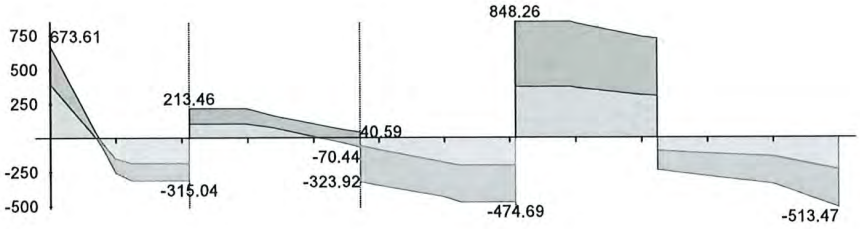


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Grundkombination
M 1:105

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

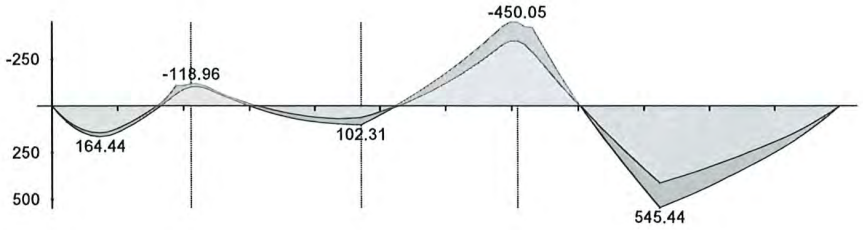
x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 2.11 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	673.62	2	391.81	3
0.23 a	128.48	2	73.90	3	468.39	2	265.11	3
0.74 *	248.74	2	135.80	3	5.65	2	-29.70	3
0.75 v	248.45	2	135.43	3	0.00	2	-35.63	3
1.24 v	152.60	2	64.57	3	-185.38	4	-315.04	5
1.53	57.64	2	-0.16	3	-185.38	4	-315.04	5
1.69	0.00	6	-45.92	7	-185.38	4	-315.04	5
1.89 §	-59.74	4	-162.92	5	-185.38	4	-315.04	5
2.11	-98.82	4	-187.36	5	-185.38	4	-315.04	5
Feld 2, L = 2.60 m								
0.00	-98.82	4	-187.36	5	213.46	5	100.86	4
0.23 a	-90.56	4	-164.53	5	213.46	5	100.86	4
0.77	0.00	3	-45.56	2	213.46	5	100.86	4
0.87 v	17.34	3	-29.75	2	213.46	5	100.86	4
1.12	60.10	7	0.00	6	180.81	5	83.47	4
1.97 v	155.85	7	55.79	6	94.83	8	-0.00	9
2.37 a	176.53	8	57.56	9	56.88	8	-42.08	9
2.59	186.95	8	45.45	9	40.59	10	-70.44	11
Feld 3, L = 2.38 m								
0.00	186.95	8	45.45	9	-57.48	9	-323.92	8
0.22 a	111.68	8	29.87	9	-80.95	9	-345.09	8
0.48	24.51	12	0.00	13	-106.14	9	-367.75	8
0.65	0.00	6	-56.70	7	-121.84	9	-381.85	8
1.54 v	-154.47	6	-420.74	7	-204.06	14	-474.69	15
2.16 a	-315.18	9	-726.55	8	-204.06	14	-474.69	15
2.38	-336.50	14	-767.33	15	-204.06	14	-474.69	15
Feld 4, L = 4.91 m								
0.00	-336.50	14	-767.33	15	848.26	15	370.23	14
0.22 §	-278.47	14	-719.43	15	848.26	15	370.23	14
0.84 v	-31.17	14	-92.23	15	848.26	15	370.23	14
0.93	0.00	14	-16.15	15	835.16	15	362.82	14
0.95	14.87	7	-4.91	6	833.06	15	361.69	14
2.15 *	940.56	7	397.93	6	722.90	15	-239.27	7
4.66 a	123.01	7	55.92	6	-211.61	6	-470.49	7
4.91	0.00	1	0.00	1	-235.72	6	-513.46	7

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

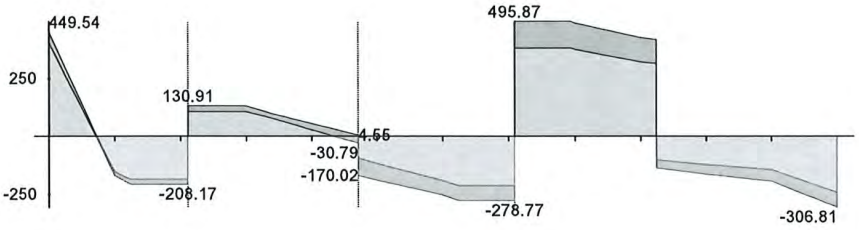
außerg. Kombination
M 1:105

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:105

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 2.11 m								
0.00	0.00	16	0.00	16	449.54	16	403.41	17
0.23 a	85.61	16	76.51	17	311.42	16	276.69	17
0.73 v	164.60	16	144.40	17	0.00	16	-9.52	17
0.74 *	164.44	16	144.19	17	-3.50	16	-12.85	17
1.24 v	98.10	16	78.91	17	-186.79	18	-208.17	19
1.61	14.93	16	0.00	17	-186.79	18	-208.17	19
1.66	0.00	16	-15.37	17	-186.79	18	-208.17	19
1.89 §	-62.30	18	-108.95	19	-186.79	18	-208.17	19
2.11	-101.37	18	-118.96	19	-186.79	18	-208.17	19
Feld 2, L = 2.60 m								
0.00	-101.37	18	-118.96	19	130.91	19	105.93	18
0.23 a	-92.29	18	-106.11	19	130.91	19	105.93	18
0.87 v	-0.58	17	-15.01	16	130.91	19	105.93	18
0.87	0.00	17	-14.51	16	130.56	19	105.63	18
1.01	16.72	17	0.00	16	119.18	19	95.94	18
2.37 a	99.51	20	68.31	21	20.34	20	-12.40	21
2.59	102.31	20	63.45	21	4.55	20	-30.79	21
Feld 3, L = 2.38 m								
0.00	102.31	20	63.45	21	-94.02	21	-170.02	20
0.22 a	62.28	20	40.23	21	-112.41	21	-185.81	20
0.52	8.83	16	0.00	17	-134.61	21	-204.83	20
0.58	0.00	16	-12.82	17	-139.26	21	-208.82	20
1.54 v	-170.68	16	-238.93	17	-213.70	22	-278.77	23
2.16 a	-325.79	21	-424.87	20	-213.70	22	-278.77	23
2.38	-346.91	22	-450.05	23	-213.70	22	-278.77	23
Feld 4, L = 4.91 m								
0.00	-346.91	22	-450.05	23	495.87	23	380.90	22
0.22 §	-287.51	22	-420.84	23	495.87	23	380.90	22
0.84 v	-33.36	22	-52.31	23	495.87	23	380.90	22
0.93	0.00	22	-6.12	23	487.12	23	373.21	22

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
0.94	3.06	17	-3.11	16	486.69	23	372.83	22
2.15 *	545.44	17	412.78	16	416.93	23	-137.61	17
4.66 a	73.21	17	57.57	16	-217.99	16	-278.84	17
4.91	0.00	16	0.00	16	-242.53	16	-306.80	17

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 2.11 m)*						
	0.00	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	64.5	-	8.85_q
	0.23_a	3	73.90	-	-	-	-
		2	128.48	0.070	62.8	4.48	8.85_q
	0.74	3	135.80	-	-	-	-
		2	248.74	0.112	61.5	8.85	8.85
	1.89_a	5	-162.92	0.082	62.5	5.71	5.71
		4	-59.74	-	-	-	2.21_f
	2.11	5	-187.36	0.090	62.2	6.59	6.59
		4	-98.82	-	-	-	-
Feld 2	*(L = 2.60 m)*						
	0.00	5	-187.36	0.090	62.2	6.59	6.59
		4	-98.82	-	-	-	-
	0.23_a	5	-164.53	0.082	62.5	5.77	5.77
		4	-90.56	-	-	-	1.64_f
	2.37_a	9	57.56	-	-	-	-
		8	176.53	0.086	62.3	6.20	6.20
	2.59	9	45.45	-	-	-	-
		8	186.95	0.090	62.2	6.58	6.58
Feld 3	*(L = 2.38 m)*						
	0.00	9	45.45	-	-	-	-
		8	186.95	0.090	62.2	6.58	6.58
	0.23_a	9	29.87	-	-	-	-
		8	111.68	0.064	63.0	3.88	3.88
	2.16_a	8	-726.55	0.397	51.6	32.15	32.15
		9	-315.18	-	-	-	1.64_f
	2.27	15	-768.12	0.426	50.9	34.53	34.53
		14	-335.76	-	-	-	-
	2.38	15	-767.33	0.425	50.9	34.48	34.48
		14	-336.50	-	-	-	-
Feld 4	*(L = 4.91 m)*						
	0.00	15	-767.33	0.425	50.9	34.48	34.48
		14	-336.50	-	-	-	-
	0.23_a	15	-719.43	0.392	51.7	31.75	31.75
		14	-278.47	-	-	-	10.55_f
	2.15*	6	397.93	-	-	5.48	5.48
		7	940.56	0.450	50.6	42.21	42.21
	4.66_a	6	55.92	-	-	-	-
		7	123.01	0.071	60.6	4.45	10.78_q
	4.91	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	62.2	-	10.78_q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 2.11 m)*						
	0.00	2	673.62	30.4	1320.79	-	-
	0.23_a	2	468.39	25.5	1177.46	-	4.16_M
	0.74	3	29.70_R	18.4	908.44	-	4.16_M
	0.75_v	3	35.63_R	18.4	908.44	122.75	4.16_M
	1.24_v	5	315.04	18.4	908.44	122.75	9.29_F
	1.89_a	5	315.04_R	18.4	908.44	-	11.80_F
	2.11	5	315.04_R	18.4	908.44	-	-
Feld 2	*(L = 2.60 m)*						
	0.00	5	213.46_R	18.4	908.44	-	-
	0.23_a	5	213.46_R	18.4	908.44	-	5.84_F
	0.87_v	5	213.46	18.4	908.44	123.73	4.49_F
	1.97_v	8	94.83	18.4	908.44	122.75	4.16_M
	2.37_a	8	56.88	18.4	908.44	-	4.16_M
	2.59	11	70.44_R	18.4	908.44	-	-
Feld 3	*(L = 2.38 m)*						
	0.00	8	323.92_R	18.4	908.44	-	-
	0.23_a	8	345.09	19.3	944.93	122.75	13.28_F
	1.53_v	15	474.69	26.5	1152.71	151.51	17.90_F
	2.16_a	15	474.69_R	26.5	1152.71	-	19.57_F
	2.38	15	474.69_R	26.5	1152.71	-	-
Feld 4	*(L = 4.91 m)*						
	0.00	15	848.26_R	32.9	1315.66	-	-
	0.22_a	15	848.26_R	32.9	1315.66	-	38.05_F
	0.84_v	15	848.26	32.9	1315.66	105.05	36.39_F
	2.15	15	722.90	31.5	1294.20	159.97	33.56_F
	4.66_a	7	470.49	26.3	1153.23	120.61	17.54_F
	4.91	7	513.47_R	27.6	1192.06	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Hinweis

An folgenden Auflagern erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrand:

(Grundkombination)

(außerg. Kombination)

Lager	Seite	Grund
A	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
C	links	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
C	rechts	Querkraft wirkt am Auflager abhebend
A	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d
C	links	Querkraft wirkt am Auflager abhebend
C	rechts	Querkraft wirkt am Auflager abhebend

Fugenbemessung

Grundkombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.59	135.47	233.57	1770.83	204.00	0.81
0.73	-25.32	64.77	1770.83	204.00	-

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
0.87	-139.05	239.75	1770.83	204.00	0.98
1.24$_v$	-315.04	543.17	1770.83	204.00	9.29
1.47	-368.38	635.13	1770.83	204.00	11.80

Längsfuge 2
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	242.03	417.30	1770.83	204.00	5.84
0.87$_v$	213.46	368.04	1770.83	204.00	4.49
1.59	130.73	225.40	1770.83	204.00	0.59
1.95	96.40	154.06	1770.83	204.00	-

Längsfuge 3
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	-381.34	689.18	1770.83	204.00	13.28
1.54$_v$	-474.69	857.88	1770.83	204.00	17.90
1.74	-505.82	918.65	1770.83	204.00	19.57

Längsfuge 4
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 4 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	881.76	1593.54	1770.83	204.00	38.05
0.84$_v$	848.26	1533.00	1770.83	204.00	36.39
4.66$_a$	-470.49	844.47	1770.83	204.00	17.54

Fugenbemessung

außergewöhnliche Kombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]

Längsfuge 1
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.59	87.36	150.63	2043.27	235.38	-
0.73$_v$	-9.52	37.14	2043.27	235.38	-
1.00	-170.48	293.92	2043.27	235.38	1.39
1.24$_v$	-208.17	358.91	2043.27	235.38	2.94
1.47	-243.02	419.01	2043.27	235.38	4.37

Längsfuge 2
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	148.62	256.24	2043.27	235.38	0.50
0.78	138.31	238.47	2043.27	235.38	0.07
0.87$_v$	130.91	225.71	2043.27	235.38	-
1.95	49.80	78.63	2043.27	235.38	-

Längsfuge 3
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	-212.84	384.66	2043.27	235.38	3.55
1.54$_v$	-278.77	503.81	2043.27	235.38	6.39

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
1.74	-298.99	540.35	2043.27	235.38	7.26

Längsfuge 4
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50)*

Feld 4 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm

0.65	517.78	935.75	2043.27	235.38	16.68
0.84_v	495.87	896.15	2043.27	235.38	15.73
4.66_a	-278.84	500.49	2043.27	235.38	6.31

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**6ø20**	18.85	-0.16	12.37	0.24	0.26	1
4	**8ø20**	25.13	0.72	4.17	0.25	0.25	2

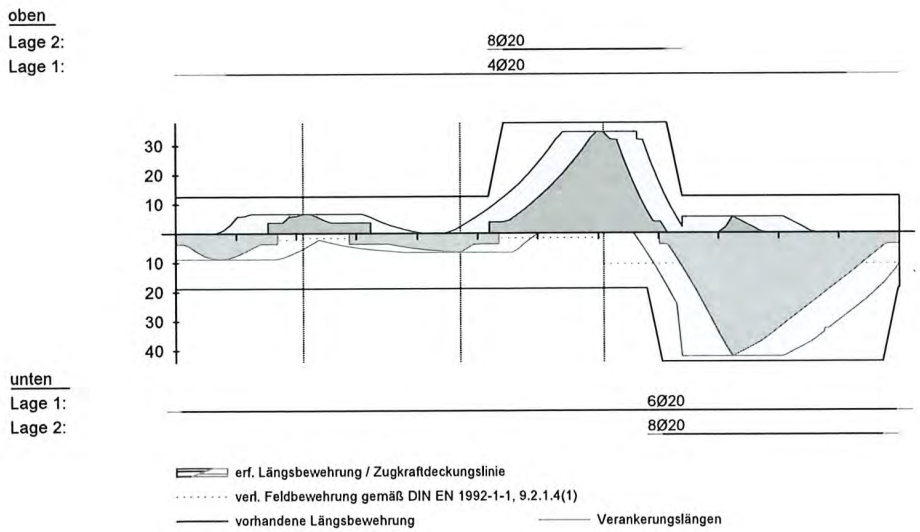
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**4ø20**	12.57	-0.01	12.02	0.85	0.85	1
3	**8ø20**	25.13	0.47	3.22	0.25	0.25	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:115



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.00**	**2.12**	**ø10**	**10.0**	**2**	**15.71**
2	**0.00**	**2.60**	**ø10**	**20.0**	**2**	**7.85**
3	**0.00**	**2.38**	**ø10**	**7.5**	**2**	**20.94**

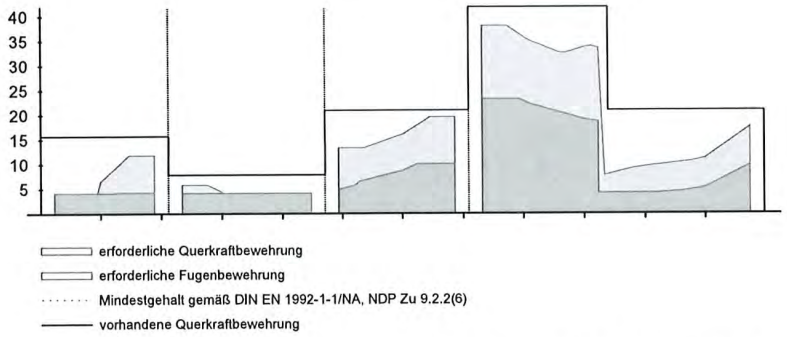
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
4	-0.00	2.30	ø10	7.5	4	41.89
	2.30	4.89	ø10	7.5	2	20.94

Querkraftbewehrung
M 1:115

Asw [cm²/m]



Nachweise (GZT)
Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	24	-17.69	368.55	0.05
B	26	-6.72	414.86	0.02
C	28	-336.68	0.00	∞ !
D	29	-6.78	663.71	0.01
E	31	-1.49	213.49	0.01

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
C	-359.63	36

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

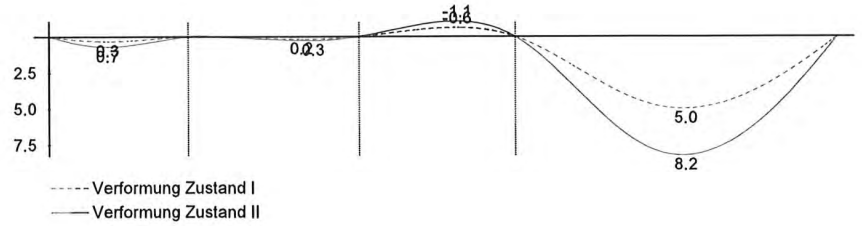
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ / Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ / Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 2.11 m)*						
	0.88	1	151.83	0.32		0.71	8.45
				0.11	0.28	0.42	4.23
Feld 2	*(L = 2.60 m)*						
	1.89	2	75.35	0.17		0.27	10.38
				0.04	0.08	0.19	5.19
Feld 3	*(L = 2.38 m)*						
	1.50	2	-199.61	-0.62		-1.06	9.52
				-0.17	-0.40	-0.66	4.76
Feld 4	*(L = 4.91 m)*						
	2.61	2	422.83	5.00		8.24	19.64
				1.40	3.75	4.49	9.82

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

M 1:105

Grenzlinien der Verformungen f [mm]



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	409.50	409.50
	B	460.96	460.96
	C	-91.77	-91.77
	D	737.46	737.46
	E	237.21	237.21
Einw. *Qk.N*	A	-11.74	80.53
	B	-4.48	139.64
	C	-156.12	66.57
	D	-4.52	398.28
	E	-1.00	127.55
Einw. *Qk.S*	A	-0.10	-0.10
	B	1.25	1.25
	C	-2.06	-2.06
	D	7.80	7.80
	E	2.53	2.53

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
Grundkombinationen	A	391.81	673.62
	B	454.24	832.70
	C	-359.63	-5.69

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
	D	730.68	1598.84
	E	235.72	513.47
außergew. Komb.	A	382.93	449.54
	B	438.55	533.66
	C	-174.58	-58.64
	D	716.27	954.54
	E	230.67	306.81

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Fugenbemessung		OK	
Bewehrungswahl		n.OK	
Lagesicherheit		Zugv.	∞

Zugv.: Für das Auflager C ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 4	2.61	OK	0.46

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. G30 N1 Stb.-Gründungsbalken b/h = 50/70 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Zusätzliche Punktlast entfällt (die Punktlast wird durch die Übernahme aus MicroFe automatisch in Blocklastabschnitte aufgeteilt).

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- oben: Grundbew.: 2 Ø 12
  1. Lage: 8 Ø 20
- unten: Grundbew.: 6 Ø 20
  1. Lage: 5 Ø 20
- Bügel: Ø 10 / e ≤ 5...17,5 cm (4-schnittig)
- Zentrierbewehrung: Ø 10 / e ≤ 15 cm
- Aufhängbewehrung an Pos.G24:
  Bügel: 3 Ø 10
- Aufhängbewehrung aus Pos.G29:
  Bügel: 6 Ø 10
- Aufhängebewehrung aus Pos.31:
  Bügel: 5 Ø 10

Anschlüsse:

Stb.-Gründungsbalken auf Pfahlgründung:

Auflagerlänge l = 45 cm

Bemerkungen:

Die waagerechte Betonierfuge ist im Sinne der Norm "rau" herzustellen.

