Lastübernahme aus Positionen

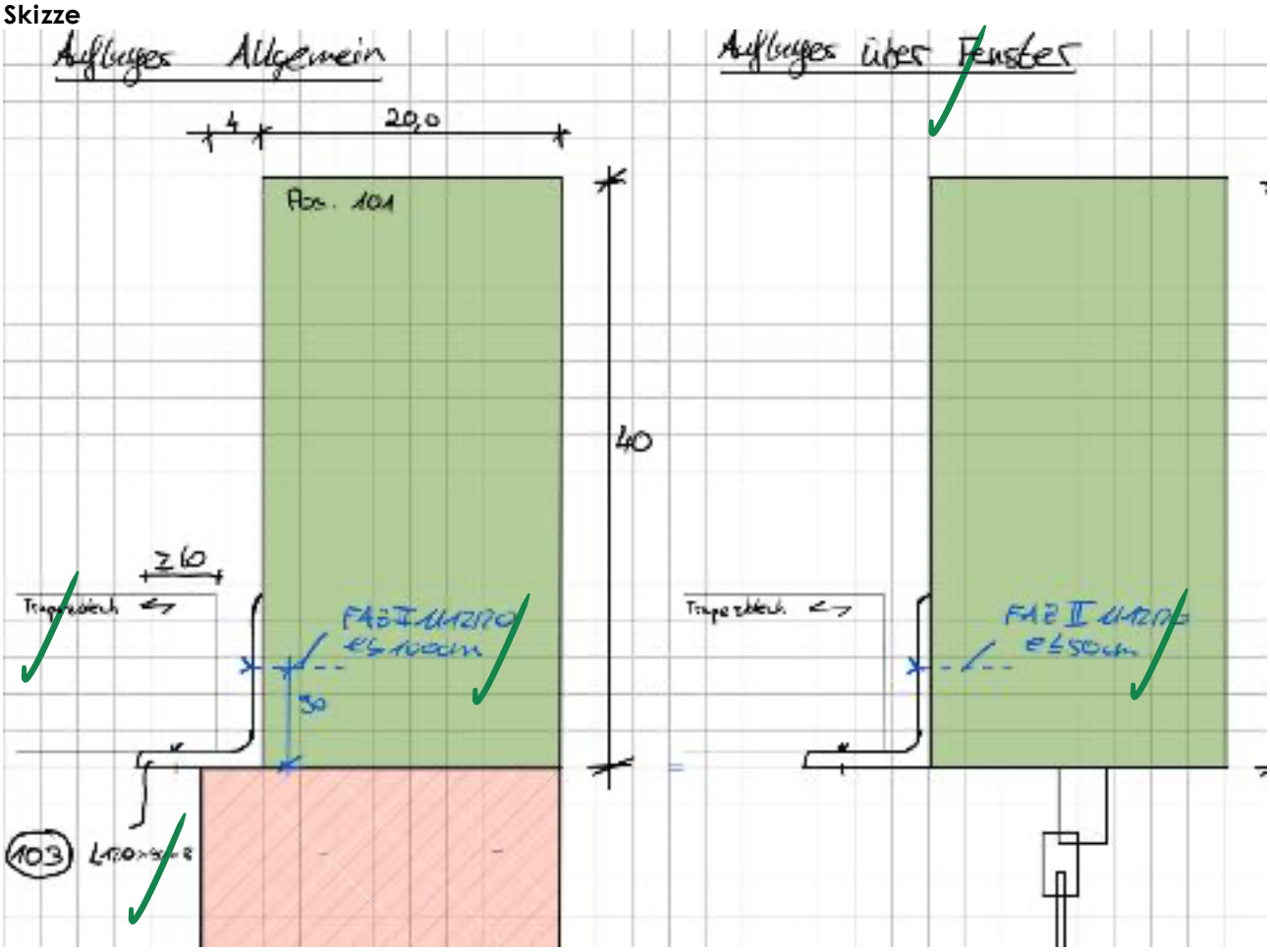
Die Lastübernahme erfolgt programmintern aus den Positionen:

- 100, Aufl. C

mit den Lastfällen:

- Ständig, Nutzlast, Schnee

Skizze



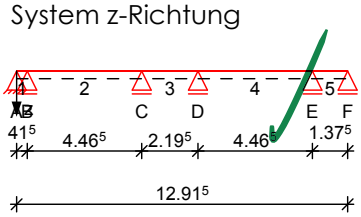
System Mehrfeldträger

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

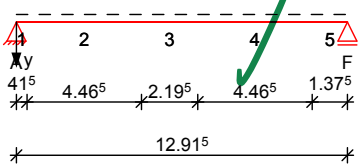
mb BauStatik S320.de - 2025.002

M 1:295

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	0.42	C 25/30	20.0/40.0
2	4.47		
3	2.20		
4	4.47		
5	1.38		

Expositionsklassen: WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]	Gabell.
A	0.00	17.5	weich	fest	fest	fest
B	0.42	17.5	weich	fest	frei	frei
C	4.88	17.5	weich	fest	frei	frei
D	7.08	17.5	weich	fest	frei	frei
E	11.5	17.5	weich	fest	frei	frei
F	12.9	17.5	weich	fest	fest	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S — Schnee
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.S — min/max Werte

Qk.W — Wind
Windlasten
Qk.W — min/max Werte
Qk.W.000 — Anströmrichtung Θ = 0°
Qk.W.090 — Anströmrichtung Θ = 90°
Qk.W.180 — Anströmrichtung Θ = 180°
Qk.W.270 — Anströmrichtung Θ = 270°

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

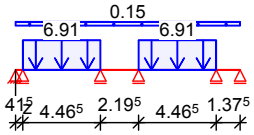
Belastungen auf das System

Grafik

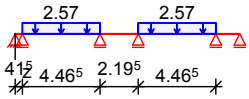
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

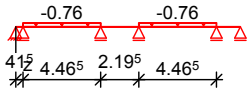
Gk



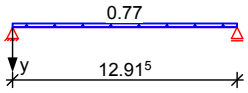
Qk.S



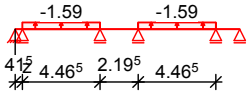
Qk.W.000



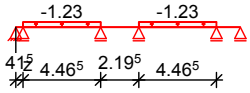
Qk.W.000



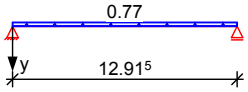
Qk.W.090



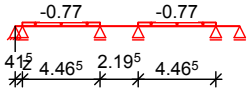
Qk.W.180



Qk.W.180



Qk.W.270



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.35*Gk	
2	1.00*Gk	
3	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000
5	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090
6	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.090
7	1.00*Gk	+1.50*Qk.S

Mat./Querschnitt

Material

Material	für	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30			25	31000
B 500SA	A_{so}, A_{su}, A_{sw}	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
RE	20.0	40.0	800	106667	26667

RE: Rechteckquerschnitt

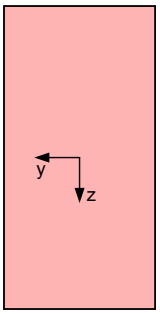
PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik [cm]



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
Feld 5	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	25	40
	unten	10	10	20	25	40
	links	10	10	20	25	40
	rechts	10	10	20	25	40
Feld 2	oben	10	10	20	25	40
	unten	10	10	20	25	40
	links	10	10	20	25	40
	rechts	10	10	20	25	40
Feld 3	oben	10	10	20	25	39
	unten	10	10	20	25	39
	links	10	10	20	25	39
	rechts	10	10	20	25	39
Feld 4	oben	10	10	20	25	40
	unten	10	10	20	25	40
	links	10	10	20	25	40
	rechts	10	10	20	25	40
Feld 5	oben	10	10	20	25	39
	unten	10	10	20	25	39
	links	10	10	20	25	39
	rechts	10	10	20	25	39