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
unten: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)
seitl.: c_{nom} = 3,50 cm (XC 2, XA 1)

Feuchtigkeitsklasse WF, WA

Nachweis Aufhängebewehrung:

F_{Ed} = 155,77 kN

$A_{s\,erf}$ = 155,77/43,5
= 3,58 cm²

gew.: 3 Ø 10 Bügel
$A_{s\,vorh}$ = 4,72 cm²

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Göttemann

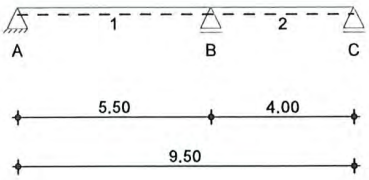
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. G30.N1 Stb.-Gründungsbalken

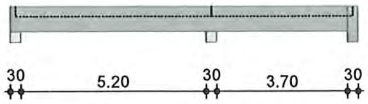
System

M 1:195

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	5.50	*C 25/30*	**50.0/70.0**
2	4.00		

Expositionsklassen: WA, XA1 und XC2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	weich	fest
B	5.50	30.0	weich	fest
C	9.50	30.0	indir.	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager
indir.: indirekte Lagerung

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	rau	28.0	90	0.00
2	rau	28.0	90	0.00

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N: Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Qk.S: Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

Nordd. Tiefland: Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bürmann

Belastungen

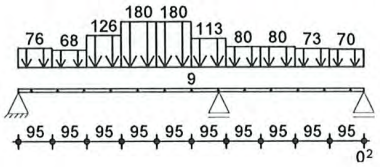
Belastungen auf das System

Grafik

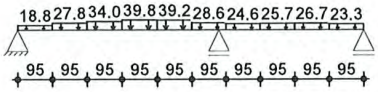
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

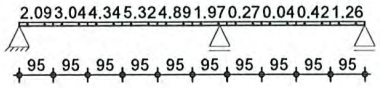
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	9.50		8.75
(a)	1	UZ-28: Gk	0.00	0.95	75.65	75.65
(a)	1	UZ-28: Gk	0.95	0.95	67.69	67.69
(a)	1	UZ-28: Gk	1.90	0.95	125.89	125.89
(a)	1	UZ-28: Gk	2.85	0.95	179.76	179.76
(a)	1	UZ-28: Gk	3.80	0.95	179.51	179.51
(a)	1	UZ-28: Gk	4.75	0.95	113.00	113.00
(a)	1	UZ-28: Gk	5.70	0.95	80.24	80.24
(a)	1	UZ-28: Gk	6.65	0.95	79.58	79.58
(a)	1	UZ-28: Gk	7.60	0.95	72.67	72.67
(a)	1	UZ-28: Gk	8.55	0.95	69.73	69.73
Einw. *Qk.N*	1	UZ-28: Qk.N	0.00	0.95	18.81	18.81
(a)	1	UZ-28: Qk.N	0.95	0.95	27.77	27.77
(a)	1	UZ-28: Qk.N	1.90	0.95	34.05	34.05
(a)	1	UZ-28: Qk.N	2.85	0.95	39.84	39.84
(a)	1	UZ-28: Qk.N	3.80	0.95	39.16	39.16
(a)	1	UZ-28: Qk.N	4.75	0.95	28.59	28.59
(a)	1	UZ-28: Qk.N	5.70	0.95	24.63	24.63
(a)	1	UZ-28: Qk.N	6.65	0.95	25.65	25.65
(a)	1	UZ-28: Qk.N	7.60	0.95	26.70	26.70
(a)	1	UZ-28: Qk.N	8.55	0.95	23.28	23.28
Einw. *Qk.S*	1	UZ-28: Qk.S	0.00	0.95	2.09	2.09
(a)	1	UZ-28: Qk.S	0.95	0.95	3.04	3.04
(a)	1	UZ-28: Qk.S	1.90	0.95	4.34	4.34
(a)	1	UZ-28: Qk.S	2.85	0.95	5.32	5.32
(a)	1	UZ-28: Qk.S	3.80	0.95	4.89	4.89
(a)	1	UZ-28: Qk.S	4.75	0.95	1.97	1.97
(a)	1	UZ-28: Qk.S	5.70	0.95	0.27	0.27
(a)	1	UZ-28: Qk.S	6.65	0.95	0.04	0.04
(a)	1	UZ-28: Qk.S	7.60	0.95	0.42	0.42
(a)	1	UZ-28: Qk.S	8.55	0.95	1.26	1.26

(a) aus Pos. 'G01. - UZ-28' [2024-03-20 Statik]

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Stiltermann

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	4	1.35*Gk		
	5	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S
	6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S
	7	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	9	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)	
	10	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	11	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1)	+2.30*Qk.S
	12	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2)	+2.30*Qk.S
	13	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	
	14	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2)	+2.30*Qk.S
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
Lagesicherheit	15	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
	16	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S
	17	0.90*Gk		
	18	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S
	19	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S
	20	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
st./vor. Auflagerkr.	21	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
	22	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S
	23	1.00*Gk		
	24	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S
	25	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S
	26	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
außerg. Auflagerkr	27	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,2)	+2.30*Qk.S

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
28	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1)	+2.30*Qk.S
29	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	
30	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2)	+2.30*Qk.S
31	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1)	+2.30*Qk.S

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

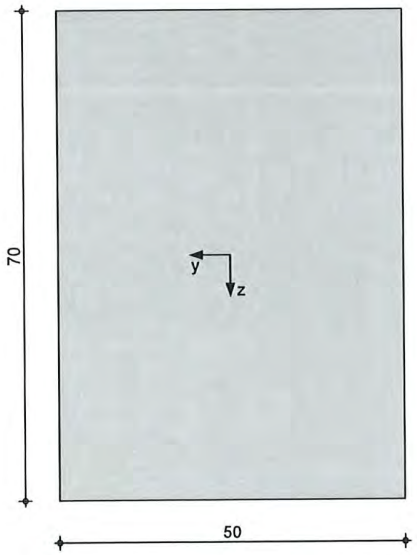
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	50.0	70.0	3500	1429167

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
Feld 1 umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
Feld 2 umlaufend	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bildermann

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1	oben	20	15	35	35	55
	unten	20	15	35	35	73
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-
Feld 2	oben	20	15	35	35	55
	unten	20	15	35	35	73
	links	20	15	35	35	-
	rechts	20	15	35	35	-

Bemessung (GZT)

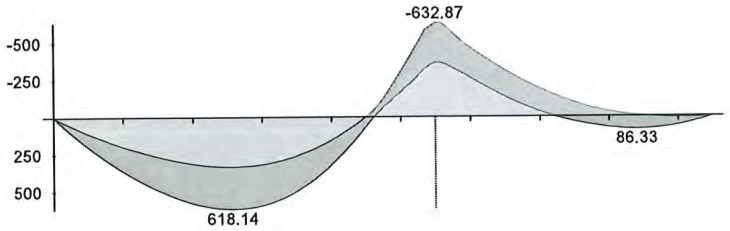
für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-585.42	0.00	-184.83	0.00
außerg.	B	-402.05	0.00	-118.89	0.00

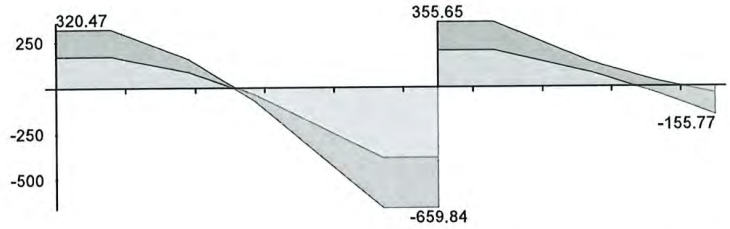
Grundkombination
M 1:100

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 5.50 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	320.47	2	172.24	3
0.15 a	63.59	2	34.95	3	320.47	2	172.24	3
0.79 v	300.16	2	163.58	3	320.47	2	172.24	3
2.57 *	618.14	2	333.73	3	3.00	4	-6.81	5
4.51	63.10	2	-2.30	3	-347.77	1	-597.96	6
4.62	0.00	7	-49.14	8	-368.71	1	-633.17	6
4.70 v	-42.48	9	-94.44	10	-384.57	1	-659.84	6
5.35 §	-321.53	1	-585.42	6	-384.57	1	-659.84	6
5.50	-364.25	1	-632.87	6	-384.57	1	-659.84	6
Feld 2, L = 4.00 m								
0.00	-364.25	1	-632.87	6	355.65	6	200.95	1
0.15 a	-352.48	1	-611.12	6	355.65	6	200.95	1

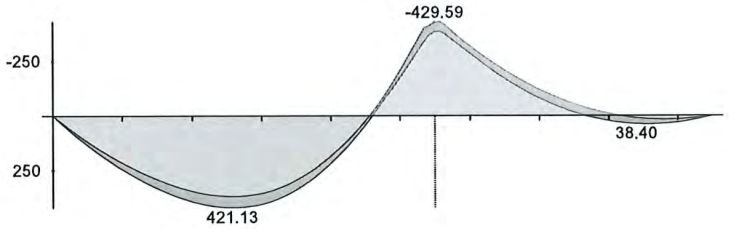
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
0.80 v	-180.84	3	-370.67	2	355.65	6	200.95	1
1.71	0.00	3	-144.57	2	211.09	6	119.68	1
2.90 *	86.33	8	-6.99	7	57.44	2	-7.14	3
3.06	84.42	8	0.00	7	39.89	2	-26.42	3
3.85 a	21.82	8	4.70	7	-25.37	7	-134.92	8
4.00	0.00	1	0.00	1	-37.12	7	-155.77	8

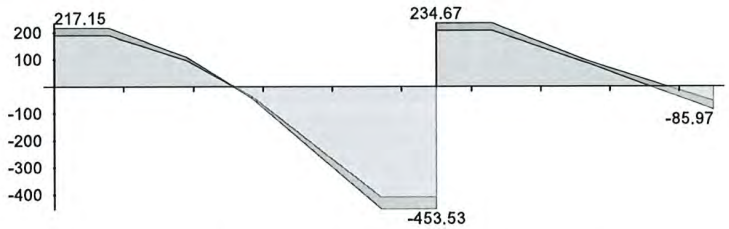
außerg. Kombination
M 1:100

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 5.50 m								
0.00	0.00	11	0.00	11	217.15	11	190.03	12
0.15 a	43.22	11	38.14	12	217.15	11	190.03	12
0.79 v	203.77	11	179.24	12	217.15	11	190.03	12
2.57 *	421.13	11	369.86	12	1.85	13	-1.00	14
4.56	15.38	11	-2.78	12	-381.81	13	-423.30	14
4.60	0.00	11	-17.28	12	-389.02	13	-431.22	14
4.70 v	-44.78	11	-59.86	12	-409.33	13	-453.53	14
5.35 §	-339.17	13	-402.05	14	-409.33	13	-453.53	14
5.50	-384.78	13	-429.59	14	-409.33	13	-453.53	14
Feld 2, L = 4.00 m								
0.00	-384.78	13	-429.59	14	234.67	14	207.22	13
0.15 a	-373.29	13	-416.12	14	234.67	14	207.22	13
0.80 v	-212.68	12	-250.39	11	234.67	14	207.22	13
2.16	0.00	12	-37.79	11	96.79	14	86.68	13
2.66	31.77	12	0.00	11	54.81	11	39.43	12
2.90 *	38.40	12	10.73	11	35.00	11	16.42	12
3.85 a	11.88	12	7.26	11	-42.33	11	-72.20	12
4.00	0.00	11	0.00	11	-54.37	11	-85.97	12

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Ostermann

Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ / $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o / x/d_u	z_o / z_u [cm]	$A_{s,o}$ / $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ / $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 5.50 m)*						
	0.00	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	62.7	-	14.28q
	0.15a	3	34.95	-	-	-	-
		2	63.59	0.047	61.6	2.26	14.28q
	2.57*	3	333.73	-	-	-	-
		2	618.14	0.316	54.4	25.81	25.81
	5.35a	6	-585.42	0.277	57.1	23.23	23.23
		1	-321.53	-	-	-	6.45f
	5.50	6	-632.87	0.303	56.4	25.48	25.48
		1	-364.25	-	-	-	-
Feld 2	*(L = 4.00 m)*						
	0.00	6	-632.87	0.303	56.4	25.48	25.48
		1	-364.25	-	-	-	-
	0.07	6	-633.80	0.304	56.4	25.53	25.53
		1	-365.18	-	-	-	-
	0.15a	6	-611.12	0.291	56.7	24.44	24.44
		1	-352.48	-	-	-	0.94f
	1.71	2	-144.57	0.075	62.7	5.05	5.05
		3	-	-	-	-	3.76M
	2.90*	7	-6.99	0.014	64.2	0.24	3.66M
		8	86.33	0.057	61.3	3.08	3.76M
	3.85a	7	4.70	-	-	-	-
		8	21.82	0.026	62.1	0.77	3.76M
	4.00	1	-	-	-	-	-
		1	-	0.001	62.7	-	3.76M

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 5.50 m)*						
	0.00	2	320.47R	18.4	879.46	-	-
	0.15a	2	320.47R	18.4	879.46	-	12.12F
	0.80v	2	320.47	18.4	879.46	121.05	10.03F
	2.57	5	6.81	18.4	879.46	148.15	4.16M
	4.70v	6	659.84	30.1	1315.64	102.57	25.55F
	5.35a	6	659.84R	30.1	1315.64	-	28.02F
	5.50	6	659.84R	30.1	1315.64	-	-
Feld 2	*(L = 4.00 m)*						
	0.00	6	355.65R	20.0	974.72	-	-
	0.15a	6	355.65R	20.0	974.72	-	12.88F
	0.80v	6	355.65	20.0	974.72	139.07	11.19F
	2.90	2	57.44	18.4	895.44	121.05	4.16M
	3.85a	8	134.92	18.4	879.46	121.05	4.16M
	4.00	8	155.77	18.4	879.46	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2
F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. F. Bittermann

Fugenbemessung

Grundkombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50*)					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.50	363.32	646.69	1770.83	204.00	12.12
0.80$_v$	320.47	570.41	1770.83	204.00	10.03
2.09	113.66	207.12	1770.83	204.00	0.09
3.04	-132.02	240.58	1770.83	204.00	1.00
4.70$_v$	-659.84	1137.01	1770.83	204.00	25.55
4.93	-712.23	1227.28	1770.83	204.00	28.02
Längsfuge 2					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50*)					
Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.57	391.40	674.44	1770.83	204.00	12.88
0.80$_v$	355.65	612.84	1770.83	204.00	11.19
2.19	136.33	214.84	1770.83	204.00	0.30
3.77	-123.62	220.04	1770.83	204.00	0.44
3.85$_a$	-134.92	240.15	1770.83	204.00	0.99

Fugenbemessung

außergewöhnliche Kombinationen

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50*)					
Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.50	246.55	438.85	2043.27	235.38	4.84
0.80$_v$	217.15	386.51	2043.27	235.38	3.60
1.61	137.20	244.20	2043.27	235.38	0.21
3.32	-150.78	268.37	2043.27	235.38	0.79
4.70$_v$	-453.53	781.50	2043.27	235.38	13.00
4.93	-489.08	842.77	2043.27	235.38	14.46
Längsfuge 2					
rau (c=0.40, μ=*0.70, v=0.50*)					
Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 50.0 cm					
0.57	257.83	444.28	2043.27	235.38	4.97
0.80$_v$	234.67	404.36	2043.27	235.38	4.02
1.72	141.18	243.28	2043.27	235.38	0.19
3.85$_a$	-72.20	128.51	2043.27	235.38	-

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 6ø20**	18.85	-0.26	9.86	0.41^h	0.25	1
	5ø20	15.71	0.09	4.71	0.49	0.37	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit

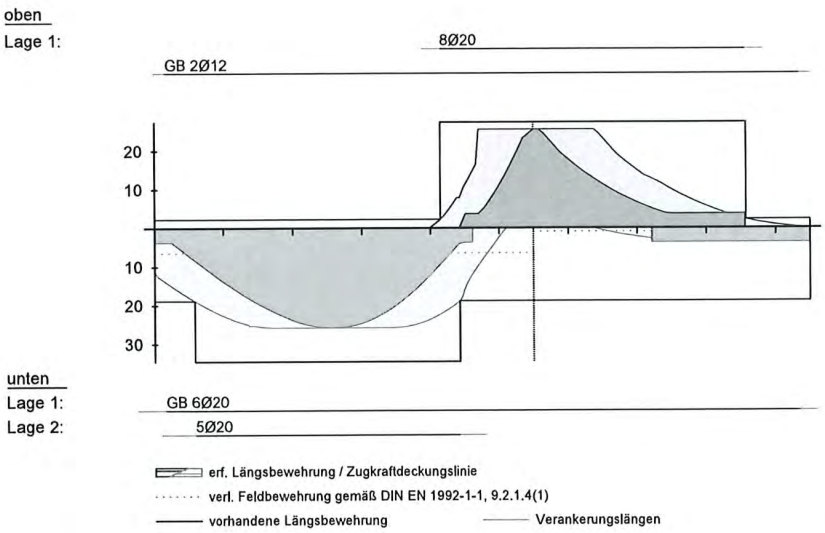
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 2ø12**	2.26	-0.01	9.52	0.16	0.16	1
	8ø20	25.13	3.89	4.93	0.25	0.25	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:100

As [cm²]

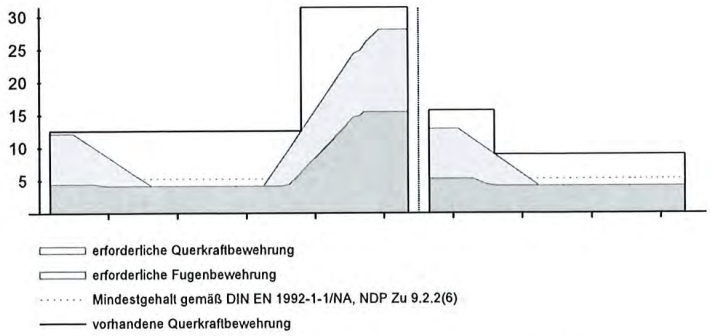


Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.15**	**3.79**	**ø10**	**12.5**	**2**	**12.57**
	3.79	**5.35**	**ø10**	**5.0**	**2**	**31.42**
2	**0.15**	**1.10**	**ø10**	**10.0**	**2**	**15.71**
	1.10	**3.85**	**ø10**	**17.5**	**2**	**8.98**

Querkraftbewehrung
M 1:100

Asw [cm²/m]



Nachweise (GZT) im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Baumann

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	15	-5.85	220.67	0.03
B	17	0.00	686.78	0.00
C	19	-28.94	59.46	0.49

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

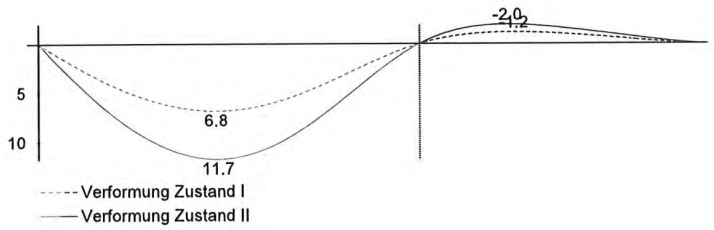
Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	fΔ =	l/500	

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ / Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ / Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 5.50 m)*						
	2.58	1	376.54	6.83		11.73	22.00
				1.90	5.67	6.07	11.00
Feld 2	*(L = 4.00 m)*						
	1.26	1	-135.72	-1.17		-1.96	16.00
				-0.28	-0.73	-1.23	8.00

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:100



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	245.19	245.19
	B	763.09	763.09
	C	66.06	66.06
Einw. *Qk.N*	A	-3.90	65.30

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Rittermann

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
	B	0.00	186.98
	C	-18.79	44.39
Einw. *Qk.S*	A	7.70	7.70
	B	15.76	15.76
	C	-1.00	-1.00

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

Grundkombinationen

außergew. Komb.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
A	239.34	434.73
B	763.09	1322.45
C	37.12	155.77
A	248.69	295.55
B	761.17	892.81
C	51.07	85.97

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Expositionsklassen		OK	
Biegung		OK	
Querkraft		OK	
Fugenbemessung		OK	
Bewehrungswahl		OK	
Lagesicherheit		OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	2.58	OK	0.55

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

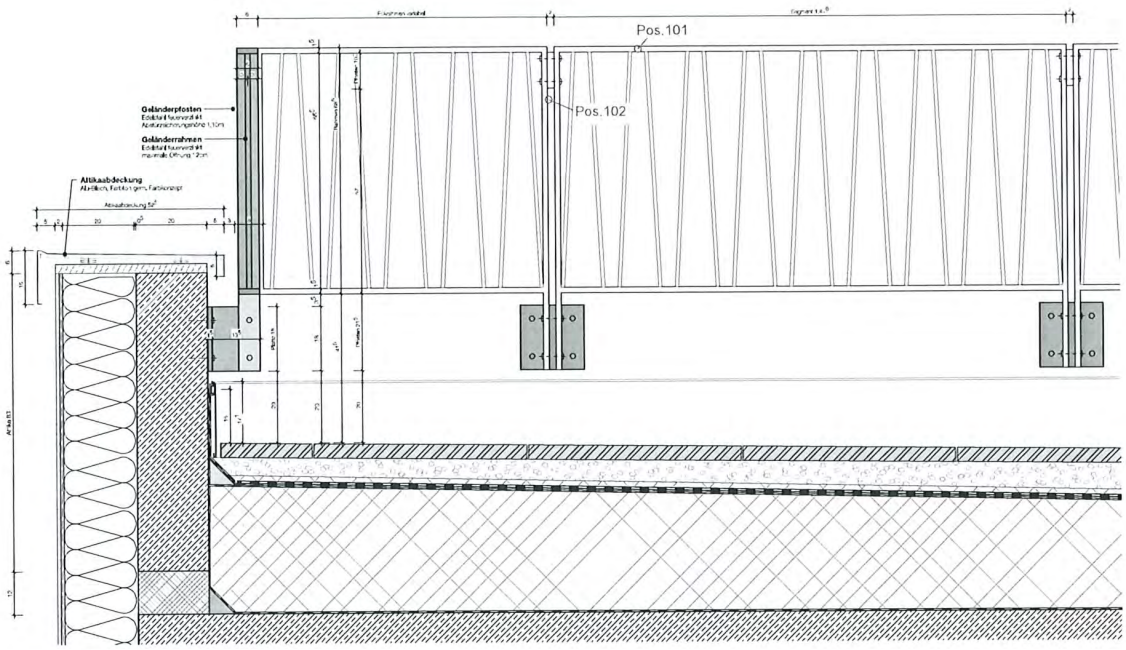
Geländer

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. A1

Geländer - Skizze



Geländer Terrasse
Schnitt M 1:10

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. 101 N1 Geländerholm FL 60x15 mm (S 235 JR)

System, Belastung:

Der Geländerholm ist Teil des Geländerrahmens. Die Rahmen werden als Segmente aneinander gereiht.

siehe Folgeseiten

Anschlüsse:

Geländerholm an Geländerpfosten:

Der Anschluss des Geländerholms am Geländerpfosten erfolgt mit einer Schweißnaht $a_w \geq 3{,}0$ mm.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

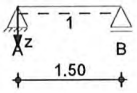
Pos. 101.N1 Geländerholm

System

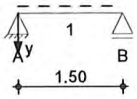
Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:100

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.50	90.0	fest	*S 235*	*FL 60x15*

Auflager

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

Lager	b [cm]
A,B	3.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

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

Belastungen

Belastungen auf das System

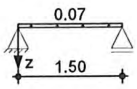
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	*FL 60x15*	9.0	0.07

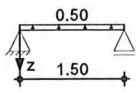
Grafik

Einwirkungen

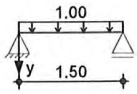
Gk



Qk.N



Qk.N



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*		1	Eigengew	0.00	1.50		0.07	0.0
Einw. *Qk.N*	(a)	1		0.00	1.50		0.50	0.0

(a) aus Auflehnlast 0.5 = 0.50 kN/m

Streckenlasten in y-Richtung

Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Qk.N*	(a)	1		0.00	1.50		1.00	0.0

(a) aus Holmlast 1.0 = 1.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N
selten	4	1.00*Gk	+1.00*Qk.N
	5	1.00*Gk	
Lagesicherheit	6	0.90*Gk	
	7	0.90*Gk	+1.50*Qk.N
	8	1.10*Gk	+1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	9	1.15*Gk	
	10	1.15*Gk	+1.50*Qk.N
	11	1.00*Gk	
	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

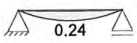
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

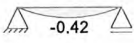
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$ [kN]	Ek Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$V_{y,d,min}$ $V_{y,d,max}$ [kN]	Ek Ek
Feld 1	0.00	0.00	6	0.05	6	0.00	2	0.00	1
		0.00	2	0.63	2	0.00	1	1.12	2
	0.70	0.02	6	0.00	6	-0.42	2	0.00	1
		0.24	2	0.04	2	0.00	1	0.08	2
	1.50	0.00	6	-0.63	2	0.00	2	-1.12	2
		0.00	2	-0.05	6	0.00	1	0.00	1

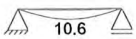
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Bem.-verformungen — Bemessungsverformungen

Grafik — Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen — Verformung $w_{z,d}$[mm] — Verformung $w_{y,d}$[mm]



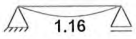


Tabelle — Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek	$w_{y,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{y,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	5	0.00	4	0.00	5	0.00	4
	0.70	1.31	5	10.56	4	0.00	5	1.16	4
	1.50	0.00	5	0.00	4	0.00	5	0.00	4

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

Querschnitt

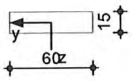
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1	1	*FL 60x15*	2.3	1.7	1.7	5.7
			9.0	6.8	27.0	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

FL 60x15

M 1:5



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

Quersch.-klasse — Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 1.50 m)*						
	0.00	2	1/-	0.00	0.63	0.00	0.01
				0.00	1.12	2.15	
						2.49	
	0.75	2	1/-	0.24	0.00	152.55	0.65 *
				-0.42	0.00	0.00	
						152.55	
	1.50	2	1/-	0.00	-0.63	0.00	0.01
				0.00	-1.12	2.15	
						2.49	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	6	0.00	0.05	0.00
B	6	0.00	0.05	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_y [mm]	w_z [mm]	w_{res} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	0.75	4	1.16	10.61	10.68	15.00	0.71

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.05	0.05	0.00	0.00
	B	0.05	0.05	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	0.38	0.38	0.75	0.75
	B	0.38	0.38	0.75	0.75

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	0.05	11	0.63	12	0.00	9	1.13	10
B	0.05	11	0.63	12	0.00	9	1.13	10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.75	OK	0.65
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.75	OK	0.71

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. 102 N1 Geländerpfosten FL 2x 60x16 mm (S 235 JR)

System, Belastung:

Der Geländerpfosten ist Teil des Geländerrahmens. Die Rahmen werden als Segmente aneinander gereiht. Der Geländerpfosten besteht aus 2 Flachstählen nebeneinander.

siehe Folgeseiten

Anschlüsse:

Geländerholm Pos. 101 an Geländerpfosten:

Der Anschluss des Geländerholms am Geländerpfosten erfolgt mit einer Schweißnaht $a_w \geq 3,0$ mm.

Obere Verbindung der Rahmensegmente:

Die Rahmensegmente werden mit einem Zwischenblech t = 20 mm durch 2 Schrauben M12-8.8 miteinander verbunden; Schraubenabstand p_1 = 65 mm.

F = 2*1,13
= 2,26 kN

M_z = 2*1,13*(0,01+0,015/2)
= 0,04 kNm

M_x = 2*1,13*0,07
= 0,16 kNm

F_{Ed} = 0,04/0,06/2+0,16/0,065/2+2,26
= 3,82 kN

F_{Rd} = 43,4*2*2
= 173,6 kN

$F_{Ed}/F_{Rd} = 3,82/173,6 = 0,02 \leq 1,0$

Geländerpfosten an Brüstung:

Der Geländerpfosten wird mit 2 Schrauben M12-8.8; Abstand p_1 = 100 mm an dem Anschlussblech angeschlossen. Das Anschlussblech BL 135x180x20 mm wird senkrecht auf der Ankerplatte BL 180x180x18 mm verschweißt (umlfd. Schweißnaht $a_w \geq 3,0$ mm). Der Anschluss an der Stb.-Brüstung erfolgt mit 2+2 Ankerbolzen M12 die mit Würth WIT UH 300 o.ä. "eingeklebt" werden; p_1 = 140 mm, e_1 = 20 mm.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

F = 2,25 kN
M = 1,78 kNm

F_{Ed} = 2,25+1,78/(0,1/2)
= 37,85 kN

F_{Rv} = 43,4*2*2
= 173,60 kN

F_{Ed}/F_{Rd} = 37,85/173,60 = 0,22 ≤ 1,0

Schweißnaht:

a_w = 3,0 mm
l_w = 2*18
= 36 cm

$N_{\perp,Ed}$ = (2,25/0,36)+(1,78/(0,36²/6))
= 88,66 kN

$F_{W,Ed}$ = 6,24*36
= 224,64 kN

88,66/224,64 = 0,39 ≤ 1,0

Geländerpfosten an Treppenlauf:

Der Geländerpfosten wird mit 2 Schrauben M12-8.8; Abstand p_1 = 100 mm an dem Anschlussblech angeschlossen. Das Anschlussblech BL 135x140x20 mm wird senkrecht auf der Ankerplatte BL 140x140x15 mm verschweißt (umlfd. Schweißnaht $a_w \geq$ 3,0 mm). Der Anschluss an der Stb.-Brüstung erfolgt mit 2+2 Ankerbolzen M12 die mit Würth WIT UH 300 o.ä. "eingeklebt" werden; p_1 = 100 mm, e_1 = 20 mm.

Schweißnaht:

a_w = 3,0 mm
l_w = 2*14
= 28 cm

$N_{\perp,Ed}$ = (2,25/0,28)+(1,78/(0,28²/6))
= 144,26 kN

$F_{W,Ed}$ = 6,24*26
= 162,24 kN

144,26/162,24 = 0,89 ≤ 1,0

Gesamtverformung:

Geländerholm: 10,68 mm
Geländerpfosten: 2,16 mm

w_{ges} = 12,84 mm ≤ 30 mm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

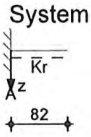
Pos. 102.N1 Geländerpfosten

System

Rechtsseitiger Kragarm

System z-Richtung

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kr	0.82	0.0	fest	*S 235*	*2x FL 60x16*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	3.0		fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Erläuterungen

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

Belastungen

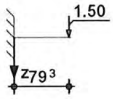
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.N



Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

Einw. *Qk.N*	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
	(a) Kr		0.79	1.50	0.0

(a) aus Pos. '101.N1' B (Fy), Qk.N (max)

0.750 = 0.75 kN

aus Pos. '101.N1' A (Fy), Qk.N (max)

0.750 = 0.75 kN

= 1.50 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.50*Qk.N
selten	2	1.00*Qk.N
Lagesicherheit	3	1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	4	1.50*Qk.N

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen

Grafik — Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Tabelle — Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm rechts	0.00	-1.78	1	-1.19	2	1.50	2	2.25	1
	0.79	0.00	1	0.00	2	1.50	2	2.25	1
	0.79	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
	0.82	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1

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

Querschnitt

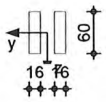
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
kr	1	*2x FL 60x16*	19.2	14.4	57.6	13.8
			5.1	1.9	4.1	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

FL 60x16

M 1:10



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

Quersch.-klasse — Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm rechts	*(L = 0.82 m)*						
	0.00	1	1/-	-1.78	2.25	92.87 1.76 92.89	0.40 *
	0.79	1	1/-	0.00	2.25	0.00 1.76 2.03	0.01
	0.82	1	1/-	0.00	0.00	0.00 0.00 0.00	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	3	0.00	0.00	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm rechts	0.82	2	2.16	2.16	l/100 =	8.20	0.26

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. *Qk.N*	A	1.50	1.50	-1.19	-1.19

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	2.25	4	2.25	4	-1.78	4	-1.78	4

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Kragarm rechts	0.00	OK	0.40
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.82	OK	0.26

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

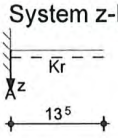
Pos. 102.1N1 Anschlussblech

System

Rechtsseitiger Kragarm

System z-Richtung

M 1:10



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kr	0.14	90.0	fest	*S 235*	*BFL 180x20*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	3.0		fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Erläuterungen

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

Belastungen

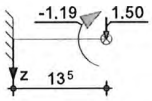
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.N



Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten und -momente

	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	M_y [kNm]	e [cm]
Einw. *Qk.N*	(a,b)	Kr	0.14	1.50	-1.19	0.0

(a) aus Pos. '102.N1' A (Fz), Qk.N
(max)

1.500 = 1.50 kN

(b) aus Pos. '102.N1' A (My), Qk.N
(min)

-1.189 = -1.19 kNm

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.50*Qk.N
selten	2	1.00*Qk.N
Lagesicherheit	3	1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	4	1.50*Qk.N

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen

Grafik — Schnittgrößen (Umhüllende)

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



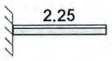


Tabelle — Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm rechts	0.00	-2.09	1	-1.39	2	1.50	2	2.25	1
	0.14	-1.78	1	-1.19	2	1.50	2	2.25	1

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

Querschnitt

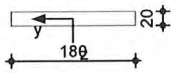
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
kr	1	*BFL 180x20*	12.0	9.0	12.0	44.6
			108.0	81.0	972.0	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:10

BFL 180x20



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

Quersch.-klasse — Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm rechts	*(L = 0.14 m)*						
	0.00	1	1/-	-2.09	2.25	173.94	0.74 *
						0.94	
						173.94	
	0.14	1	1/-	-1.78	2.25	148.63	0.63
						0.94	
						148.63	

Lagesicherheit — Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

DIN EN 1990, 6.4.2

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	3	0.00	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm rechts	0.14	2	0.48	0.48	l/150 =	0.90	0.53

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. *Qk.N*	A	1.50	1.50	-1.39	-1.39

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	2.25	4	2.25	4	-2.09	4	-2.09	4

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Kragarm rechts	0.00	OK	0.74
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.14	OK	0.53

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bildermann

Pos. 102.2N1 Anschluss Ankerplatte an Brüstung

WÜRTH

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

Ewa.M

Eingabedaten

Untergrund	Beton: gerissen | C25/30; f_{ck} = 25,00 N/mm², $f_{ck,cube}$ = 30,00 N/mm² | h = 200 mm Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer) | 40 °C / 24 °C (Bemessung)
Bewehrung	Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine Spaltbewehrung: Nicht Vorhanden
Anschlussprofil	FI 100 x 18
Installationsbedingungen	Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken Dübelbiegung: Keine Reinigungstyp: Pressluftreinigung(CAC), siehe Setzanweisung ETA-17/0127

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5915 112 135	**Ankerstange W-VD-A/S M12-10/135**	**M12**	**135 mm**	**50 mm**	**10**
5915 112 160	Ankerstange W-VD-A/S M12-35/160	M12	160 mm	75 mm	10
5915 112 210	Ankerstange W-VD-A/S M12-85/210	M12	210 mm	125 mm	10

Eventuell müssen manche Artikel tiefer gesetzt werden bzw. stehen über.

Mörtelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung
5918 500 320	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 320 ml
5918 500 420	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 420 ml
5918 503 825	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 825 ml
5918 504 280	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 280 ml

Gewählter Dübeltyp und Größe	**WIT-UH 300 + W-VD-A/S 5.8 M12**
Material	S 5.8
Effektive Verankerungstiefe	70 mm
Zulassung	ETA-17/0127 gültig ab 13.11.2020



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.8.89.1

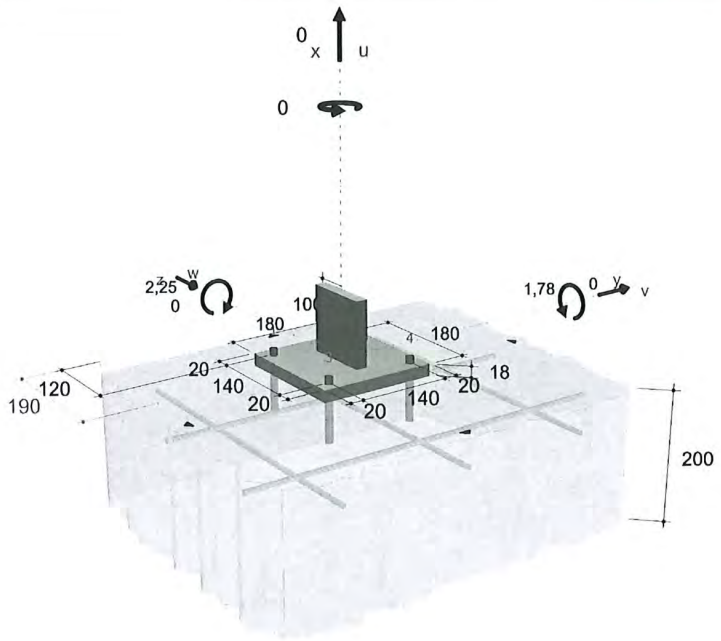
Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bildermann

WÜRTH

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:



Lastfälle:

#	Name	N_{Ed} [kN]	$V_{Ed,v}$ [kN]	$V_{Ed,w}$ [kN]	$M_{Ed,u}$ [kNm]	$M_{Ed,v}$ [kNm]	$M_{Ed,w}$ [kNm]	Belastungstyp
1		0,000	0,000	-2,250	0,000	-1,780	0,000	Normal

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N^i_{Ed,x}$ [kN]	$(V^{Mx,i}_{Ed,y}$ [kN]	$(V^{Mx,i}_{Ed,z}$ [kN]	$(V^{Vy,i}_{Ed,y}$ [kN]	$(V^{Vz,i}_{Ed,z}$ [kN]	$V^i_{Ed,y}$ [kN]	$V^i_{Ed,z}$ [kN]	V^i_{Ed} [kN]
1	**0,000**	0,000	0,000	0,000	-0,563	**0,000**	**-0,563**	**0,563**
2	**0,000**	0,000	0,000	0,000	-0,563	**0,000**	**-0,563**	**0,563**
3	**6,050**	0,000	0,000	0,000	-0,563	**0,000**	**-0,563**	**0,563**
4	**6,050**	0,000	0,000	0,000	-0,563	**0,000**	**-0,563**	**0,563**

	$\Sigma N^i_{Ed,x}$ [kN]	$\Sigma (V^{Mx,i}_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma (V^{Mx,i}_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma (V^{Vy,i}_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma (V^{Vz,i}_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma V^i_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma V^i_{Ed,z}$ [kN]	$\lvert\Sigma V^i_{Ed}\rvert$ [kN]
Summe	**12,099**	0,000	0,000	0,000	-2,250	**0,000**	**-2,250**	**2,250**

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.8.89.1

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

WÜRTH

Zusammenfassung:

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	21,54 %	nachgewiesen
Zug	**Kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch**	**55,90 %**	**nachgewiesen**
Zug	Betonausbruch	48,29 %	nachgewiesen
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	2,78 %	nachgewiesen
Querkraft	**Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)**	**2,79 %**	**nachgewiesen**
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	4,72 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	**Interaktion (Andere als Stahl)**	**42,27 %**	**nachgewiesen**

Ankerplattenbemessung:

Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise:

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübelspezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die zulässigen Verbundspannungswerte sind von den vorliegenden Kurz- und Langzeittemperaturen abhängig.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstherorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Das Bohrloch ist mit Druckluft (CAC) laut ETA-17/0127 zu reinigen.
- Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.8.89.1

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

WÜRTH

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.8.89.1

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. 102.3N1 Anschluss Ankerplatte an Treppenlauf

WÜRTH

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

Ewa.M

Eingabedaten

Untergrund	Beton: gerissen | C30/37; f_{ck} = 30,00 N/mm², $f_{ck,cube}$ = 37,00 N/mm² | h = 200 mm Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer) | 40 °C / 24 °C (Bemessung)
Bewehrung	Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine Spaltbewehrung: Nicht Vorhanden
Anschlussprofil	FI 100 x 18
Installationsbedingungen	Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken Dübelbiegung: Keine Reinigungstyp: Pressluftreinigung(CAC), siehe Setzanweisung ETA-17/0127

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5915 112 135	**Ankerstange W-VD-A/S M12-10/135**	**M12**	**135 mm**	**25 mm**	**10**
5915 112 160	Ankerstange W-VD-A/S M12-35/160	M12	160 mm	50 mm	10
5915 112 210	Ankerstange W-VD-A/S M12-85/210	M12	210 mm	100 mm	10

Eventuell müssen manche Artikel tiefer gesetzt werden bzw. stehen über.

Mörtelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung
5918 500 320	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 320 ml
5918 500 420	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 420 ml
5918 503 825	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 825 ml
5918 504 280	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 280 ml

Gewählter Dübeltyp und Größe	**WIT-UH 300 + W-VD-A/S 5.8 M12**
Material	S 5.8
Effektive Verankerungstiefe	95 mm
Zulassung	ETA-17/0127 gültig ab 13.11.2020



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.9.0.1

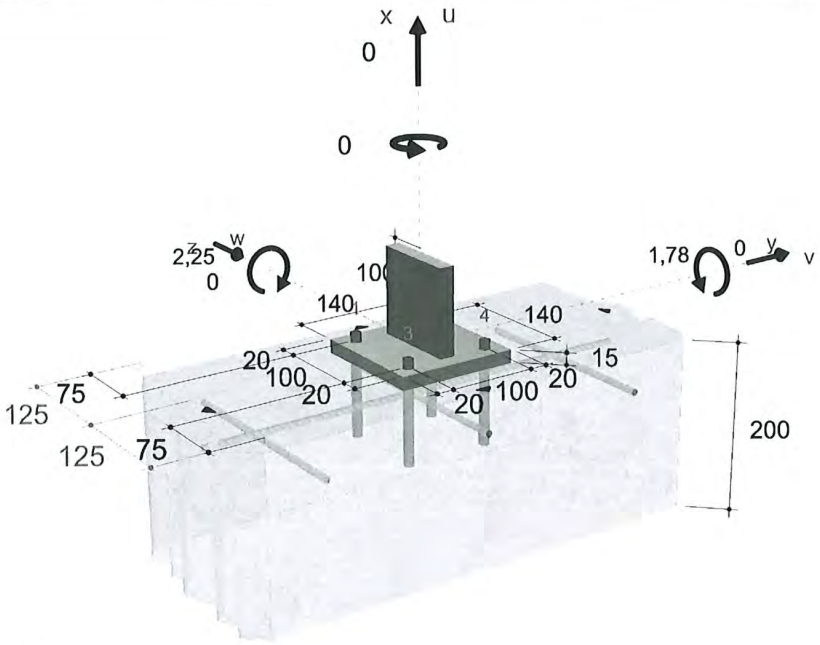
Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

WÜRTH

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:



Lastfälle:

#	Name	N_{Ed} [kN]	$V_{Ed,v}$ [kN]	$V_{Ed,w}$ [kN]	$M_{Ed,u}$ [kNm]	$M_{Ed,v}$ [kNm]	$M_{Ed,w}$ [kNm]	Belastungstyp
1		**0,000**	**0,000**	**-2,250**	**0,000**	**-1,780**	**0,000**	**Normal**

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N^{i}_{Ed,x}$ [kN]	$V^{Mx,i}_{Ed,y}$ [kN]	$V^{Mx,i}_{Ed,z}$ [kN]	$V^{Vy,i}_{Ed,y}$ [kN]	$V^{Vz,i}_{Ed,z}$ [kN]	$V^{i}_{Ed,y}$ [kN]	$V^{i}_{Ed,z}$ [kN]	V^{i}_{Ed} [kN]
1	**0,000**	0,000	0,000	0,000	-0,563	**0,000**	**-0,563**	**0,563**
2	**0,000**	0,000	0,000	0,000	-0,563	**0,000**	**-0,563**	**0,563**
3	**8,228**	0,000	0,000	0,000	-0,563	**0,000**	**-0,563**	**0,563**
4	**8,228**	0,000	0,000	0,000	-0,563	**0,000**	**-0,563**	**0,563**

	$\Sigma N^{i}_{Ed,x}$ [kN]	$\Sigma V^{Mx,i}_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma V^{Mx,i}_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma V^{Vy,i}_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma V^{Vz,i}_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma V^{i}_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma V^{i}_{Ed,z}$ [kN]	$\lvert\Sigma V^{i}_{Ed}\rvert$ [kN]
Summe	**16,456**	0,000	0,000	0,000	-2,250	**0,000**	**-2,250**	**2,250**

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.9.0.1

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

WÜRTH

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

Wegen des Nachweises mit elastischer Ankerplatte werden die Schnittkräfte um 2,34 % erhöht

Zusammenfassung:

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	29,29 %	nachgewiesen
Zug	**Kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch**	**98,52 %**	**nachgewiesen**
Zug	Betonausbruch	71,47 %	nachgewiesen
Zug	Spalten	52,59 %	nachgewiesen
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	2,78 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	4,90 %	nachgewiesen
Querkraft	**Betonkantenbruch**	**21,30 %**	**nachgewiesen**
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	8,66 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	**Interaktion (Andere als Stahl)**	**99,85 %**	**nachgewiesen**

Ankerplattenbemessung:

Die ausgewählte Ankerplatte ist ausreichend steif.

Stahlspannung (Ankerplatte): $\beta = \sigma_{Ed} / (f_{yk} / \gamma_M) = 103,59 \text{ N/mm}^2 / (235 \text{ N/mm}^2 / 1,10) = 48,49 \%$

Die Ankerplattenbemessung wurde erfolgreich durchgeführt.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise:

- Nachweisverfahren: EN 1992-4 (2019-04)
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübelspezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die zulässigen Verbundspannungswerte sind von den vorliegenden Kurz- und Langzeittemperaturen abhängig.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstherorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.9.0.1

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

WÜRTH

Statiker prüfen und frei geben.

- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Das Bohrloch ist mit Druckluft (CAC) laut ETA-17/0127 zu reinigen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.9.0.1

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. 103 N1 Handlauf Rohr 42,4-3,2 mm (S 235 JR)

System, Belastung:

max. Abstand der Geländerpfosten = 1,50 m
Holmdruck = 1,0 kN/m

siehe Folgeseiten

Anschlüsse:

Handlauf an Geländerpfosten:

Der Handlauf wird seitlich mittels Stahlstift Ø 12 mm angeschlossen. Länge Stift ≤ 10 cm. Anschluss am Handlauf mit umlaufender Kehlnaht a_w = 3 mm.
Anschluss an Pfosten: in voller Stärke am Zwischenblech verschweißt

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

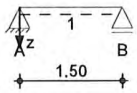
Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Pos. 103.N1 Handlauf

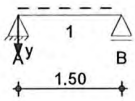
System Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:100

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.50	90.0	fest	*S 235*	*ROHR 42.4-3.2*

Auflager

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

Lager	b [cm]
A,B	3.0

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

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

Belastungen Belastungen auf das System

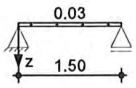
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	*ROHR 42.4-3.2*	3.9	0.03

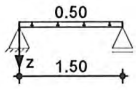
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

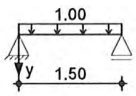
Gk



Qk.N



Qk.N



mb-Viewer Version 2024 • Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*		1	Eigengew	0.00	1.50		0.03	0.0
Einw. *Qk.N*	(a)	1		0.00	1.50		0.50	0.0

(a) aus Auflehnlast 0.5 = 0.50 kN/m

Streckenlasten in y-Richtung

Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Qk.N*	(a)	1		0.00	1.50		1.00	0.0

(a) aus Holmlast 1.0 = 1.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N
selten	4	1.00*Gk	
	5	1.00*Gk	+1.00*Qk.N
Lagesicherheit	6	0.90*Gk	
	7	0.90*Gk	+1.50*Qk.N
	8	1.10*Gk	+1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	9	1.15*Gk	
	10	1.15*Gk	+1.50*Qk.N
	11	1.00*Gk	
	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

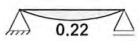
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

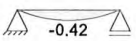
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$ [kN]	Ek Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$V_{y,d,min}$ $V_{y,d,max}$ [kN]	Ek Ek
Feld 1	0.00	0.00	6	0.02	6	0.00	2	0.00	1
		0.00	2	0.59	2	0.00	1	1.12	2
	0.70	0.01	6	0.00	6	-0.42	2	0.00	1
		0.22	2	0.04	2	0.00	1	0.08	2
	1.50	0.00	6	-0.59	2	0.00	2	-1.12	2
		0.00	2	-0.02	6	0.00	1	0.00	1

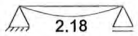
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Bem.-verformungen — Bemessungsverformungen

Grafik — Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen — Verformung $w_{z,d}$[mm] — Verformung $w_{y,d}$[mm]



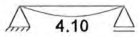


Tabelle — Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek	$w_{y,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{y,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	4	0.00	5	0.00	4	0.00	5
	0.70	0.13	4	2.18	5	0.00	4	4.10	5
	1.50	0.00	4	0.00	5	0.00	4	0.00	5

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

Querschnitt

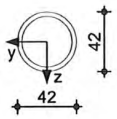
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1	1	*ROHR*	3.6	2.5	7.6	15.2
		42.4-3.2	3.6	2.5	7.6	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

ROHR 42.4-3.2

M 1:5



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

Quersch.-klasse — Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 1.50 m)*						
	0.00	2	1/-	0.00	0.59	0.00	0.05
				0.00	1.12	6.41	
						11.11	
	0.75	2	1/-	0.22	0.00	132.72	0.56 *
				-0.42	0.00	0.00	
						132.72	
	1.50	2	1/-	0.00	-0.59	0.00	0.05
				0.00	-1.12	6.41	
						11.11	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	6	0.00	0.02	0.00
B	6	0.00	0.02	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_y [mm]	w_z [mm]	w_{res} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	0.75	5	4.12	2.19	4.66	15.00	0.31

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.02	0.02	0.00	0.00
	B	0.02	0.02	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	0.38	0.38	0.75	0.75
	B	0.38	0.38	0.75	0.75

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	0.02	11	0.59	12	0.00	9	1.13	10
B	0.02	11	0.59	12	0.00	9	1.13	10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.75	OK	0.56
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.75	OK	0.31

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

Datum der Aufstellung: 26.01.2026

Tragwerksplanung:

GS-Ingenieure Germer & Petersen
Ingenieurpartnerschaft für das Bauwesen mbB
Hagenstraße 16
23843 Bad Oldesloe

Bearbeiterin:

Ewa Maletzki
Master of Engineering
Durchwahl: 04531-181631
ewa.maletzki@gs-statik.de

Verantwortlicher Büropartner:

André Petersen
Master of Engineering
Durchwahl: 04531-8012946
andre.petersen@gs-statik.de

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Geprüft
Prüfing. für Standsicherheit
Prof. Dr.-Ing. T. Bittermann

2. Nachtrag



Objekt: 23073

Mit den geprüften Unterlagen
vom 26.08.2026 gleichgestellt
(ohne Prüfeintragungen)

Datum: 31.08.2026 MA

Bauvorhaben: Neubau Ida-Ehre-Schule
Olivett Allee 4-6
23843 Bad Oldesloe

Bauherr/in: Stadt Bad Oldesloe
Markt 5
23843 Bad Oldesloe

Architekt/in: ams architekten
Schulterblatt 58
20357 Hamburg

Tragwerksplanung: GS - Ingenieure Germer & Petersen
Ingenieurpartnerschaft für das Bauwesen mbB
Hagenstraße 16
23843 Bad Oldesloe

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1N2a
	Inhalt	2N2a
VB	Vorbemerkungen	3N2
201 N2	Geländerpfosten	4N2
202 N2	Treppenwange	8N2
203 N2	Treppenwange	33N2
204 N2	Treppenwange	48N2
205 N2	Querträger	50N2
206 N2	Querträger	58N2
B37 N2	Stb.-Konsole	63N2a
SB	Schlussblatt	66N2

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Vorbemerkungen

Es folgt der 2. Nachtrag zur Hauptstatik. Der Nachtrag enthält die statischen Nachweise folgender Planungsänderungen:

- Stahlaußentreppe

Folgende Positionen der Hauptstatik entfallen:

- SB 01
- SB 03

Die Hauptstatik behält in den nicht betroffenen Teilen ihre Gültigkeit.

Alle neuen Positionen erhalten den Index N2.

Es gelten folgende Positionspläne:

- P02b

Geplante Konstruktion:

siehe Hauptstatik

Berechnungsgrundlagen / Baustoffe / Bemerkungen

Profilstahl: S 235 JR
Edelstahl

ansonsten siehe Hauptstatik

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 201 N2 Geländerpfosten FL 2x 60x16 mm (S 235 JR)

System, Belastung:

Der Geländerpfosten ist Teil des Geländerrahmens. Die Rahmen werden als Segmente aneinander gereiht. Der Geländerpfosten besteht aus 2 Flachstählen nebeneinander.

siehe Folgeseiten

Anschlüsse:

Geländerholm Pos. 101 N1 an Geländerpfosten:

Der Anschluss des Geländerholms am Geländerpfosten erfolgt mit einer Schweißnaht $a_w \geq 3{,}0$ mm.

Obere Verbindung der Rahmensegmente:

Die Rahmensegmente werden mit einem Zwischenblech t = 20 mm durch 2 Schrauben M12-8.8 miteinander verbunden; Abstand p_1 = 65 mm.

Geländerpfosten an Treppenwange:

Die Treppenwange erhält angeschweißte Anschlussbleche BL125x180x20 mm; umlfd. Schweißnaht $a_w \geq 4{,}0$ mm). Der Anschluss der Geländerpfosten erfolgt mit 2 Schrauben M12-8.8; Abstand p_1 = 100 mm.

F = 2,25 kN
M = 3,49 kNm

F_{Ed} = 2,25+3,49/(0,1/2)
= 72,05 kN

F_{Rv} = 43,4*2*2
= 173,60 kN

F_{Ed}/F_{Rd} = 72,05/173,60 = 0,42 $\leq$ 1,0

Schweißnaht:

a_w = 3,0 mm
l_w = 2*18
= 36 cm

$N_{\perp,Ed}$ = (2,25/0,36)+(3,49/(0,36²/6))
= 167,82 kN

$F_{W,Ed}$ = 6,24*36
= 224,64 kN

167,82/224,64 = 0,75 $\leq$ 1,0

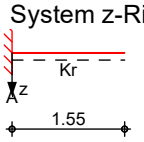
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 201.N2 Geländerpfosten

System Rechtsseitiger Kragarm

M 1:100

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kr	1.55	0.0	fest	*S 235*	*2x FL 60x16*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	3.0		fest	fest

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

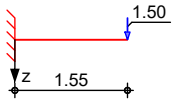
Qk.N Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

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

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Qk.N



Punktlasten in z-Richtung Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
Einw. *Qk.N*	(a) Kr		1.55	1.50	0.0

(a)

aus Geländerholm	1.0*1.5/2	=	0.75	kN
aus Geländerholm	1.0*1.5/2	=	0.75	kN
		=	1.50	kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.50*Qk.N
selten	2	1.00*Qk.N
Lagesicherheit	3	1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	4	1.50*Qk.N

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

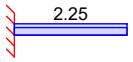
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm rechts	0.00	-3.49	1	-2.32	2	1.50	2	2.25	1
	1.55	0.00	1	0.00	2	1.50	2	2.25	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

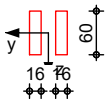
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
kr	1	*2x FL 60x16*	19.2	14.4	57.6	13.8
			5.1	1.9	4.1	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

FL 60x16

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm rechts	*(L = 1.55 m)*						
	0.00	1	1/-	-3.49	2.25	181.64 1.76 181.65	0.77 *
	1.55	1	1/-	0.00	2.25	0.00 1.76 2.03	0.01

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	3	0.00	0.00	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm rechts	1.55	2	15.39	15.39	l/100 =	15.50	0.99

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. *Qk.N*	A	1.50	1.50	-2.33	-2.33

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	2.25	4	2.25	4	-3.49	4	-3.49	4

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Kragarm rechts	0.00	OK	0.77
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	1.55	OK	0.99

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 202 N2 Treppenwange U300 (S 235 JR)

System, Belastung:

Die Bemessung erfolgt an 2 Systemen:
1. Gesamtsystem mit vertikaler Belastung
2. Teilsystem mit vertikaler und horizontaler Belastung

ansonsten siehe Folgeseiten

Anschlüsse:

Geländerpfosten an Treppenwange:

Die Treppenhange erhält angeschweißte Anschlussbleche BL125x180x20 mm; umlfd. Schweißnaht $a_w \geq 4{,}0$ mm). Der Anschluss der Geländerpfosten erfolgt mit 2 Schrauben M12-8.8; Abstand $p_1 = 100$ mm.

Stöße:

Stöße sind in voller Stärke zu verschweißen. Es kann eine Kopfplatte t ≥ 10 mm vorgesehen werden.

Trittstufen:

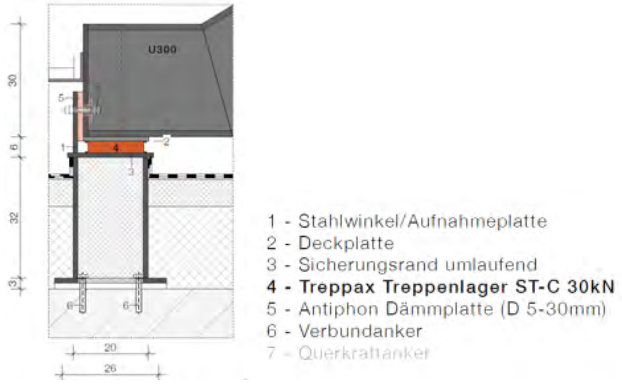
Die Gitterrosttrittstufen auf konstruktiv aufgeschweißten Trittstufen.

Querträger Pos. 206N2 auf Treppenwangen:

Die Querträger verlaufen über beide Treppenläufe geführt. Im Bereich der Auflager auf den Treppenwangen erhält das U-Profil ein unterseitig angeschweißtes Stahlblech BL 100x210x8 mm. Anschluss mit 1 + 1 Schrauben M12 am Oberflansch der Treppenwange.

Treppenwange - Antritt:

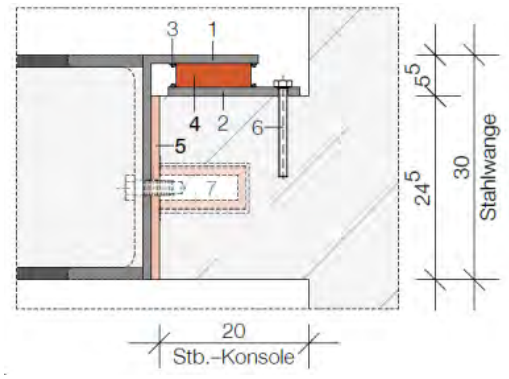
Die Stahltreppe wird am Antrittspunkt schalltechnisch entkoppelt auf einem Profilstummel (Edelstahl) (HR 200x120-8) angeschlossen. Der Profilstummel wird umlaufend auf einer Ankerplatte (t = 10 mm) verschweißt, der Anschluss erfolgt mit 2 + 2 Ankerstangen M12 die mit Würth WIT-UH 300 eingeklebt werden. Die Schalltechnische Entkopplung erfolgt mit Treppax Treppenlager ST-C 30 kN.
Oberseitig erhält der Profilstummel einen angeschweißten Stahlwinkel zur horizontalen Lagesicherung der Stahltreppe (Schenkellängen 17,5 x 30, t = 15 mm). Die schalltechnische Entkopplung erfolgt mit einer Antiphon Dämmplatte (D 5-30mm).



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Treppenwange an Stb.-Konsole:

Der Wangenträger erhält am Stabende ein angeschweißtes Winkelprofil L 300x120x20 m, a_w = 4 mm. Der überstehende Schenkel (l = 15 cm) erhält unterseitig einen umlaufend geschweißten Sicherungsrand. Auf der Oberseite der Stb.-Konsole wird eine Aufnahmeplatte BL 170x175x12 mm mit je 2 Ankerstangen M12 + Würth WIT-UH 300 Verbundmörtel eingeklebt. Die Aufnahmeplatte erhält ebenfalls einen umlaufenden Sicherungsrand zur Aufnahme des Treppax Treppenlager ST-C 30 kN. Die senkrechte Fuge zwischen Treppenlauf und Stb.-Konsole wird mit einer Antiphon Dämmplatte (D 5-30 mm) schalltechnisch entkoppelt.



Querträger am Anfangs- und Endauflager der Treppe:

Die beiden Treppenwangen des Treppenlaufs werden durch einen Querträger HEA 100 zwischen den Profilen miteinander verbunden; Anschluss mittels angeschweißtem Fahnenblech + 2 Schrauben M12.

Bemerkungen:

Die Stahlprofile sind mit einer Brandschutzbeschichtung R90 zu versehen.

Die Stahlprofile sind ausreichend gegen Korrosion zu schützen.

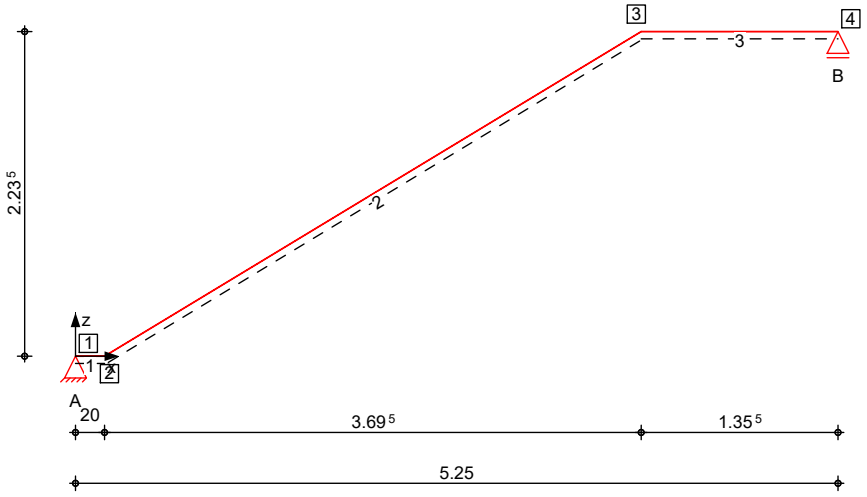
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 202.N2 Treppenwange

Im folgenden Nachweis wird das Gesamtsystem der Treppenwange mit vertikalen Lasten nachgewiesen.

System — Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.20	0.00
3	3.90	2.24
4	5.25	2.24

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	0.20	0.0	frei	S 235	U 300
2	2	3	4.32	0.0	frei	S 235	U 300
3	3	4	1.36	0.0	frei	S 235	U 300

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

Auflagerdefinition global

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

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Qk.W — Wind
Windlasten
Qk.W — min/max Werte
Qk.W.000 — Anströmrichtung Θ = 0°
Qk.W.180 — Anströmrichtung Θ = 180°

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Erläuterungen

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

Belastungen

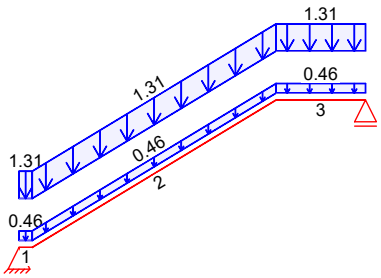
Belastungen auf das System

Grafik

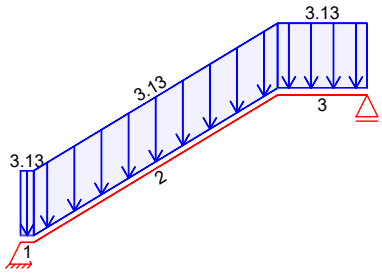
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

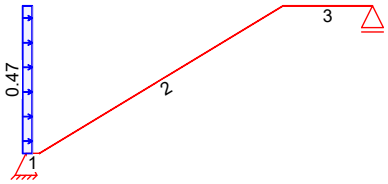
Gk



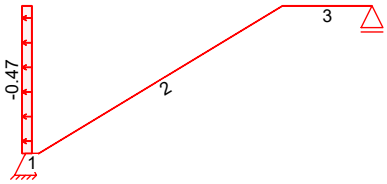
Qk.N



Qk.W.000



Qk.W.180



Eigengewicht

in z-Richtung

Eigengewicht am Stab

	Stab	Kommentar	q_z [kN/m]
Einw. *Gk*	1-3	Eigengew	0.46

Streckenlasten

in x-Richtung

Streckenlasten am Stab

		Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{x,li}$ [kN/m]	$q_{x,re}$ [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a)	2		0.00	4.32		0.47
Einw. *Qk.W.180*	(b)	2		0.00	4.32		-0.47

(a) aus Winddruck und -sog

0.65*(0.8+0.5)*1.1/2 = 0.47 kN/m

(b) aus Winddruck und -sog

-0.65*(0.8+0.5)*1.1/2 = -0.47 kN/m

Streckenlasten

in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Stablänge)

		Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	(a)	1		0.00	0.20		1.31
	(a)	2		0.00	4.32		1.31
	(a)	3		0.00	1.36		1.31
Einw. *Qk.N*	(b)	1		0.00	0.20		3.12
	(b)	2		0.00	4.32		3.12
	(b)	3		0.00	1.36		3.12

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

(a)	aus Gitterroststufen	0.50*1.25/2	=	0.31	kN/m
	aus Geländer	1.0	=	1.00	kN/m
			=	1.31	kN/m
(b)	aus Nutzlast Kat. T2	5.0*1.25/2	=	3.12	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.90*Qk.W.000
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	+0.90*Qk.W.000
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.90*Qk.W.180
quasi-ständig	21	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2,3)	
st./vor. Auflagerkr.	23	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	24	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.90*Qk.W.000
	26	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.90*Qk.W.180
	28	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	31	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	32	1.00*Gk	+1.05*Qk.N (2)	+1.50*Qk.W.180

Bem.-schnittgrößen

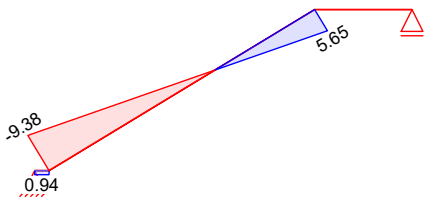
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

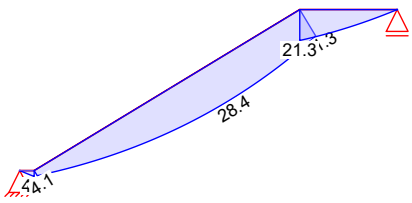
Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *3*

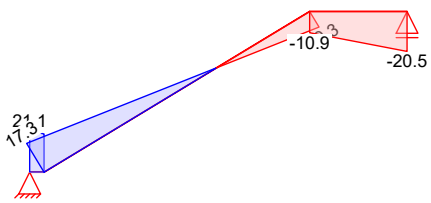
Normalkraft $N_{x,d}$[kN]



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



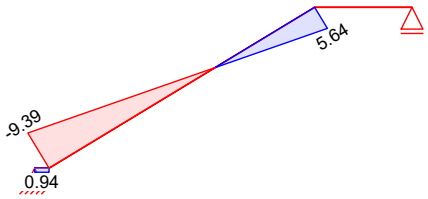
Querkraft $V_{z,d}$[kN]



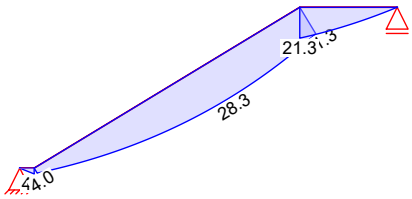
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Komb. *7*

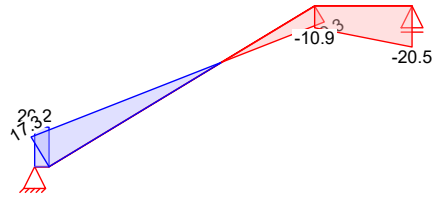
Normalkraft $N_{x,d}$[kN]



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

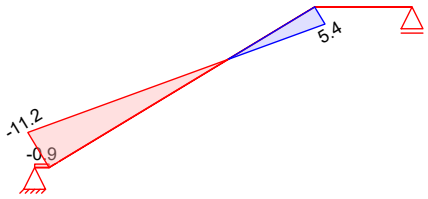


Querkraft $V_{z,d}$[kN]

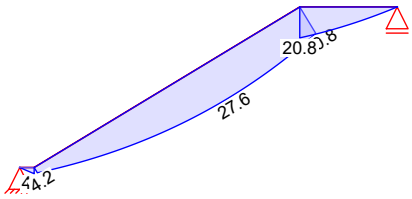


Komb. *9*

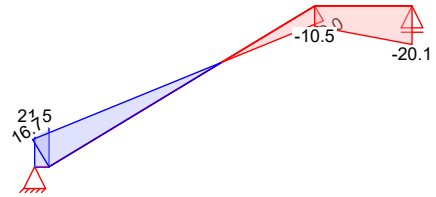
Normalkraft $N_{x,d}$[kN]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Stab	x [m]	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *3*	1	0.00	0.94 *	0.00	21.09 *
		0.20	0.94	4.08 *	19.67 *
	2	0.00	-9.38 *	4.08 *	17.32 *
		2.81	0.38	28.36 *	0.00
		4.32	5.65 *	21.29	-9.34 *
	3	0.00	0.00	21.29 *	-10.92 *
		1.36	0.00	0.00	-20.51 *
Komb. *7*	1	0.00	0.94 *	0.00	20.17 *
		0.20	0.94	3.99 *	19.69 *

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Stab	x [m]	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
	2	0.00	-9.39 *	3.99 *	17.33 *
		2.85	0.52	28.31 *	-0.24
		4.32	5.64 *	21.27	-9.33 *
	3	0.00	0.00	21.27 *	-10.90 *
		1.36	0.00	0.00	-20.50 *
Komb. *9*	1	0.00	-0.94 *	0.00	21.49 *
		0.20	-0.94	4.16 *	20.07 *
	2	0.00	-11.19 *	4.16 *	16.69 *
		2.81	-0.38	27.56 *	0.00
		4.32	5.44 *	20.76	-9.00 *
	3	0.00	0.00	20.76 *	-10.52 *
		1.36	0.00	0.00	-20.12 *

Bem.-verformungen

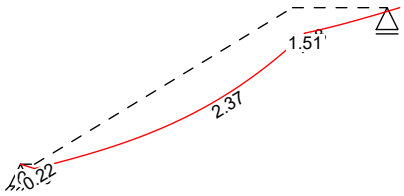
Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (maßgebende)

Komb. *21*

Verschiebung $w_{z,d}$[mm]



Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Stab	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]	$w_{x,d}$ [mm]
Komb. *21*	1	0.00	0.00	0.00
		0.20	0.26 *	0.00
	2	0.00	0.22 *	-0.13 *
		2.81	2.37	-0.14 *
		2.81	2.37 *	-0.14
		4.32	1.68	-0.14
	3	0.00	1.51 *	0.75 *
		1.36	0.00	0.75

$w_{z,d}$: Verformung in lokale z-Richtung
$w_{x,d}$: Verformung in lokale x-Richtung

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	$f_{y,k}$ [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235	210000

Querschnitt

Nr	Profil	A [cm²]	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_η I_ζ [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1	U 300[f]	58.8	535.0	316.0	8030	38.7
			67.8	85.3	495	

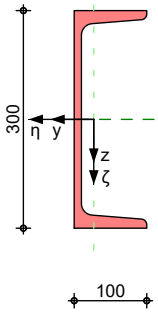
f: freie Hauptachsenlage

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Grafik

Querschnittsgrafik [mm]

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
Stab *1*	0.00	9	-0.94	0.00	21.49	0.16 8.46 14.65	0.06
Stab *2*	2.85	3	0.53	28.36	-0.25	53.09 0.07 53.09	0.23 *
Stab *3*	0.00	3	0.00	21.29	-10.92	39.80 3.09 40.16	0.17

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w_z	w_{zul}	η
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
Stab *1*	0.20	21	0.26	0.67	0.39
Stab *2*	2.81	21	2.37	14.39	0.16
Stab *3*	0.00	21	1.51	4.52	0.33

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k,min}$ [kN]	$F_{x,k,max}$ [kN]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.00	0.00	5.33	5.33
	B	0.00	0.00	5.09	5.09
Einw. *Qk.N*	A	0.00	0.00	0.55	9.39
	B	0.00	0.00	0.01	8.96
Einw. *Qk.W.000*	A	1.04	1.04	-0.22	-0.22
	B	0.00	0.00	0.22	0.22
Einw. *Qk.W.180*	A	-1.04	-1.04	0.22	0.22
	B	0.00	0.00	-0.22	-0.22

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-1.56	32	1.56	23	5.00	28	21.49	26
B	0.00	22	0.00	22	4.76	31	20.51	24

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Nachweis E-E	OK	0.23

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformung	OK	0.39

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

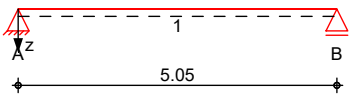
Pos. 202.1N2 Treppenwange

Im folgenden Nachweis wird ein Teilsystem der Treppenwange mit vertikalen und horizontalen Lasten nachgewiesen.