Dipl.-Ing. Mortell

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S320.de - 2025.002

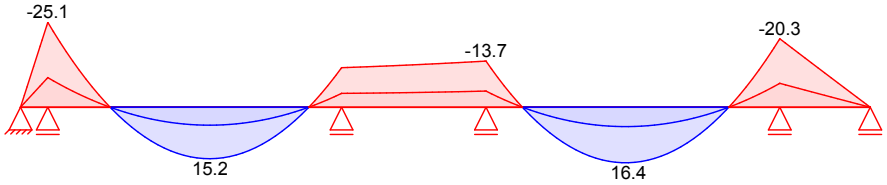
Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Bem.-schnittgrößen Ständige und vorübergehende Kombinationen

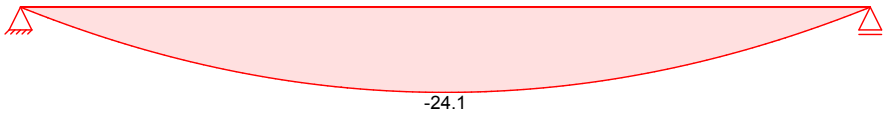
Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

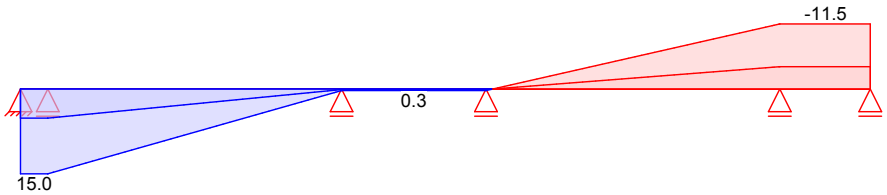
Moment $M_{y,d}$[kNm]



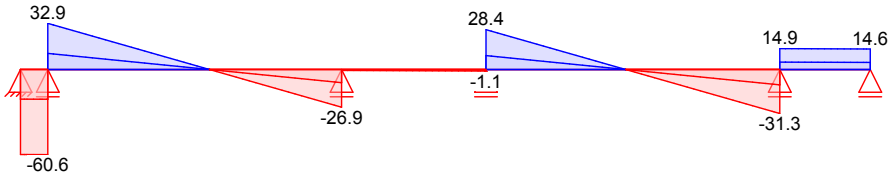
Moment $M_{z,d}$[kNm]