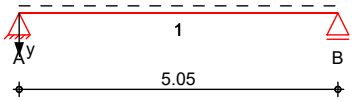
System Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:115

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	5.05	0.0	fest	*S 235*	*U 300*

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ bzw.	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.	Wölbbeh.
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	5.05	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A,B	15.0

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Erläuterungen

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

Belastungen Belastungen auf das System

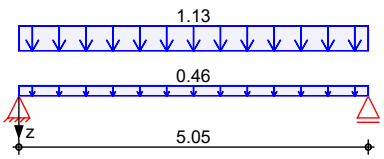
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	*U 300*	58.8	0.46

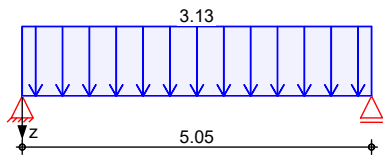
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

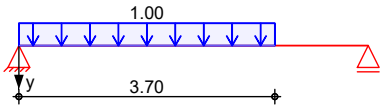


Qk.N



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	5.05		0.46	-5.4
(a)	1		0.00	5.05		1.13	0.0
Einw. *Qk.N* (b)	1		0.00	5.05		3.12	0.0

(a)

aus Gitterroststufen	0.50*1.25/2	=	0.31	kN/m
aus Stufen	0.5*1.25/2	=	0.31	kN/m
aus Geländer	0.5	=	0.50	kN/m
		=	1.12	kN/m

(b) aus Nutzlast Kat. T2 5.0*1.25/2 = 3.12 kN/m

Streckenlasten in y-Richtung

Gleich- und Blocklasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Qk.N* (a)	1		0.00	3.70		1.00	110.0

(a) aus Holmdruck 1.0 = 1.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N
selten	4	1.00*Gk	
	5	1.00*Gk	+1.00*Qk.N
Lagesicherheit	6	0.90*Gk	
	7	0.90*Gk	+1.50*Qk.N
	8	1.10*Gk	+1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	9	1.15*Gk	
	10	1.15*Gk	+1.50*Qk.N
	11	1.00*Gk	
	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

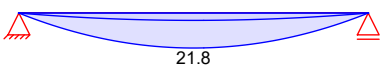
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

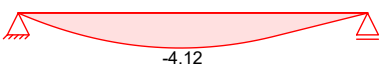
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

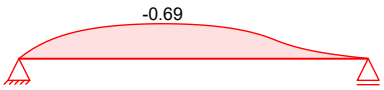


Moment $M_{z,d}$[kNm]

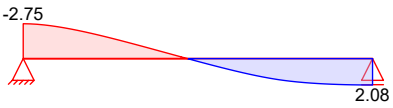


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

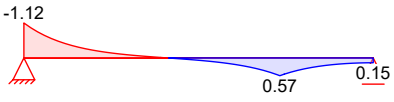
Moment $M_{w,d}$[kNm²]



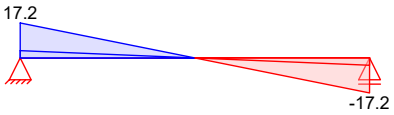
Moment $M_{x,p,d}$[kNm]



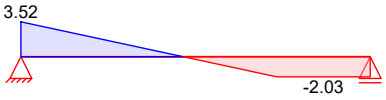
Moment $M_{x,s,d}$[kNm]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{y,d,min}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$M_{z,d,min}$	Ek	$V_{y,d,min}$	Ek
		$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek	$M_{z,d,max}$	Ek	$V_{y,d,max}$	Ek
	[m]	[kNm]		[kN]		[kNm]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	6	3.61	6	0.00	2	0.00	1
		0.00	2	17.25	2	0.00	1	3.52	2
	2.38	4.54	6	0.21	6	-4.12	2	-0.05	2
		21.70	2	1.01	2	0.00	1	0.00	1
	2.48	4.55	6	0.07	6	-4.11	2	-0.20	2
		21.77	2	0.34	2	0.00	1	0.00	1
	3.70	3.57	6	-8.03	2	-2.74	2	-2.03	2
		17.06	2	-1.68	6	0.00	1	0.00	1
	5.05	0.00	6	-17.25	2	0.00	2	-2.03	2
		0.00	2	-3.61	6	0.00	1	0.00	1

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{w,d,min}$	Ek	$M_{x,p,d,min}$	Ek	$M_{x,s,d,min}$	Ek
		$M_{w,d,max}$	Ek	$M_{x,p,d,max}$	Ek	$M_{x,s,d,max}$	Ek
	[m]	[kNm²]		[kNm]		[kNm]	
Feld 1	0.00	0.00	2	-2.75	2	-1.12	2
		0.00	1	0.00	1	0.00	1
	2.08	-0.69	2	-0.44	2	0.00	1
		0.00	1	0.00	1	0.00	2
	3.70	-0.37	2	0.00	1	0.00	1
		0.00	1	1.67	2	0.57	2
	5.05	0.00	2	0.00	1	0.00	1
		0.00	1	2.08	2	0.15	2

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

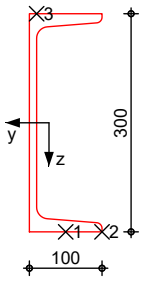
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴],[cm⁶*10⁻³]	I_t I_w
1	1	*U 300*	535.0 67.8	316.0 85.3	8030 495	38.7 69.0

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

U 300

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$ [kN]	σ_d τ_d [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 5.05 m)*					
0.00	3	1/1	0.00 0.00	15.84 3.52	0.00 7.10	- *
2.08	2	1/2	21.10 -4.07	3.05 0.40	99.46 0.00	-
2.34	2	1/2	21.66 -4.12	1.23 0.00	101.30 0.00	-
2.37	2	1/2	21.70 -4.12	1.04 -0.04	101.35 0.00	-
2.46	2	1/2	21.76 -4.11	0.41 -0.18	101.32 0.00	-
2.53	2	1/2	21.78 -4.10	0.00 -0.27	101.15 0.00	-
3.70	2	1/2	17.06 -2.74	-8.03 -2.03	72.37 0.00	-
5.05	2	1/3	0.00 0.00	-17.25 -2.03	0.00 7.09	-

Torsion E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Tragfähigkeit einschließlich Torsion

x [m]	Ek	QS/ Pkt	σ_d τ_d [N/mm²]	$M_{x,p,d}$ [kNm]	$M_{w,d}$ $M_{x,s,d}$ [kNm²] [kNm]	$\sigma_{t,d}$ $\tau_{t,d}$ $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 5.05 m)*						

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	Ek	QS/ Pkt	σ_d τ_d [N/mm²]	$M_{x,p,d}$ [kNm]	$M_{w,d}$ $M_{x,s,d}$ [kNm²] [kNm]	$\sigma_{t,d}$ $\tau_{t,d}$ $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
0.00	3	1/1	0.00		0.00	0.00	0.87 *
			7.10	-2.75	-1.12	117.99	
						204.37	
2.08	2	1/2	99.46		-0.69	189.15	0.82
			0.00	-0.44	0.00	18.13	
						191.74	
2.34	2	1/2	101.30		-0.69	190.27	0.81
			0.00	-0.04	0.04	1.75	
						190.30	
2.37	2	1/2	101.35		-0.69	190.16	0.81
			0.00	0.00	0.05	0.00	
						190.16	
2.46	2	1/2	101.32		-0.68	189.47	0.81
			0.00	0.14	0.06	5.60	
						189.72	
2.53	2	1/2	101.15		-0.68	188.76	0.81
			0.00	0.22	0.07	9.23	
						189.44	
3.70	2	1/2	72.37		-0.37	120.52	0.72
			0.00	1.67	0.57	69.01	
						169.74	
5.05	2	1/3	0.00		0.00	0.00	0.66
			7.09	2.08	0.15	89.45	
						154.93	

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	6	0.00	3.61	0.00
B	6	0.00	3.61	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_y [mm]	w_z [mm]	w_{res} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	2.46	5	6.82	2.37	7.22	16.83	0.43

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$M_{x,k,min}$ $M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ $F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ $F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.00	4.01	0.00
		0.00	4.01	0.00
	B	0.00	4.01	0.00
		0.00	4.01	0.00
Einw. *Qk.N*	A	-2.58	7.89	2.34
		-2.58	7.89	2.34
	B	-1.49	7.89	1.36
		-1.49	7.89	1.36

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$M_{x,d,min}$ $M_{x,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	-3.87	10	4.01	11	0.00	9
	0.00	9	17.25	12	3.52	10
B	-2.24	10	4.01	11	0.00	9
	0.00	9	17.25	12	2.03	10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK	0.87
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	2.46	OK	0.43

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

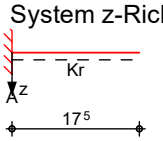
Pos. 202.2N2 Anschlussblech - Treppenanstieg

Nachweis des Winkels zur horizontalen Lagesicherung am Fußpunkt der Treppe.
Systemlänge l = 17,5 cm (Schenkellänge)
Breite b = 12 cm (Breite gewählt wie Profilbreite des Sockelstummels)

System Rechtsseitiger Kragarm

M 1:10

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kr	0.18	90.0	fest	*S 235*	*FL 120x10*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	15.0		fest	fest

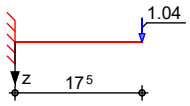
Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

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

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Qk.W



Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
Einw. *Qk.W*	(a) Kr		0.18	1.04	0.0

(a) aus Pos. '202.N2' A (Fx), Qk.W.000
(max)

1.039 = 1.04 kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.50*Qk.W
selten	2	1.00*Qk.W
Lagesicherheit	3	1.50*Qk.W
st./vor. Auflagerkr.	4	1.50*Qk.W

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

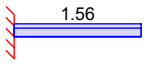
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm rechts	0.00	-0.27	1	-0.18	2	1.04	2	1.56	1
	0.18	0.00	1	0.00	2	1.04	2	1.56	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

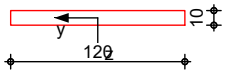
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
kr	1	*FL 120x10*	2.0	1.5	1.0	3.6
			24.0	18.0	144.0	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

FL 120x10

M 1:5



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm rechts	*(L = 0.17 m)*						
	0.00	1	1/-	-0.27	1.56	136.37 1.95 136.39	0.58 *
	0.18	1	1/-	0.00	1.56	0.00 1.95 2.25	0.01

Lagesicherheit

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

DIN EN 1990, 6.4.2

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	3	0.00	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm rechts	0.18	2	0.88	0.88	l/150 =	1.17	0.76

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. *Qk.W*	A	1.04	1.04	-0.18	-0.18

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	1.56	4	1.56	4	-0.27	4	-0.27	4

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Kragarm rechts	0.00	OK	0.58
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.18	OK	0.76

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

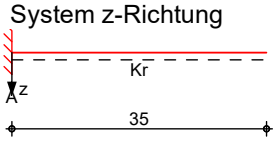
Pos. 202.3N2 Profilstummel - Treppenanstieg

Nachweis des Winkels zur horizontalen Lagesicherung am Fußpunkt der Treppe.
Systemlänge l = 17,5 cm (Schenkellänge)
Breite b = 12 cm (Breite gewählt wie Profilbreite des Sockelstummels)

System Rechtsseitiger Kragarm

M 1:10

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kr	0.35	0.0	fest	*S 235*	*HR 200X120-8*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	15.0		fest	fest

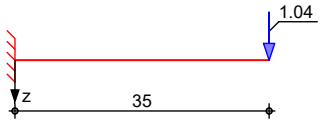
Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

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

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Qk.W



Punktlasten Einzellasten in z-Richtung

	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
Einw. *Qk.W*	(a) Kr		0.35	1.04	0.0

(a) aus Pos. '202.N2' A (Fx), Qk.W.000
(max)

1.039 = 1.04 kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.50*Qk.W
selten	2	1.00*Qk.W
Lagesicherheit	3	1.50*Qk.W
st./vor. Auflagerkr.	4	1.50*Qk.W

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

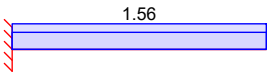
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm rechts	0.00	-0.55	1	-0.36	2	1.04	2	1.56	1
	0.35	0.00	1	0.00	2	1.04	2	1.56	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

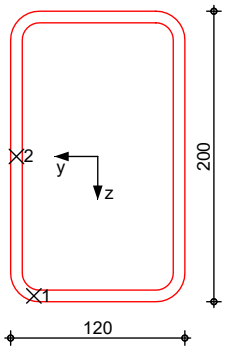
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
kr	1	*HR*	253.0	159.9	2529.0	2495.0
		200X120-8	188.0	111.2	1128.0	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

HR 200X120-8

M 1:5



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm rechts	*(L = 0.35 m)*						
	0.00	1	1/1	-0.55	1.56	2.16 0.62 2.22	0.01 *

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
	0.35	1	1/2	0.00	1.56	0.00 0.62 1.07	0.00

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	3	0.00	0.00	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm rechts	0.35	2	0.00	0.00	l/150 =	2.33	0.00

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. *Qk.W*				
A	1.04	1.04	-0.36	-0.36

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	1.56	4	1.56	4	-0.55	4	-0.55	4

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Kragarm rechts	0.00	OK	0.01
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.35	OK	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 202.4N2 Anschlussblech - Podestauflager

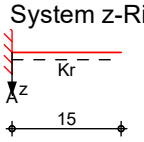
Nachweis des Winkels zur Auflagerung des Treppenlaufs auf der Stb.-Konsole.
Systemlänge: l = 15 cm (Schenkellänge)
Breite: b = 17 cm
Breite Stauffer Treppax Treppenlager: b_1 = 10 cm

System

Rechtsseitiger Kragarm

System z-Richtung

M 1:10



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kr	0.15	90.0	fest	*S 235*	*BFL 160x20*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	15.0		fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen	
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume	fw
Qk.W	Wind Windlasten Qk.W min/max Werte	

Erläuterungen

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

Belastungen

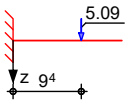
Belastungen auf das System

Grafik

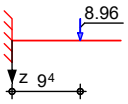
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

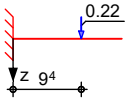
Gk



Qk.N



Qk.W



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Punktlasten

in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
Einw. *Gk*	(a)	Kr	0.09	5.09	0.0
Einw. *Qk.N*	(b)	Kr	0.09	8.96	0.0
Einw. *Qk.W*	(c)	Kr	0.09	0.22	0.0

(a) aus Pos. '202.N2' B (Fz), Gk (max)

5.090 = 5.09 kN

(b) aus Pos. '202.N2' B (Fz), Qk.N (max)

8.963 = 8.96 kN

(c) aus Pos. '202.N2' B (Fz), Qk.W.000 (max)

0.221 = 0.22 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W
selten	3	1.00*Gk		
	4	1.00*Gk	+1.00*Qk.N	+0.60*Qk.W
Lagesicherheit	5	0.90*Gk		
	6	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W
st./vor. Auflagerkr.	7	1.15*Gk		
	8	1.00*Gk		
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

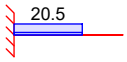
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm rechts	0.00	-1.93	2	-0.43	5	4.58	5	20.51	2
	0.09	0.00	2	0.00	5	4.58	5	20.51	2
	0.09	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
	0.15	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
kr	1	*BFL 160x20*	10.7	8.0	10.7	39.3
			85.3	64.0	682.7	

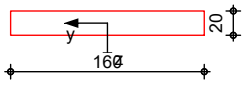
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

BFL 160x20

M 1:6



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm rechts	*(L = 0.15 m)*						
	0.00	2	1/-	-1.93	20.51	180.78 9.62 181.12	0.77 *
	0.09	2	1/-	0.00	20.51	0.00 9.62 11.10	0.05
	0.15	1	1/-	0.00	0.00	0.00 0.00 0.00	0.00

Lagesicherheit

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

DIN EN 1990, 6.4.2

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	5	0.00	4.58	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm rechts	0.15	4	0.33	0.33	l/150 =	1.00	0.33

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	5.09	5.09	-0.48	-0.48
Einw. *Qk.N*	A	8.96	8.96	-0.84	-0.84
Einw. *Qk.W*	A	0.22	0.22	-0.02	-0.02

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	5.09	8	20.51	9	-1.93	9	-0.48	8

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Kragarm rechts	0.00	OK	0.77
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.15	OK	0.33

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 203 N2 Treppenwange U300 (S 235 JR)

System, Belastung:

Die Bemessung erfolgt an 2 Systemen:
1. Gesamtsystem mit vertikaler Belastung
2. Teilsystem mit vertikaler und horizontaler Belastung

ansonsten siehe Folgeseiten

Anschlüsse:

Geländerpfosten an Treppenwange:

Die Treppenhange erhält angeschweißte Anschlussbleche BL125x180x20 mm; umlfd. Schweißnaht $a_w \geq 4{,}0$ mm). Der Anschluss der Geländerpfosten erfolgt mit 2 Schrauben M12-8.8; Abstand $p_1 = 100$ mm.

Stöße:

Stöße sind in voller Stärke zu verschweißen. Es kann eine Kopfplatte $t \geq 10$ mm vorgesehen werden.

Trittstufen:

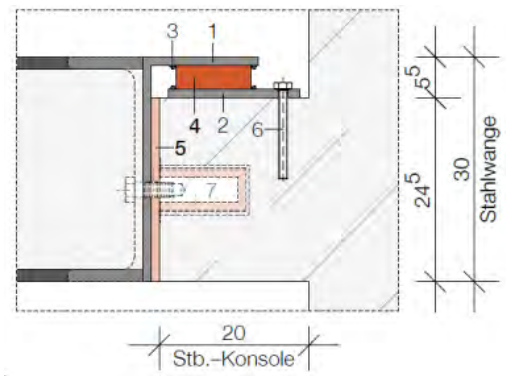
Die Gitterrosttrittstufen auf konstruktiv aufgeschweißten Trittstufen.

Querträger Pos. 206N2 auf Treppenwangen:

Die Querträger verlaufen über beide Treppenläufe geführt. Im Bereich der Auflager auf den Treppenwangen erhält das U-Profil ein unterseitig angeschweißtes Stahlblech BL 100x210x8 mm. Anschluss mit 1 + 1 Schrauben M12 am Oberflansch der Treppenwange.

Treppenwange an Stb.-Konsole/Decke:

Der Wangenträger erhält am Stabende ein angeschweißtes Winkelprofil L 300x120x20 m, $a_w = 4$ mm. Der überstehende Schenkel (l = 15 cm) erhält unterseitig einen umlaufend geschweißten Sicherungsrand. Auf der Oberseite der Stb.-Konsole/Decke wird eine Aufnahmeplatte BL 170x175x12 mm mit je 2 Ankerstangen M12 + Würth WIT-UH 300 Verbundmörtel eingeklebt. Die Aufnahmeplatte erhält ebenfalls einen umlaufenden Sicherungsrand zur Aufnahme des Treppax Treppenlager ST-C 30 kN. Die senkrechte Fuge zwischen Treppenlauf und Stb.-Konsole/Decke wird mit einer Antiphon Dämmplatte (D 5-30 mm) schalltechnisch entkoppelt.
Nachweise siehe Pos. 202 N2



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Treppenwange Pos.204 N2 an Treppenwange:

Das angeschweißte "L" der Position 204N2 erhält am Trägerende eine angeschweißte Kopfplatte BL 100x300x10 mm; $a_w \geq 4$ mm. Die Treppenwange Pos.203N2 erhält seitlich ein angeschweißtes Stahlblech BL 100x300x10 mm. Die beiden Träger sind mit 1+1 Schrauben M12 miteinander zu verbinden.

Bemerkungen:

Die Stahlprofile sind mit einer Brandschutzbeschichtung R90 zu versehen.

Die Stahlprofile sind ausreichend gegen Korrosion zu schützen.

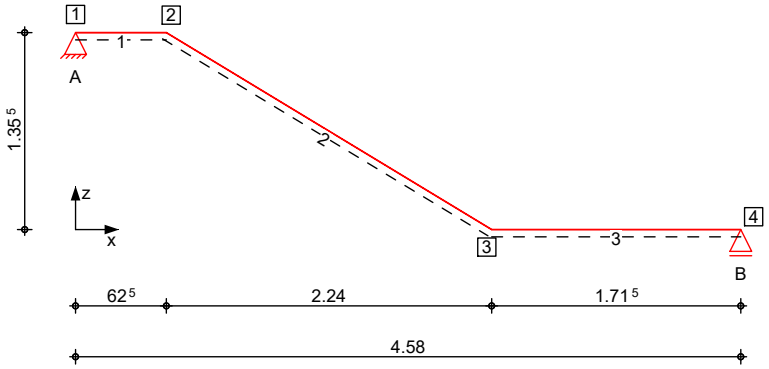
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 203.N2 Treppenwange

System

Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	1.36
2	0.63	1.36
3	2.87	0.00
4	4.58	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	0.63	0.0	frei	*S 235*	**U 300**
2	2	3	2.62	0.0	frei	*S 235*	**U 300**
3	3	4	1.72	0.0	frei	*S 235*	**U 300**

Stabendgelenke

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

Auflagerdefinition global

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

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten	
	Ständige Einwirkungen	
Qk.N	Nutzlasten	
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume	fw
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung Θ = 0°
	Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°

Erläuterungen

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

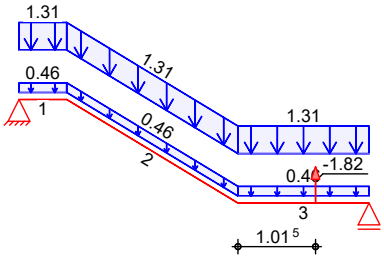
Belastungen auf das System

Grafik

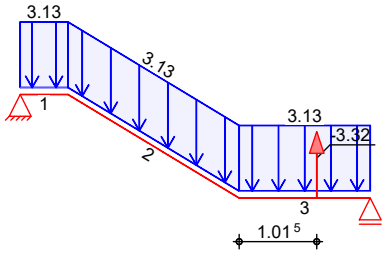
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

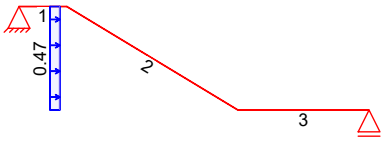
Gk



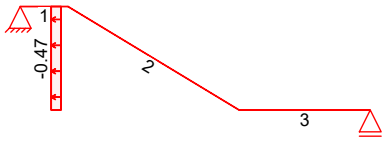
Qk.N



Qk.W.000



Qk.W.180



Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht am Stab

	Stab	Kommentar	q_z [kN/m]
Einw. *Gk*	1-3	Eigengew	0.46

Streckenlasten in x-Richtung

Streckenlasten am Stab

		Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{x,li}$ [kN/m]	$q_{x,re}$ [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a)	2		0.00	2.62		0.47
Einw. *Qk.W.180*	(b)	2		0.00	2.62		-0.47

(a) aus Winddruck und -sog

0.65*(0.8+0.5)*1.1/2 = 0.47 kN/m

(b) aus Winddruck und -sog

-0.65*(0.8+0.5)*1.1/2 = -0.47 kN/m

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Stablänge)

		Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	(a)	1		0.00	0.63		1.31
	(a)	2		0.00	2.62		1.31
	(a)	3		0.00	1.72		1.31
Einw. *Qk.N*	(b)	1		0.00	0.63		3.12
	(b)	2		0.00	2.62		3.12
	(b)	3		0.00	1.72		3.12

(a) aus Gitterroststufen 0.50*1.25/2 = 0.31 kN/m
aus Geländer 1.0 = 1.00 kN/m
= 1.31 kN/m

(b) aus Nutzlast Kat. T2 5.0*1.25/2 = 3.12 kN/m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Punktlasten

in x-/z-Richtung

Einzellasten am Stab

		Stab	Kommentar	a [m]	F_x [kN]	F_z [kN]
Einw. *Gk*	(a)	3		1.02		-1.82
Einw. *Qk.N*	(b)	3		1.02		-3.32

(a) aus Pos. '205.N2' A (Fz), Gk (max)

-1.822 = -1.82 kN

(b) aus Pos. '205.N2' A (Fz), Qk.N (max)

-3.320 = -3.32 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.90*Qk.W.000
	6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.90*Qk.W.180
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	+0.90*Qk.W.180
quasi-ständig	24	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2,3)	
st./vor. Auflagerkr.	26	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.90*Qk.W.000
	27	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,3)	+0.90*Qk.W.180
	28	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2)	+1.50*Qk.W.180
	29	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	32	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	

Bem.-schnittgrößen

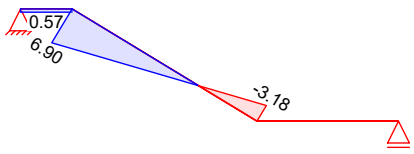
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

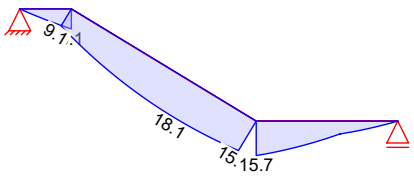
Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *2*

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

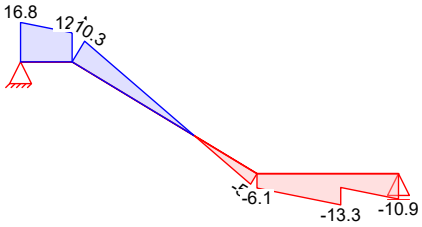


Moment $M_{y,d}$[kNm]



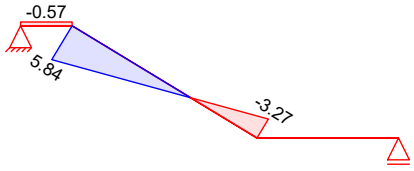
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

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

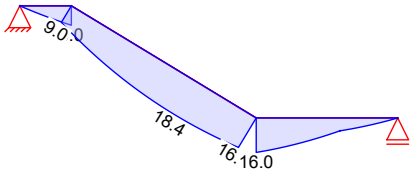


Komb. *6*

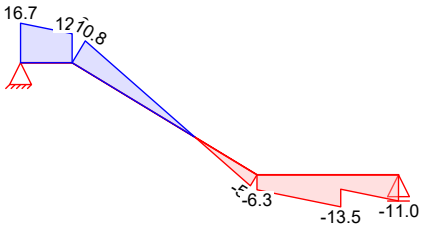
Normalkraft $N_{x,d}$[kN]



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

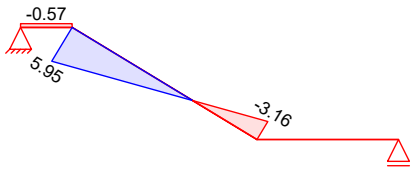


Querkraft $V_{z,d}$[kN]

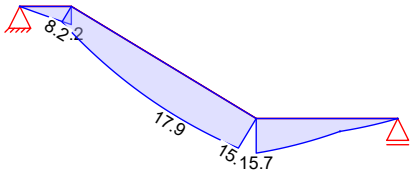


Komb. *9*

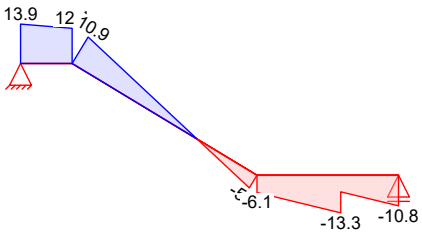
Normalkraft $N_{x,d}$[kN]



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



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



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Tabelle — Schnittgrößen (maßgebende)

	Stab	x [m]	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *2*	1	0.00	0.57 *	0.00	16.82 *
		0.63	0.57	9.13 *	12.40 *
	2	0.00	6.90 *	9.13 *	10.31 *
		1.75	0.18	18.07 *	-0.07
		2.62	-3.18 *	15.75	-5.26 *
	3	0.00	0.00	15.75 *	-6.15
		1.02	0.00	5.86	-13.34 *
		1.02	0.00	5.86	-5.90 *
		1.72	0.00	0.00	-10.85
Komb. *6*	1	0.00	-0.57 *	0.00	16.66 *
		0.63	-0.57	9.03 *	12.23 *
	2	0.00	5.84 *	9.03 *	10.76 *
		1.75	-0.23	18.40 *	-0.02
		2.62	-3.27 *	16.04	-5.40 *
	3	0.00	0.00	16.04 *	-6.31
		1.02	0.00	5.98	-13.50 *
		1.02	0.00	5.98	-6.06 *
		1.72	0.00	0.00	-11.02
Komb. *9*	1	0.00	-0.57 *	0.00	13.93 *
		0.63	-0.57	8.24 *	12.43 *
	2	0.00	5.95 *	8.24 *	10.93 *
		1.75	-0.13	17.91 *	0.16
		2.62	-3.16 *	15.69	-5.23 *
	3	0.00	0.00	15.69 *	-6.11
		1.02	0.00	5.84	-13.30 *
		1.02	0.00	5.84	-5.86 *
		1.72	0.00	0.00	-10.82

Bem.-verformungen — Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik — Verformungen (maßgebende)

Komb. *24* — Verschiebung $w_{z,d}$[mm]

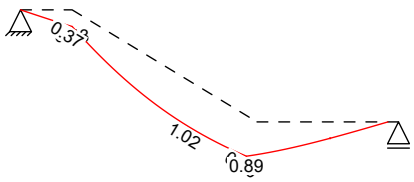


Tabelle — Verformungen (maßgebende)

	Stab	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]	$w_{x,d}$ [mm]
Komb. *24*	1	0.00	0.00	0.00
		0.63	0.43 *	0.00
	2	0.00	0.37 *	0.22 *
		1.75	1.02	0.22 *
		1.84	1.02 *	0.22
		2.62	0.90	0.22
	3	0.00	0.89 *	-0.27 *

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Stab	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]	$w_{x,d}$ [mm]
	1.72	0.00	-0.27

$w_{z,d}$: Verformung in lokale z-Richtung
$w_{x,d}$: Verformung in lokale x-Richtung

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	$f_{y,k}$ [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235	210000

Querschnitt

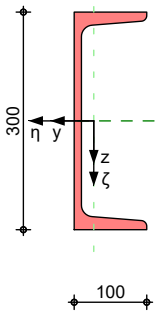
Nr	Profil	A [cm²]	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_η I_ζ [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1	U 300[f]	58.8	535.0	316.0	8030	38.7
			67.8	85.3	495	

f: freie Hauptachsenlage

Grafik

Querschnittsgrafik [mm]

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Stab *1*	0.63	2	0.57	9.13	12.40	17.17 3.51 18.21	0.08
Stab *2*	1.84	6	-0.57	18.37	-0.61	34.43 0.17 34.43	0.15 *
Stab *3*	0.00	6	0.00	16.04	-6.31	29.98 1.79 30.13	0.13

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Stab *1*	0.63	24	0.43	2.08	0.21
Stab *2*	1.84	24	1.02	8.73	0.12
Stab *3*	0.00	24	0.89	5.72	0.16

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k,min}$ [kN]	$F_{x,k,max}$ [kN]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.00	0.00	4.20	4.20
	B	0.00	0.00	2.78	2.78
Einw. *Qk.N*	A	0.00	0.00	0.50	7.38
	B	0.00	0.00	0.13	4.79
Einw. *Qk.W.000*	A	0.63	0.63	0.09	0.09
	B	0.00	0.00	-0.09	-0.09
Einw. *Qk.W.180*	A	-0.63	-0.63	-0.09	-0.09
	B	0.00	0.00	0.09	0.09

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-0.95	28	0.95	29	4.06	32	16.82	26
B	0.00	25	0.00	25	2.64	29	11.02	27

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Nachweis E-E	OK	0.15

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformung	OK	0.21

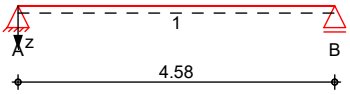
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 203.1N2 Treppenwange

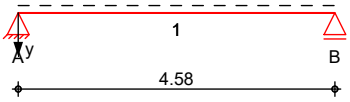
System Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:105

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.58	0.0	fest	*S 235*	*U 300*

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ bzw.	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.	Wölbbeh.
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	4.58	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A,B	15.0

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

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

Belastungen Belastungen auf das System

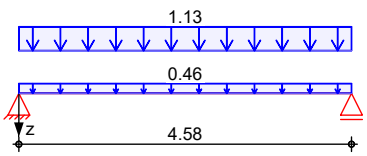
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	*U 300*	58.8	0.46

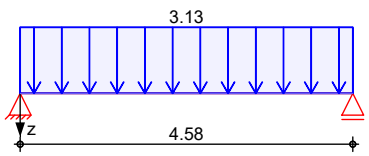
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

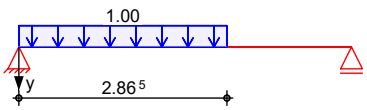
Gk



Qk.N



Qk.N



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Streckenlasten in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	4.58		0.46	-5.4
(a)	1		0.00	4.58		1.13	0.0
Einw. *Qk.N* (b)	1		0.00	4.58		3.12	0.0

(a)

aus Gitterroststufen	0.50*1.25/2 =	0.31	kN/m
aus Stufen	0.5*1.25/2 =	0.31	kN/m
aus Geländer	0.5 =	0.50	kN/m
	=	1.12	kN/m

(b) aus Nutzlast Kat. T2 5.0*1.25/2 = 3.12 kN/m

Streckenlasten in y-Richtung

Gleich- und Blocklasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Qk.N* (a)	1		0.00	2.87		1.00	110.0

(a) aus Holmdruck 1.0 = 1.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N
selten	4	1.00*Gk	
	5	1.00*Gk	+1.00*Qk.N
Lagesicherheit	6	0.90*Gk	
	7	0.90*Gk	+1.50*Qk.N
	8	1.10*Gk	+1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	9	1.15*Gk	
	10	1.15*Gk	+1.50*Qk.N
	11	1.00*Gk	
	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

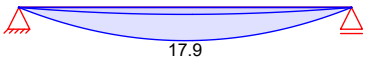
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

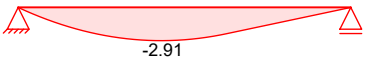
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

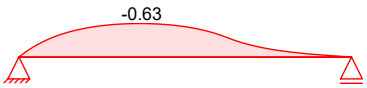
Moment $M_{y,d}$[kNm]



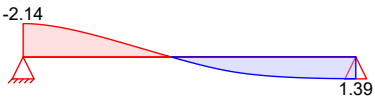
Moment $M_{z,d}$[kNm]



Moment $M_{w,d}$[kNm²]

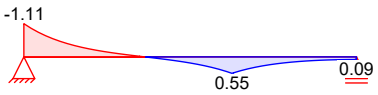


Moment $M_{x,p,d}$[kNm]

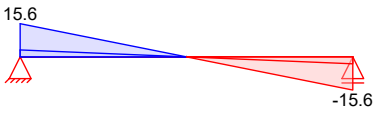


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

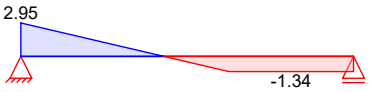
Moment $M_{x,s,d}$[kNm]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ / $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$V_{z,d,min}$ / $V_{z,d,max}$ [kN]	Ek Ek	$M_{z,d,min}$ / $M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$V_{y,d,min}$ / $V_{y,d,max}$ [kN]	Ek Ek
Feld 1	0.00	0.00	6	3.27	6	0.00	2	0.00	1
		0.00	2	15.64	2	0.00	1	2.95	2
	1.99	3.68	6	0.43	6	-2.91	2	-0.03	2
		17.61	2	2.04	2	0.00	1	0.00	1
	2.29	3.75	6	0.00	6	-2.83	2	-0.48	2
		17.91	2	0.00	2	0.00	1	0.00	1
	2.87	3.51	6	-3.93	2	-2.31	2	-1.34	2
		16.78	2	-0.82	6	0.00	1	0.00	1
	4.58	0.00	6	-15.64	2	0.00	2	-1.34	2
		0.00	2	-3.27	6	0.00	1	0.00	1

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{w,d,min}$ / $M_{w,d,max}$ [kNm²]	Ek Ek	$M_{x,p,d,min}$ / $M_{x,p,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$M_{x,s,d,min}$ / $M_{x,s,d,max}$ [kNm]	Ek Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	-2.14	2	-1.11	2
		0.00	1	0.00	1	0.00	1
	1.69	-0.63	2	-0.46	2	0.00	1
		0.00	1	0.00	1	0.01	2
	2.87	-0.37	2	0.00	1	0.00	1
		0.00	1	0.93	2	0.55	2
	4.58	0.00	2	0.00	1	0.00	1
		0.00	1	1.39	2	0.09	2

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t I_w [cm⁴],[cm⁶*10⁻³]
1	1	*U 300*	535.0	316.0	8030	38.7
			67.8	85.3	495	69.0

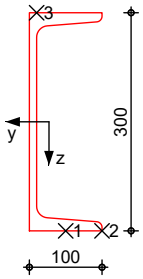
Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

U 300

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$ [kN]	σ_d τ_d [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 4.58 m)*						
	0.00	3	1/1	0.00	14.37	0.00	- *
				0.00	2.95	6.26	
	1.66	2	1/2	16.57	4.28	72.83	-
				-2.84	0.46	0.00	
	1.97	2	1/2	17.56	2.19	75.70	-
				-2.91	0.00	0.00	
	2.04	2	1/2	17.69	1.73	75.90	-
				-2.90	-0.10	0.00	
	2.18	2	1/2	17.87	0.73	75.78	-
				-2.87	-0.32	0.00	
	2.29	2	1/2	17.91	0.00	75.22	-
				-2.83	-0.48	0.00	
	2.86	2	1/2	16.78	-3.93	65.37	-
				-2.31	-1.34	0.00	
	4.58	2	1/3	0.00	-15.64	0.00	-
				0.00	-1.34	6.35	

Torsion E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Tragfähigkeit einschließlich Torsion

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	σ_d τ_d [N/mm²]	$M_{x,p,d}$ [kNm]	$M_{w,d}$ $M_{x,s,d}$ [kNm²] [kNm]	$\sigma_{t,d}$ $\tau_{t,d}$ $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 4.58 m)*							
	0.00	3	1/1	0.00		0.00	0.00	0.68 *
				6.26	-2.14	-1.11	92.70	
							160.55	
	1.66	2	1/2	72.83		-0.63	154.78	0.68
				0.00	-0.50	0.00	20.82	
							158.92	
	1.97	2	1/2	75.70		-0.62	155.91	0.66
				0.00	-0.09	0.09	3.71	
							156.04	
	2.04	2	1/2	75.90		-0.61	155.23	0.66
				0.00	0.00	0.11	0.00	
							155.23	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	Ek	QS/ Pkt	σ_d τ_d [N/mm²]	$M_{x,p,d}$ [kNm]	$M_{w,d}$ $M_{x,s,d}$ [kNm²] [kNm]	$\sigma_{t,d}$ $\tau_{t,d}$ $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
2.18	2	1/2	75.78		-0.59	152.50	0.65
			0.00	0.19	0.16	7.94	
						153.12	
2.29	2	1/2	75.22		-0.57	149.43	0.64
			0.00	0.33	0.20	13.46	
						151.23	
2.86	2	1/2	65.37		-0.37	113.10	0.56
			0.00	0.93	0.55	38.45	
						131.25	
4.58	2	1/3	0.00		0.00	0.00	0.45
			6.35	1.39	0.09	60.41	
						104.63	

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	6	0.00	3.27	0.00
B	6	0.00	3.27	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_y [mm]	w_z [mm]	w_{res} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	2.18	5	3.84	1.60	4.16	15.27	0.27

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$M_{x,k,min}$ $M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ $F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ $F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.00	3.64	0.00
		0.00	3.64	0.00
	B	0.00	3.64	0.00
		0.00	3.64	0.00
Einw. *Qk.N*	A	-2.17	7.16	1.97
		-2.17	7.16	1.97
	B	-0.99	7.16	0.90
		-0.99	7.16	0.90

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$M_{x,d,min}$ $M_{x,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	-3.25	10	3.64	11	0.00	9
	0.00	9	15.64	12	2.95	10
B	-1.48	10	3.64	11	0.00	9
	0.00	9	15.64	12	1.34	10

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK	0.68
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	2.18	OK	0.27

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 204 N2 Treppenwange U300 (S 235 JR)

System, Belastung:

Der Stahlträger verläuft in Ebene der Außenkante der Stb.-Wand und verspringt mit seinen Auflagern nach innen. Die Sicherung gegen Kippen erfolgt durch einen Querträger.

siehe Pos.203 N2

Anschlüsse:

Geländerpfosten an Treppenwange:

Die Treppenhange erhält angeschweißte Anschlussbleche BL125x180x20 mm; umlfd. Schweißnaht $a_w \geq 4{,}0$ mm). Der Anschluss der Geländerpfosten erfolgt mit 2 Schrauben M12-8.8; Abstand $p_1 = 100$ mm.

Stöße:

Stöße sind in voller Stärke zu verschweißen. Es kann eine Kopfplatte $t \geq 10$ mm vorgesehen werden.

Trittstufen:

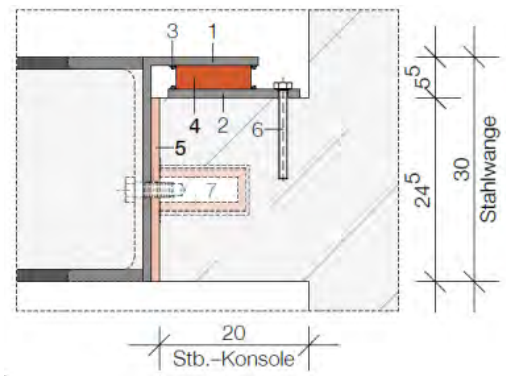
Die Gitterrosttrittstufen auf konstruktiv aufgeschweißten Trittstufen.

Querträger Pos. 206N2 auf Treppenwangen:

Die Querträger verlaufen über beide Treppenläufe geführt. Im Bereich der Auflager auf den Treppenwangen erhält das U-Profil ein unterseitig angeschweißtes Stahlblech BL 100x210x8 mm. Anschluss mit 1 + 1 Schrauben M12 am Oberflansch der Treppenwange.