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



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



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

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

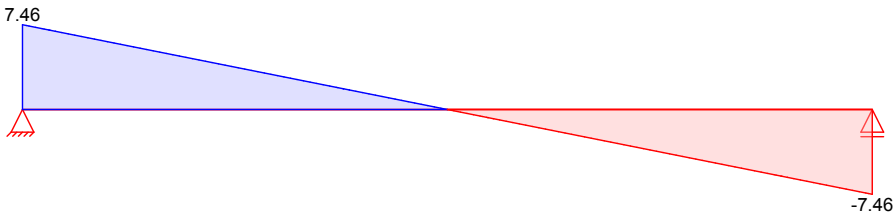


Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ / $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek / Ek	$V_{z,d,min}$ / $V_{z,d,max}$ [kN]	Ek / Ek
Feld 1	0.00	0.00	3	-60.54	3
		0.00	5	-21.11	5
	0.06	-3.53	3	-60.56	3
		-1.23	5	-21.12	5
	0.33	-19.84	3	-60.61	3
		-6.92	5	-21.16	5
	0.42	-25.14	3	-60.63	3
		-8.77	5	-21.17	5
Feld 2	0.00	-25.14	3	11.47	5
		-8.77	5	32.87	3
	0.09	-22.32	3	11.06	5
		-7.79	5	31.70	3
	2.47	5.32	5	-0.11	3
		15.25	3	-0.05	5
	4.38	-9.41	3	-25.68	3
		-3.30	5	-8.97	5
	4.47	-11.71	3	-26.85	3
		-4.10	5	-9.38	5
Feld 3	0.00	-11.71	3	-0.67	3
		-4.10	5	-0.15	5
	0.09	-11.77	3	-0.69	3
		-4.12	5	-0.16	5
	2.11	-13.57	3	-1.09	3
		-4.74	5	-0.46	5
	2.20	-13.66	3	-1.11	3
		-4.78	5	-0.47	5
Feld 4	0.00	-13.66	3	9.91	5
		-4.78	5	28.38	3
	0.09	-11.23	3	9.51	5
		-3.93	5	27.21	3
	2.16	5.73	5	-0.57	3
		16.44	3	-0.19	5
	4.38	-17.58	3	-30.17	3
		-6.14	5	-10.53	5

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S320.de - 2025.002

	x [m]	$M_{y,d,min}$ / $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek / Ek	$V_{z,d,min}$ / $V_{z,d,max}$ [kN]	Ek / Ek
	4.47	-20.27	3	-31.34	3
		-7.08	5	-10.94	5
Feld 5	0.00	-20.27	3	5.25	5
		-7.08	5	14.88	3
	0.09	-18.97	3	5.24	5
		-6.62	5	14.87	3
	1.32	-0.85	3	5.05	5
		-0.29	5	14.62	3
	1.38	0.00	3	5.05	5
		0.00	5	14.61	3

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{z,d,min}$ / $M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek / Ek	$V_{y,d,min}$ / $V_{y,d,max}$ [kN]	Ek / Ek	$M_{w,d,min}$ / $M_{w,d,max}$ [kNm]	Ek / Ek
Feld 1	0.00	0.00	4	0.00	1	5.14	5
		0.00	1	7.46	4	14.98	3
	0.06	-0.43	4	0.00	1	5.14	5
		0.00	1	7.39	4	14.98	3
	0.33	-2.38	4	0.00	1	5.14	5
		0.00	1	7.08	4	14.98	3
	0.42	-3.00	4	0.00	1	5.14	5
		0.00	1	6.98	4	14.98	3
Feld 2	0.00	-3.00	4	0.00	1	5.14	5
		0.00	1	6.98	4	14.98	3
	0.09	-3.60	4	0.00	1	5.04	5
		0.00	1	6.88	4	14.69	3
	4.38	-22.48	4	0.00	1	0.19	5
		0.00	1	1.92	4	0.56	3
	4.47	-22.64	4	0.00	1	0.09	5
		0.00	1	1.82	4	0.27	3
Feld 3	0.00	-22.64	4	0.00	1	0.09	5
		0.00	1	1.82	4	0.27	3
	0.09	-22.80	4	0.00	1	0.09	5
		0.00	1	1.72	4	0.27	3
	1.58	-24.08	4	0.00	1	0.09	5
		0.00	1	0.00	4	0.27	3
	2.11	-23.92	4	-0.61	4	0.09	5
		0.00	1	0.00	1	0.27	3
	2.20	-23.86	4	-0.71	4	0.09	5
		0.00	1	0.00	1	0.27	3
Feld 4	0.0	-23.86	4	-0.71	4	0.09	5
		0.00	1	0.00	1	0.27	3
	0.09	-23.79	4	-0.81	4	0.01	5
		0.00	1	0.00	1	0.04	3
	4.38	-9.67	4	-5.77	4	-11.26	3

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	$M_{z,d,min}$ / $M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek / Ek	$V_{y,d,min}$ / $V_{y,d,max}$ [kN]	Ek / Ek	$M_{w,d,min}$ / $M_{w,d,max}$ [kNm]	Ek / Ek
		0.00	1	0.00	1	-3.86	5
	4.47	-9.16	4	-5.87	4	-11.49	3
		0.00	1	0.00	1	-3.94	5
Feld 5	0.00	-9.16	4	-5.87	4	-11.49	3
		0.00	1	0.00	1	-3.94	5
	0.09	-8.65	4	-5.97	4	-11.49	3
		0.00	1	0.00	1	-3.94	5
	1.32	-0.43	4	-7.39	4	-11.49	3
		0.00	1	0.00	1	-3.94	5
	1.38	0.00	4	-7.46	4	-11.49	3
		0.00	1	0.00	1	-3.94	5

Biegung
6.1

Bemessung für Biege-, Normalkraft- und Torsionsbeanspruchung (je Seite)

	x [m]		N_{xd} [kN]	M_{yd} [kNm]	M_{zd} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	A_s [cm²]	$A_{s,T}$ [cm²]	ΣA_s [cm²]
Feld 1	*(L = 0.41 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*								
	0.00		0.0	0.0	0.0	14.2	0.00	1.48	1.48
	0.06	a	0.0	-3.4	-0.3	14.2	0.10	1.48	1.58
	0.33	a	0.0	-18.8	-1.4	14.2	0.59	1.48	2.07
	0.41		0.0	-23.9	-1.8	14.2	0.76	1.48	2.25
Feld 2	*(L = 4.46 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*								
	0.01		0.0	-25.1	0.0	15.0	0.79	1.49	2.29
	0.09	a	0.0	-22.3	0.0	14.7	0.70	1.47	2.17
	2.46	*	0.0	11.8	-16.7	5.3	1.28	1.03	2.31
	4.38	a	0.0	-7.3	-22.5	0.4	1.77	0.08	1.85
	4.47		0.0	-9.0	-22.6	0.2	1.80	0.04	1.84
Feld 3	*(L = 2.19 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*								
	0.00		0.0	-9.0	-22.6	0.2	1.80	0.04	1.84
	0.09	a	0.0	-9.1	-22.8	0.2	1.82	0.04	1.86
	1.58	*	0.0	-10.0	-24.1	0.2	1.96	0.04	2.00
	2.11	a	0.0	-10.5	-23.9	0.2	1.95	0.04	1.99
	2.19		0.0	-10.5	-23.9	0.2	1.94	0.04	1.98
Feld 4	*(L = 4.46 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*								
	0.01		0.0	-10.5	-23.9	0.2	1.94	0.04	1.98
	0.09	a	0.0	-8.7	-23.8	0.0	1.91	0.01	1.92
	2.13	*	0.0	12.7	-19.7	-4.1	1.57	0.80	2.37
	4.38	a	0.0	-13.6	-9.7	-8.6	0.73	1.13	1.86
	4.47		0.0	-19.2	-5.5	-10.9	0.67	1.27	1.94
Feld 5	*(L = 1.38 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*								
	0.00		0.0	-19.2	-5.5	-10.9	0.67	1.27	1.94
	0.09	a	0.0	-18.0	-5.2	-10.9	0.62	1.27	1.89
	1.32	a	0.0	-0.9	0.0	-11.5	0.02	1.30	1.33
	1.37		0.0	0.0	0.0	-11.5	0.00	1.22	1.22