Treppenwange an Stb.-Konsole/Decke:

Der Wangenträger erhält am Stabende ein angeschweißtes Winkelprofil L 300x120x20 m, $a_w = 4$ mm. Der überstehende Schenkel (l = 15 cm) erhält unterseitig einen umlaufend geschweißten Sicherungsrand. Auf der Oberseite der Stb.-Konsole/Decke wird eine Aufnahmeplatte BL 170x175x12 mm mit je 2 Ankerstangen M12 + Würth WIT-UH 300 Verbundmörtel eingeklebt. Die Aufnahmeplatte erhält ebenfalls einen umlaufenden Sicherungsrand zur Aufnahme des Treppax Treppenlager ST-C 30 kN. Die senkrechte Fuge zwischen Treppenlauf und Stb.-Konsole/Decke wird mit einer Antiphon Dämmplatte (D 5-30 mm) schalltechnisch entkoppelt.
Nachweise siehe Pos. 202 N2



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Treppenwange an Treppenwange Pos.203 N2:

Das angeschweißte "L" der Position 204N2 erhält am Trägerende eine angeschweißte Kopfplatte BL 100x300x10 mm; $a_w \geq 4$ mm. Die Treppenwange Pos.203N2 erhält seitlich ein angeschweißtes Stahlblech BL 100x300x10 mm. Die beiden Träger sind mit 1+1 Schrauben M12 miteinander zu verbinden.

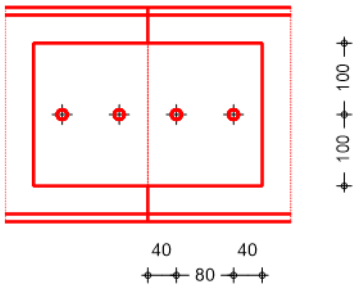
Querträger Pos. 205N2 an Treppenwange:

Der Anschluss erfolgt mit 2 + 2 Schrauben M12-10.9 an dem Steg der Treppenwange.
Nachweis siehe Pos.205 N2

e_1 = 40 mm
p_1 = 80 mm
e_2 = 100 mm

Die Schrauben sind nach dem Drehmomentverfahren vorzuspannen:

Regelvorspannkraft F_V = 50 kN
M = 100 Nm (für feuerverzinkte + geschmierte Schrauben)



Bemerkungen:

Die Stahlprofile sind mit einer Brandschutzbeschichtung R90 zu versehen.

Die Stahlprofile sind ausreichend gegen Korrosion zu schützen.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 205 N2 Querträger FL 200x10 (S 235 JR)

System, Belastung:

siehe Folgeseiten

Anschlüsse:

Querträger an Treppenwange Pos.203 N2:

Der Querträger erhält eine angeschweißte Stirnplatte b/h/t = 150/80/10 mm; Kehlnaht a_w = 3,0 mm. Der Anschluss am Steg der Treppenwange erfolgt mit 2 Schrauben M12-10.9.
Die Schrauben sind nach dem Drehmomentverfahren vorzuspannen:

Regelvorspannkraft F_V = 50 kN
M = 100 Nm (für feuerverzinkte + geschmierte Schrauben)

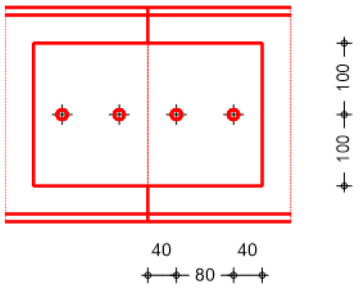
Anschluss an Treppenwange Pos.204 N2:

Der Anschluss erfolgt mit 2 + 2 Schrauben M12-10.9 an dem Steg der Treppenwange.

e_1 = 40 mm
p_1 = 80 mm
e_2 = 100 mm

Die Schrauben sind nach dem Drehmomentverfahren vorzuspannen:

Regelvorspannkraft F_V = 50 kN
M = 100 Nm (für feuerverzinkte + geschmierte Schrauben)



Nachweise:

M_{Ed} = 3,30 kNm

Träger:	A	= 58,8 cm²	Stahllasche:	A = 10*20	= 200 cm²
	W_y	= 535 cm³		W_y = 10*20²/6	= 666,67 cm³
	I_y	= 8030 cm⁴		I_y = 10*20³/12	= 6666,67 cm⁴

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweis E-E:

$\sigma_{Ed} = M_{Ed}/W_y = 3{,}3*10^4/666{,}67$ $\sigma_{Rd} = 235$ N/mm²
$= 49{,}50$ N/mm²

$\sigma_{Ed}/\sigma_{Rd} = 49{,}50/235 = 0{,}21 \leq 1{,}0$

Abscheren: $F_{v,Ed} = 3{,}30/0{,}08 = 41{,}3$ kN $F_{v,Rd} = 54{,}29*1$ kN

$F_{v,Ed}/F_{v,Rd} = 41{,}3/54{,}29$
$= 0{,}76 \leq 1{,}0$

Lochleibung: $k_1 = 2{,}5$ $\alpha_b = 1{,}0$ $f_u = 360$ N/mm² $d = 12$ mm $t = 10$ mm $\gamma_{M2} = 1{,}25$

$F_{b,Rd} = 2{,}5*1{,}0*360*12*10/1{,}25/10^3$
$= 86{,}4$ kN

$F_{b,Ed}/F_{b,Rd} = 41{,}3/86{,}4 = 0{,}48 \leq 1{,}0$

Bemerkungen:

Die Stahlprofile sind mit einer Brandschutzbeschichtung R90 zu versehen.

Die Stahlprofile sind ausreichend gegen Korrosion zu schützen.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 205.N2 Querträger

System Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	0.81	0.0	fest	*S 235*	*BFL 200x10*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	15.0		fest	frei
B	0.81	15.0		fest	frei

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen	
Qk.N	Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume	fw

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

Belastungen Belastungen auf das System

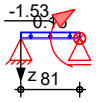
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	*BFL 200x10*	20.0	0.16

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	0.81		0.16	0.0

Punktlasten in z-Richtung Einzellasten und -momente

		Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	M_y [kNm]	e [cm]
Einw. *Gk*	(a)	1		0.81	0.00	-1.53	0.0
Einw. *Qk.N*	(b)	1		0.81	0.00	-2.69	0.0

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

(a) aus Pos. '202.N2' B (Fz), Gk (max) *(-0.3)

5.090*(-0.3) = -1.53 kNm

(b) aus Pos. '202.N2' B (Fz), Qk.N (max) *(-0.3)

8.963*(-0.3) = -2.69 kNm

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
selten	3	1.00*Gk	
	4	1.00*Gk	+1.00*Qk.N
Lagesicherheit	5	0.90*Gk	
	6	1.10*Gk	+1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	7	1.15*Gk	
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	9	1.00*Gk	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

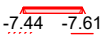
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	5	-7.44	2	-1.64	5
	0.81	-6.09	2	-1.37	5	-7.61	2	-1.75	5

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1	1	*BFL 200x10*	66.7	50.0	666.7	6.5
			3.3	2.5	1.7	

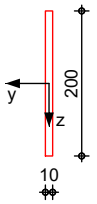
Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

BFL 200x10

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	*(L = 0.81 m)*						
	0.00	2	1/-	0.00	-7.44	0.00 5.58 6.44	0.03
	0.47	2	1/-	-3.50	-7.54	52.57 5.65 52.97	0.23
	0.81	2	1/-	-6.09	-7.61	91.42 5.71 91.66	0.39 *

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	6	-6.98	0.00	∞ !
B	5	0.00	1.75	0.00

Zugverankerung

ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-7.44	8

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w_z	w_{res}		w_{zul}	η
	[m]		[mm]	[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	0.47	4	-0.13	0.13	l/300 =	2.70	0.05

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	-1.82	-1.82
	B	1.95	1.95
Einw. *Qk.N*	A	-3.32	-3.32

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
B	3.32	3.32

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-7.44	8	-1.82	9
B	1.95	9	7.61	8

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.81	OK	0.39
Lagesicherheit			Zugv.	∞

Zugv.: Für das Auflager A ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

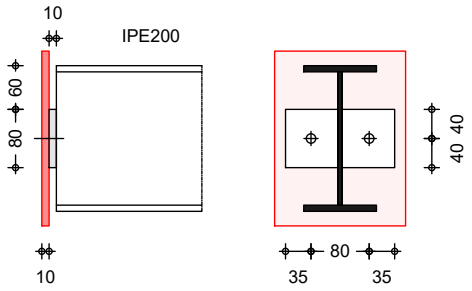
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.47	OK	0.05

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 205.1N2 Stirnplattenanschluss

Geometrie
M 1:10

Stahl-Querkraftanschluss mit Stirnplatte



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Profil	*S 235*	**IPE 200**
Anschlussfl.	*S 235*	**d_a = 10**
Stirnplatte	*S 235*	**b/h/t = 150/80/10**

Verbindungsmittel

Verbindung	Schraube/ Schweißnaht	n	d_0/l_w [mm]	a_w [mm]
Träger	M12-10.9	2x1x1	13.0	-
Stirnplatte	Kehlnaht	-	160.0	3.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Schnittgrößen

		Komm.	V_z [kN]
Einw. *Gk*	(a)		-1.82
Einw. *Qk.N*	(b)		-3.32

(a) aus Pos. '205.N2' A (Fz), Gk (min)
-1.822 = -1.82 kN

(b) aus Pos. '205.N2' A (Fz), Qk.N (min)
-3.320 = -3.32 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.35*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
3	1.00*Gk	
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Querkraft — Vz min = -7.44 kN

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittsangaben nach DIN EN 1993-1-1:2010-12

Material

Material	f_y [N/mm²]	f_u [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.0	360.0	210000

Profile

Bauteil	$b_{fo/u}$ [mm]	$t_{fo/u}$ [mm]	h_w [mm]	t_w [mm]
IPE 200	100.00	8.50	183.00	5.60

Bleche

Bauteil	b [mm]	h [mm]	d [mm]
Anschlussfl.	-	-	10
Stirnplatte	150	80	10

Lochmaße

Bauteil	e_1 [mm]	p_1 [mm]	e_2 [mm]	p_2 [mm]
Stirnplatte	40	-	35	-
Anschluss	-	-	-	-

Mindestlochmaße

Bauteil	e_1 [mm]	p_1 [mm]	e_2 [mm]	p_2 [mm]
Stirnplatte	16	29	16	31
Anschluss	16	29	16	31

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1:2010-12 und DIN EN 1993-1-8:2010-12.

Abscheren

Bauteil	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η [-]
Schrauben	3.72	54.29	0.07

Lochleibung

Bauteil	$F_{zb,d}$ [kN]	α_{bz}	k_{1z}	$F_{zb,Rd}$ [kN]	η [-]
Stirnplatte	3.72	1.00	2.50	86.40	0.04
Anschluss	3.72	1.00	2.50	86.40	0.04

Spannungen

Bauteil	$\sigma_{v,Ed}$ [N/mm²]	σ_{Rd} [N/mm²]	η [-]
Träger	13.05	235.00	0.06

Schweißnaht

Bauteil	$\tau_{\parallel,d}$ [N/mm²]	$\sigma_{w,d}$ [N/mm²]	$\sigma_{wv,d}$ [N/mm²]	$f_{vw,d}$ [N/mm²]	η
Sn Steg	-15.50	-	15.50	207.85	0.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bauteil		η [-]
Abscheren		OK	0.07
Lochleibung	Stirnplatte	OK	0.04
Spannungen	Träger	OK	0.06
Schweißnähte	umlaufende SN	OK	0.07

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 206 N2 Querträger U140 (S 235 JR)

System, Belastung:

siehe Folgeseiten

Anschlüsse:

Querträger auf Treppenwangen:

Die Querträger verlaufen über beide Treppenläufe geführt. Im Bereich der Auflager auf den Treppenwangen erhält das U-Profil ein unterseitig angeschweißtes Stahlblech BL 100x210x8 mm. Anschluss mit 1 + 1 Schrauben M12 am Oberflansch der Treppenwange.

Bemerkungen:

Die Stahlprofile sind ausreichend gegen Korrosion zu schützen.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

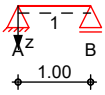
Pos. 206.N2 Querträger

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.00	90.0	fest	*S 235*	*U 140*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	15.0		fest	frei
B	1.00	15.0		fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume — fw

Erläuterungen

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

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

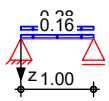
Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	*U 140*	20.4	0.16

Grafik

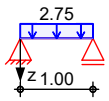
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten

Gleichlasten in z-Richtung

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	1.00		0.16	0.0
(a)	1		0.00	1.00		0.28	0.0
Einw. *Qk.N*	(b) 1		0.00	1.00		2.75	0.0

(a) aus Gitterroststufen 0.5*1.1/2 = 0.28 kN/m

(b) aus Nutzlast Kat. T2 5.0*1.1/2 = 2.75 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
selten	3	1.00*Gk	
	4	1.00*Gk	+1.00*Qk.N
Lagesicherheit	5	0.90*Gk	
	6	1.10*Gk	+1.50*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	7	1.15*Gk	
	8	1.00*Gk	
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

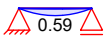
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

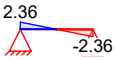
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	5	0.00	2	0.20	5	2.36	2
	0.50	0.05	5	0.59	2	0.00	5	0.00	2
	1.00	0.00	5	0.00	2	-2.36	2	-0.20	5

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

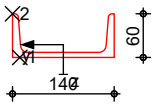
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1	1	*U 140*	14.8	18.1	62.7	5.9
			86.4	51.3	605.0	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

U 140

M 1:10



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 1.00 m)*						
	0.00	2	1/1	0.00	2.36	0.00 4.03 6.97	0.03
	0.50	2	1/2	0.59	0.00	39.80 0.00 39.80	0.17 *
	1.00	2	1/1	0.00	-2.36	0.00 4.03 6.97	0.03

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	5	0.00	0.20	0.00
B	5	0.00	0.20	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	0.50	4	0.31	0.31	l/300 =	3.33	0.09

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.22	0.22
	B	0.22	0.22
Einw. *Qk.N*	A	1.38	1.38
	B	1.38	1.38

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.22	8	2.36	9
B	0.22	8	2.36	9

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.50	OK	0.17
Lagesicherheit			OK	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.50	OK	0.09

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. B37 N2 Stb.-Konsole b/h = 20/24,5 cm (C 25/30, B 500A)

System, Belastung:

Die Stb.-Konsole wird als Teil der Stb.-Wand/Stütze S01 hergestellt.

siehe Folgeseiten

Bewehrungswahl:

- 2 Ø 12 oben
- 2 Ø 12 unten
- Bügel Ø 8 / e $\leq$ 15 cm

Bemerkungen:

gewählte Betondeckung:
oben: c_{nom} = 4,00 cm (XC 4, XF 1)
unten: c_{nom} = 4,00 cm (XC 4, XF 1)
seitl.: c_{nom} = 4,00 cm (XC 4, XF 1)

Feuchtigkeitsklasse WF

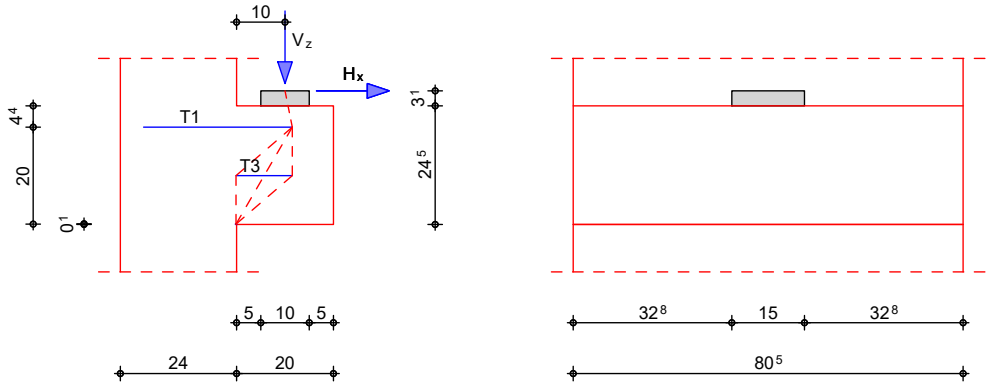
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. B37.N2 Stb.-Konsole

System

Stahlbeton-Konsole nach Fingerloos/Stenzel

M 1:15



Abmessungen Mat./Querschnitt	lk [cm]	ak [cm]	bx,Pl [cm]	by,Pl [cm]	Material	bk/hk [cm]
	20.0	10.0	10.0	15.0	*C 25/30*	*80.5/24.5*

Expositionsklassen: WF, XC4 und XF1

Belastungen: Belastungen für die Konsole

Auflagerlasten

	Komm.	Hx [kN]	Vz [kN]
Einw. *Gk*	(a)	1.02	5.09
Einw. *Qk.N*	(b)	1.79	8.96
Einw. *Qk.W*	(c)	0.04	0.22

(a) aus Pos. '202.N2' B (Fz), Gk (max)

5.090 = 5.09 kN

(b) aus Pos. '202.N2' B (Fz), Qk.N (max)

8.963 = 8.96 kN

(c) aus Pos. '202.N2' B (Fz), Qk.W.000 (max)

0.221 = 0.22 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W

Bem.-schnittgrößen: Bemessungsschnittgrößen (je Kombination)

	VEd [kN]	HEd [kN]
Komb. *4*	20.51	4.10

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bewehrungswahl

Zuggurt	Lage	Art	D_{min} [mm]	gew.	$A_{s,vorh}$ [cm²]
	1	Schlaufe	32/120	1Ø8	1.01

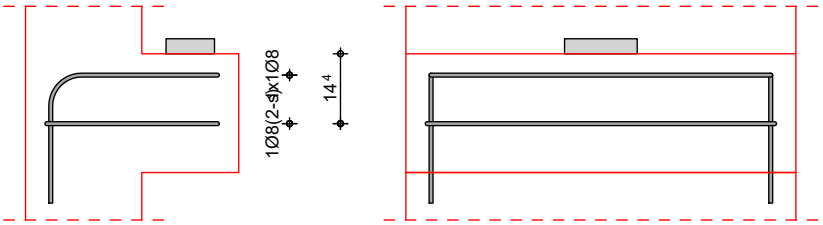
Verankerung	Lage	Art	α_1 [-]	α_5 [-]	η [-]	Verbund	l_{bd} [cm]	$l_{b,vorh}$ [cm]
	1	Schlaufe	0.70	0.67	0.37	gut	5.5	10.1

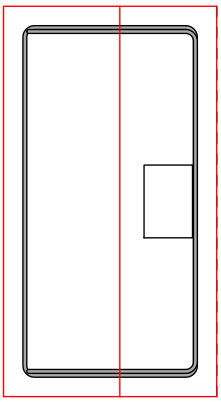
Übergreifung	Lage	Art	α_1 [-]	η [-]	Verbund	l_0 [cm]	$l_{0,vorh}$ [cm]
	1	gerade Eisen	1.00	0.37	gut	20.0	20.0

Konsolbügel	Art	gew.	$A_{s,vorh}$ [cm²]
	Horizontalbügel	1Ø8(2-s)	1.01

Grafik

M 1:15





mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Datum der Aufstellung: 24.07.2026

Tragwerksplanung:

GS-Ingenieure Germer & Petersen
Ingenieurpartnerschaft für das Bauwesen mbB
Hagenstraße 16
23843 Bad Oldesloe

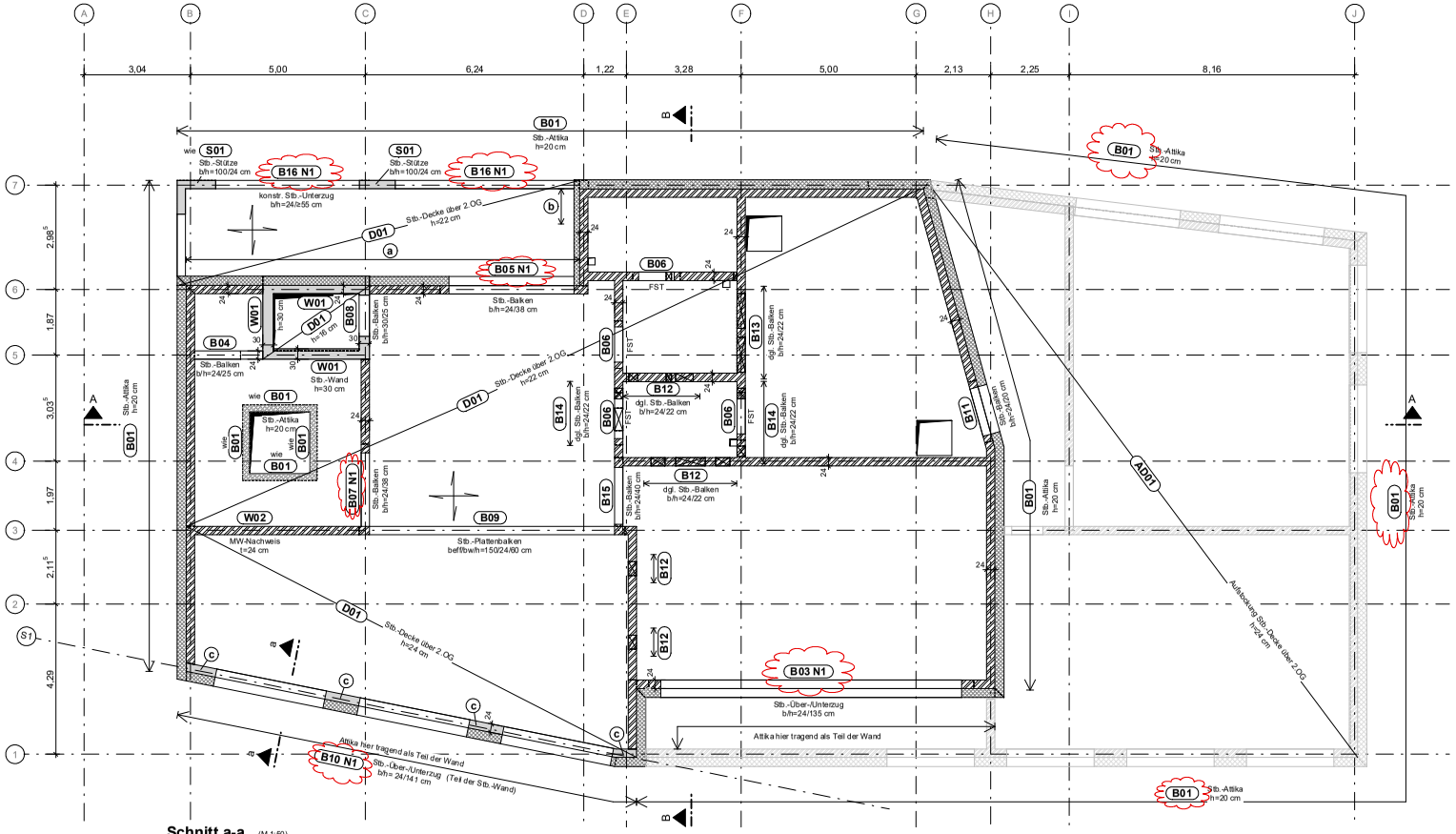
Bearbeiterin:

Ewa Maletzki
Master of Engineering
Durchwahl: 04531-181631
ewa.maletzki@gs-statik.de

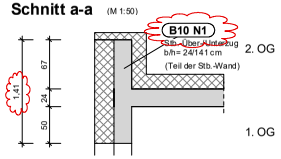
Verantwortlicher Büropartner:

André Petersen
Master of Engineering
Durchwahl: 04531-8012946
andre.petersen@gs-statik.de

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Schnitt a-a (M 1:50)



FST KS-Flachsturz
a Schöck Isokorb XT Typ Q-V1-REI120-X120-H220-6.0
b Schöck Isokorb XT Typ Q-VV2-REI120-X120-H220-6.0
c Ausbildung der Stützen siehe Pos.B10

Schlitze im wandartigen Träger sind nicht zulässig! Leitungsführung mit Leerrohrplanung ausführen!

Legende

Pos.	Beschreibung	Baustoffe
AD01	Aufstockung Stb.-Decke über 2.OG, h=24 cm	C 25/30, B 500A
B01	Stb.-Attika, h=20 cm	C 25/30, B 500A
B02	entfällt	
B03 N1	Stb.-Über-/Unterzug, b/h=24/135 cm	C 25/30, B 500A
B04	Stb.-Balken, b/h=24/25 cm	C 25/30, B 500A
B05 N1	Stb.-Balken, b/h=24/38 cm	C 25/30, B 500A
B06	KS-Flachsturz, FST	
B07 N1	Stb.-Balken, b/h=24/38 cm	C 25/30, B 500A
B08	Stb.-Balken, b/h=30/25 cm	C 25/30, B 500A
B09	Stb.-Plattenbalken, beff/bw/h=150/24/60 cm	C 25/30, B 500A
B10 N1	Stb.-Über-/Unterzug, b/h= 24/141 cm	C 25/30, B 500A
B11	Stb.-Balken, b/h=24/20 cm	C 25/30, B 500A
B12	dgl. Stb.-Balken, b/h=24/22 cm	C 25/30, B 500A
B13	dgl. Stb.-Balken, b/h=24/22 cm	C 25/30, B 500A
B14	dgl. Stb.-Balken, b/h=24/22 cm	C 25/30, B 500A
B15	Stb.-Balken, b/h=24/40 cm	C 25/30, B 500A
B16 N1	konstr. Stb.-Unterzug, b/h=24/≥55 cm	C 25/30, B 500A
D01	Stb.-Decke über 2.OG, h=16...24 cm	C 25/30, B 500A
S01	Stb.-Stütze, b/h=100/24 cm	C 25/30, B 500A
W01	Stb.-Wand, h=24...30 cm	C 25/30, B 500A
W02	MW-Nachweis, t=24 cm	KS-P 20-2,0 / DM

Außenwand
24,0 cm KS-P 20-2,0 / Dünnbettmörtel M10
Wärmedämmung

Mauerwerkswand
24,0 cm KS-P 20-2,0 / Dünnbettmörtel M10

Stahlbeton

Lastreserve für nachträgliche Aufstockung

Mit den geprüften Unterlagen vom 11.03.2026 gleichgestellt
(ohne Prüfeintragungen)
Datum: 15.04.2026 Ma.

Änderungen				
	f			
	e			
	d			
	c			
	b			
	a	26.01.2026	1. Nachtrag	E.M.
	Index	Datum	Änderungen / Ergänzungen	gez.

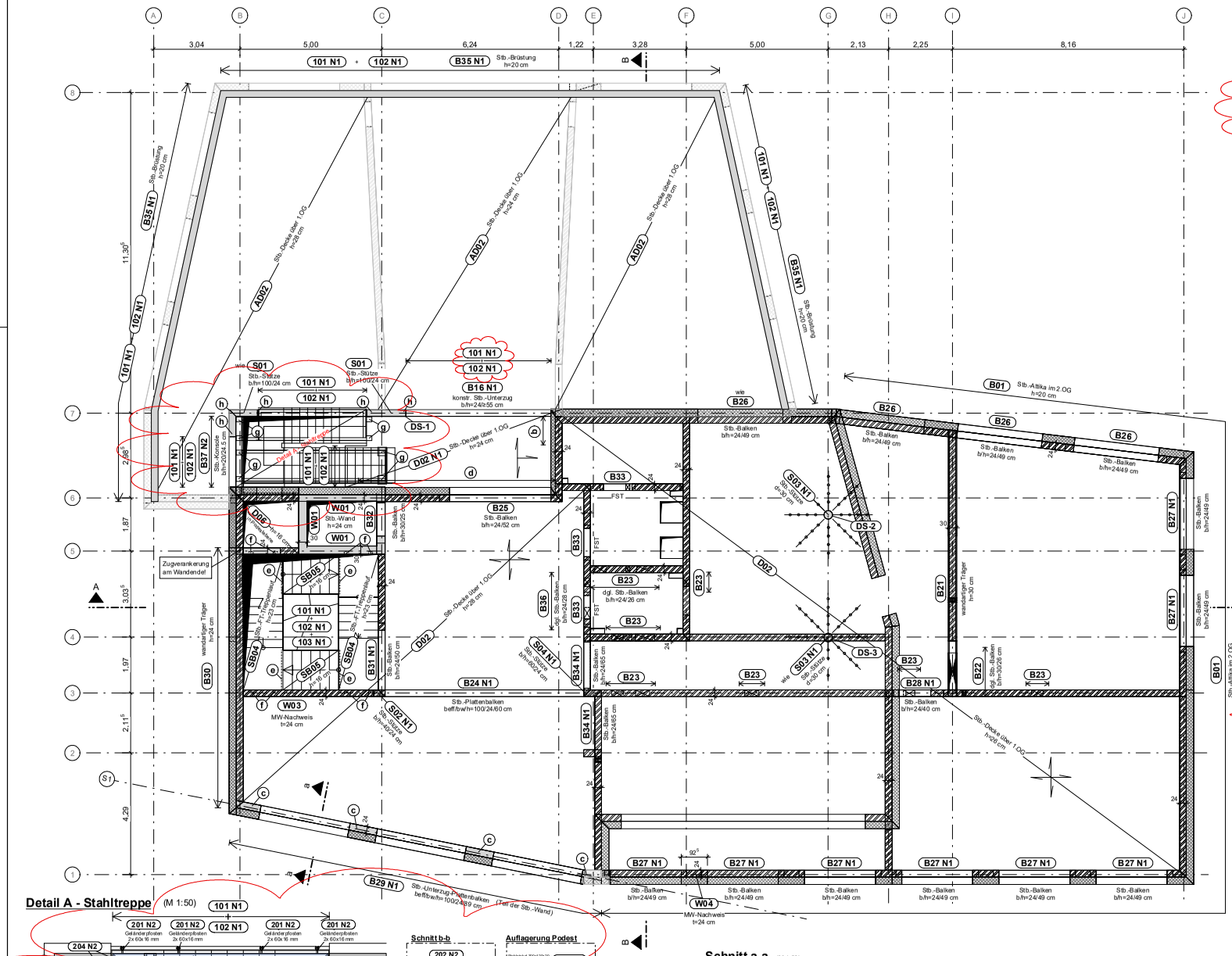
GS - Ingenieure
Partnerschaft für das Bauwesen
GS - Ingenieure Gerner & Petersen
Ingenieurpartnerschaft für das Bauwesen mbB
Hagenstraße 16 • 23843 Bad Oldesloe
Tel 04531 - 88 55 55 • info@gs-statik.de

Bauvorhaben:
Neubau Ida-Ehre-Schule
Olivett Allee 4-6 , 23843 Bad Oldesloe

Positionsplan

2. Obergeschoss

gezeichnet:	Datum:	Maßstab:	Plan-Nr.:
E. Maletzki	18.10.2024	1:100	23073-P01a



Legende

Pos.	Beschreibung	Baustoffe
101 N1	Geländerholm, FL 60x15 mm	S 235 JR
102 N1	Geländerpfosten, 2x 60x16 mm	S 235 JR
103 N1	Handlauf, Rohr 42,4x3,2 mm	S 235 JR
201 N2	Geländerpfosten, 2x 60x16 mm	S 235 JR
202 N2	Treppenwange, U300	S 235 JR
203 N2	Treppenwange, U300	S 235 JR
204 N2	Treppenwange, U300	S 235 JR
205 N2	Querträger, FL 200x10	S 235 JR
206 N2	Querträger, U140	S 235 JR
AD02	Aufstockung Stb.-Decke über 1.OG, h=24...28 cm	C 25/30, B 500A
B01	Stb.-Attika im 2.OG, h=20 cm	C 25/30, B 500A
B16 N1	konstr. Stb.-Unterzug, b/h=24/≥55 cm	C 25/30, B 500A
B21	wandartiger Träger, h=30 cm	C 25/30, B 500A
B22	dgl. Stb.-Balken, b/h=30/26 cm	C 25/30, B 500A
B23	dgl. Stb.-Balken, b/h=24/26 cm	C 25/30, B 500A
B24 N1	Stb.-Plattenbalken, beff/bw/h=100/24/60 cm	C 25/30, B 500A
B25	Stb.-Balken, b/h=24/52 cm	C 25/30, B 500A
B26	Stb.-Balken, b/h=24/49 cm	C 25/30, B 500A
B27 N1	Stb.-Balken, b/h=24/49 cm	C 25/30, B 500A
B28 N1	Stb.-Balken, b/h=24/40 cm	C 25/30, B 500A
B29 N1	Stb.-Unterzug-Plattenbalken, beff/bw/h=100/24/89 cm	C 25/30, B 500A
B30	wandartiger Träger, h=24 cm	C 25/30, B 500A
B31 N1	Stb.-Balken, b/h=24/50 cm	C 25/30, B 500A
B32	Stb.-Balken, b/h=30/25 cm	C 25/30, B 500A
B33	KS-Flachsturz, FST	
B34 N1	Stb.-Balken, b/h=24/65 cm	C 25/30, B 500A
B35 N1	Stb.-Brüstung, h=20 cm	C 25/30, B 500A
B36	dgl. Stb.-Balken, b/h=24/28 cm	C 25/30, B 500A
B37 N2	Stb.-Konsole, b/h=20/24.5 cm	C 25/30, B 500A
D02	Stb.-Decke über 1.OG, h=24...28 cm	C 25/30, B 500A
D06	Stb.-Decke in Podestebene, h=16 cm	C 25/30, B 500A
S01	Stb.-Stütze, b/h=100/24 cm	C 25/30, B 500A
S02 N1	Stb.-Stütze, b/h=40/24 cm	C 25/30, B 500A
S03 N1	Stb.-Stütze, d=30 cm	C 25/30, B 500A
S04 N1	Stb.-Stütze, b/h=60/24 cm	C 25/30, B 500A
SB04	Stb.-FT-Treppenlauf, h=23 cm	C 30/37, B 500A
SB05	Stb.-FT-Treppenlauf, h=16 cm	C 30/37, B 500A
W01	Stb.-Wand, h=24...30 cm	C 25/30, B 500A
W03	MW-Nachweis, t=24 cm	KS-P 20-2,0 / DM
W04	MW-Nachweis, t=24 cm	KS-P 20-2,0 / DM

Außenwand
24,0 cm KS-P 20-2,0 / Dünnbettmörtel M10
Wärmedämmung

Mauerwerkswand
24,0 cm KS-P 20-2,0 / Dünnbettmörtel M10

Stahlbeton

Lastreserve für nachträgliche Aufstockung

b Schöck Isokorb XT Typ Q-VV2-REI120-X120-H240-6.0
c Ausbildung der Stützen siehe Pos.B10
d Schöck Isokorb XT Typ Q-V4-REI120-X120-H240-6.0
e Schöck Tronsole Typ F-V1
f Schöck Tronsole Typ P-V+V
g Treppax Treppenlager ST-C 30 kN
h Schöck Sconnex Typ W
FST KS-Flachsturz
DS Durchstanzbewehrung

Schlitze im wandartigen Träger sind nicht zulässig! Leitungsführung mit Leerrohrplanung ausführen!

Mit den geprüften Unterlagen vom 26.08.2026 gleichgestellt (ohne Prüfeintragungen)
Datum: 31.08.2026 Ma...

Änderungen				
f				
e				
d				
c				
b	24.07.2026	2. Nachtrag - Stahltreppe	Änderungen	E.M.
a	26.01.2026	1. Nachtrag		E.M.
Index	Datum	Änderungen / Ergänzungen		gez.

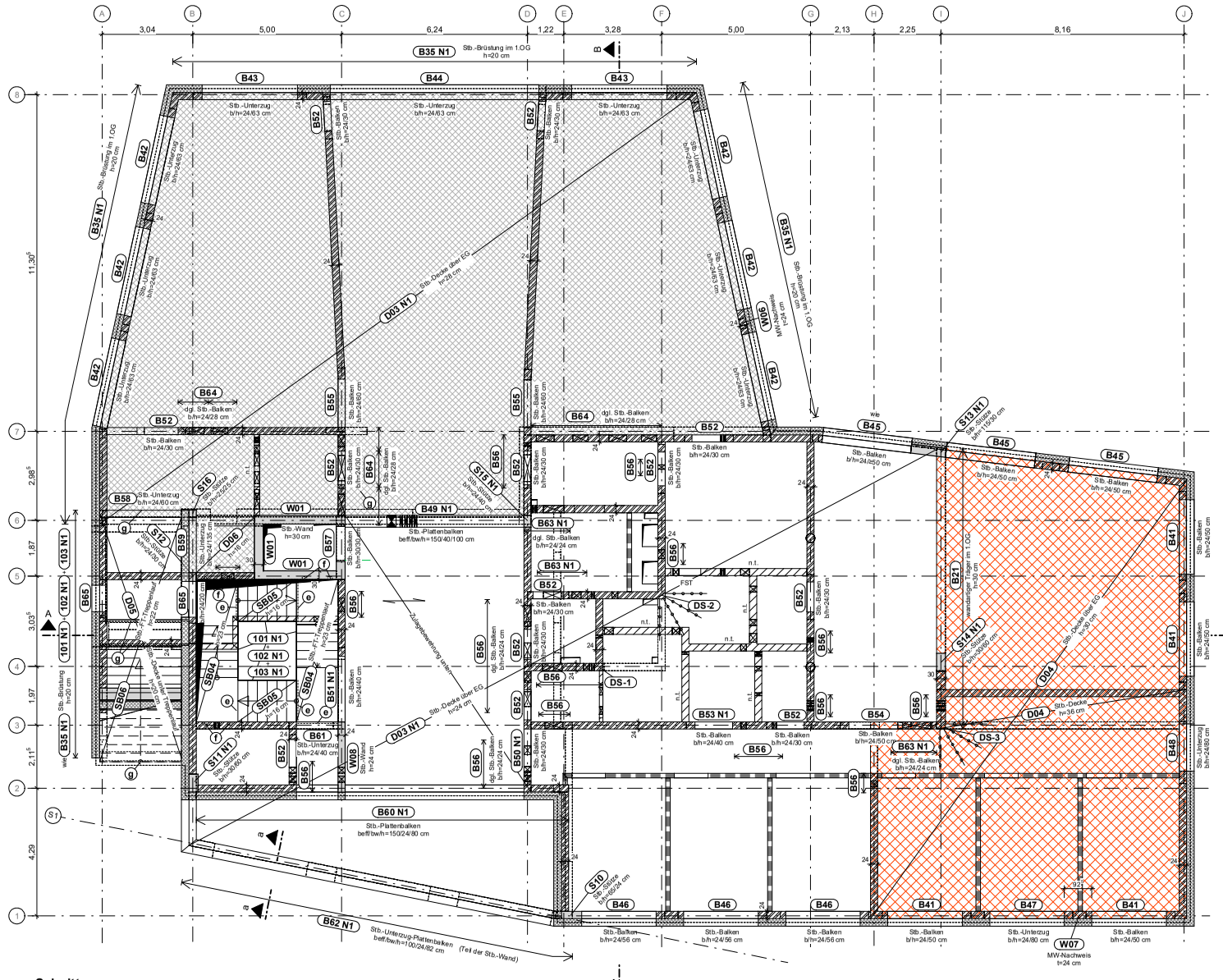
GS - Ingenieure
Partnerschaft für das Bauwesen
GS - Ingenieure Gemer & Petersen
Ingenieurpartnerschaft für das Bauwesen mbB
Hagenstraße 16 • 23843 Bad Oldesloe
Tel 04531 - 88 55 55 • info@gs-statik.de

Bauvorhaben:
Neubau Ida-Ehre-Schule
Olivett Allee 4-6 , 23843 Bad Oldesloe

Positionsplan

1. Obergeschoss

gezeichnet:	Datum:	Maßstab:	Plan-Nr.:
E. Maletzki	18.10.2024	1:100 / 1:50	23073-P02b



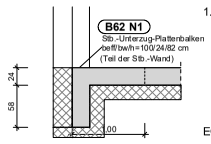
Legende

Pos.	Beschreibung	Baustoffe
101 N1	Geländerholm, FL 60x15 mm	S 235 JR
102 N1	Geländerpfosten, 2x 60x16 mm	S 235 JR
103 N1	Handlauf, Rohr 42,4x3,2 mm	S 235 JR
B21	wandartiger Träger im 1.OG, h=30 cm	C 25/30, B 500A
B35 N1	Stb.-Brüstung, h=20 cm	C 25/30, B 500A
B41	Stb.-Balken, b/h=24/50 cm	C 25/30, B 500A
B42	Stb.-Unterzug, b/h=24/63 cm	C 25/30, B 500A
B43	Stb.-Unterzug, b/h=24/63 cm	C 25/30, B 500A
B44	Stb.-Unterzug, b/h=24/63 cm	C 25/30, B 500A
B45	Stb.-Balken, b/h=24/50 cm	C 25/30, B 500A
B46	Stb.-Balken, b/h=24/56 cm	C 25/30, B 500A
B47	Stb.-Unterzug, b/h=24/80 cm	C 25/30, B 500A
B48	Stb.-Unterzug, b/h=24/80 cm	C 25/30, B 500A
B49 N1	Stb.-Plattenbalken, beff/bw/h=150/40/100 cm	C 25/30, B 500A
B50 N1	Stb.-Balken, b/h=24/30 cm	C 25/30, B 500A
B51 N1	Stb.-Balken, b/h=24/40 cm	C 25/30, B 500A
B52	Stb.-Balken, b/h=24/30 cm	C 25/30, B 500A
B53 N1	Stb.-Balken, b/h=24/40 cm	C 25/30, B 500A
B54	Stb.-Balken, b/h=24/50 cm	C 25/30, B 500A
B55	Stb.-Balken, b/h=24/60 cm	C 25/30, B 500A
B56	dgl. Stb.-Balken, b/h=24/24 cm	C 25/30, B 500A
B57	Stb.-Balken, b/h=30/30 cm	C 25/30, B 500A
B58	Stb.-Unterzug, b/h=24/60 cm	C 25/30, B 500A
B59	Stb.-Unterzug, b/h=24/135 cm	C 25/30, B 500A
B60 N1	Stb.-Plattenbalken, beff/bw/h=150/24/80 cm	C 25/30, B 500A
B61	Stb.-Unterzug, b/h=24/40 cm	C 25/30, B 500A
B62 N1	Stb.-Unterzug-Plattenbalken, beff/bw/h=100/24/82 cm	C 25/30, B 500A
B63 N1	dgl. Stb.-Balken, b/h=24/24 cm	C 25/30, B 500A
B64	dgl. Stb.-Balken, b/h=24/28 cm	C 25/30, B 500A
B65	Stb.-Balken, b/h=24/20 cm	C 25/30, B 500A
D03 N1	Stb.-Decke über EG, h=24...28 cm	C 25/30, B 500A
D04	Stb.-Decke über EG, h=30 cm	C 35/45, B 500A
D05	Stb.-Decke unter Treppenlauf, h=20 cm	C 25/30, B 500A
D06	Stb.-Decke, h=16 cm	C 25/30, B 500A
S10	Stb.-Stütze, b/h=65/24 cm	C 25/30, B 500A
S11 N1	Stb.-Stütze, b/h=30/60 cm	C 25/30, B 500A
S12	Stb.-Stütze, b/h=24/30 cm	C 25/30, B 500A
S13 N1	Stb.-Stütze, b/h=115/30 cm	C 25/30, B 500A
S14 N1	Stb.-Stütze, b/h=30/60 cm	C 25/30, B 500A
S15 N1	Stb.-Stütze, b/h=24/40 cm	C 25/30, B 500A
S16	Stb.-Stütze, b/h=25/25 cm	C 25/30, B 500A
SB04	Stb.-FT-Treppenlauf, h=23 cm	C 30/37, B 500A
SB05	Stb.-FT-Treppenlauf, h=16 cm	C 30/37, B 500A
SB06	Stb.-FT-Treppenlauf, h=22 cm	C 30/37 LP, B 500A
W01	Stb.-Wand, h=24...30 cm	C 25/30, B 500A
W05	entfällt	
W06	MW-Nachweis, t=24 cm	KS-P 20-2,0 / DM
W07	MW-Nachweis, t=24 cm	KS-P 20-2,0 / DM
W08	Stb.-Wand, h=24 cm	C 25/30, B 500A

Stb.-Decke über EG in C35/45 !

Mit den geprüften Unterlagen vom 26.08.2026 gleichgestellt
(ohne Prüfentragungen)
Datum: 31.08.2026 Ma...

Schnitt a-a (M 1:50)



Außenwand
24,0 cm KS-P 20-2,0 / Dünnbettmörtel M10
Wärmedämmung

Mauerwerkswand
24,0 cm KS-P 20-2,0 / Dünnbettmörtel M10

nicht tragende Mauerwerkswand
24,0 cm KS-P 12-1,8 / Dünnbettmörtel M10

Stahlbeton

Lastreserve für nachträgliche Aufstockung

Deckenversprung
e Schöck Tronsole Typ F-V1
f Schöck Tronsole Typ P-V+V
g Calenberg BI-Trapezlager

Durchstanzbewehrung
siehe Statik

DS Durchstanzbewehrung

Schlitze in wandartigen Trägern sind nicht zulässig!
Leitungsführung mit Leerrohrplanung ausführen!

Änderungen				
	f			
	e			
	d			
	c			
	b	02.07.2026	Planungsanpassung	Schä
	a	26.01.2026	1. Nachtrag	E.M.
	Index	Datum	Änderungen / Ergänzungen	gez.

= geänderter Bereich

GS - Ingenieure
Partnerschaft für das Bauwesen
GS - Ingenieure Gemer & Petersen
Ingenieurpartnerschaft für das Bauwesen mbB
Hagenstraße 16 • 23843 Bad Oldesloe
Tel 04531 - 88 55 55 • info@gs-statik.de

Bauvorhaben:
Neubau Ida-Ehre-Schule
Olivett Allee 4-6 , 23843 Bad Oldesloe

Positionsplan

Erdgeschoss

gezeichnet:	Datum:	Maßstab:	Plan-Nr.:
E. Maletzki	18.10.2024	1:100	23073-P03b