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Querkraft

6.2

Bemessung für Querkraft- und Torsionsbeanspruchung

	x [m]		$V_{Ed,z}$ $V_{Ed,y}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	erf $a_{sw,z}$ erf $a_{sw,y}$ [cm²/m]	erf $a_{sw,T}$ [cm²/m]	Σa_{sw} [cm²/m]
Feld 1	*(L = 0.41 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.00		-60.5	15.0	2.98	4.29	14.88^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.06	a	-60.6	15.0	2.98	4.29	14.88^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.33	a	-60.6	15.0	2.98	4.29	14.88^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.41		-60.6	15.0	2.98	4.29	14.88^{M}
			0.0		3.33^{M}		
Feld 2	*(L = 4.46 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.01		32.9	15.0	1.66^{M}	4.29	13.57^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.09	a	31.7	14.7	1.66^{M}	4.20	13.40^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.95		20.2	11.9	1.66^{M}	3.39	11.78^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	3.97		-20.2	1.9	1.66^{M}	0.56	6.11^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	4.38	a	-25.7	0.6	1.66^{M}	0.16	5.32^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	4.47		-26.9	0.3	1.66^{M}	0.08	5.15^{M}
			0.0		3.33^{M}		
Feld 3	*(L = 2.19 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.00		-0.7	0.3	1.66^{M}	0.08	5.15^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.09	a	-0.7	0.3	1.66^{M}	0.08	5.15^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	2.11	a	-1.1	0.3	1.66^{M}	0.08	5.15^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	2.19		-1.1	0.3	1.66^{M}	0.08	5.15^{M}
			0.0		3.33^{M}		
Feld 4	*(L = 4.46 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.01		28.4	0.3	1.66^{M}	0.08	5.15^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.09	a	27.2	0.0	1.66^{M}	0.01	5.02^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.56		21.0	-1.2	1.66^{M}	0.35	5.69^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	3.69		-21.0	-9.4	1.66^{M}	2.70	10.40^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	3.70		-21.0	-9.5	1.66^{M}	2.71	10.40^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	4.38	a	-30.2	-11.3	1.66^{M}	3.22	11.44^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	4.47		-31.3	-11.5	1.66^{M}	3.29	11.57^{M}
			0.0		3.33^{M}		

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

	x [m]		$V_{Ed,z}$ $V_{Ed,y}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	erf $a_{sw,z}$ erf $a_{sw,y}$ [cm²/m]	erf $a_{sw,T}$ [cm²/m]	Σa_{sw} [cm²/m]
Feld 5	*(L = 1.38 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.00		14.9	-11.5	1.66^{M}	3.29	11.57^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	0.09	a	14.9	-11.5	1.66^{M}	3.29	11.57^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	1.32	a	14.6	-11.5	1.66^{M}	3.29	11.57^{M}
			0.0		3.33^{M}		
	1.37		14.6	-11.5	1.66^{M}	3.02	11.02^{M}
			0.0		3.33^{M}		

Nachweise (GZT)

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

Druckstreben

6.3.2

Nachweis der Druckstrebentragfähigkeit

	x [m]	$V_{Ed,z}$ $V_{Ed,y}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	θ_z θ_y [°]	$V_{Rd,max,z}$ $V_{Rd,max,y}$ [kN]	$T_{Ed,max}$ [kNm]	η [-]
Feld 1	*(L = 0.41 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.00	57.5	14.2	33.3	304.4	20.9	0.91
		4.5		31.6	212.4	20.3	
	0.06	57.5	14.2	33.3	304.4	20.9	0.91
		4.4		31.6	212.3	20.3	
	0.33	57.5	14.2	33.3	304.5	20.9	0.91
		4.2		31.6	212.3	20.3	
	0.41	57.5	14.2	33.3	304.5	20.9	0.91
		4.2		31.6	212.3	20.3	
Feld 2	*(L = 4.46 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.01	31.2	14.2	32.3	299.6	20.5	0.83
		4.2		31.6	212.3	20.3	
	0.09	30.1	13.9	32.1	298.6	20.5	0.81
		4.1		31.4	211.6	20.2	
	0.95	19.2	11.2	29.7	285.2	19.5	0.67
		3.5		29.1	202.4	19.3	
	3.97	19.1	1.8	18.4	198.3	13.7	0.24
		1.4		18.4	141.5	13.7	
	4.38	24.4	0.5	18.4	198.3	13.7	0.17
		1.2		18.4	141.5	13.7	
	4.47	25.5	0.3	18.4	198.3	13.7	0.16
		1.1		18.4	141.5	13.7	
Feld 3	*(L = 2.19 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.00	0.5	0.2	18.4	198.3	13.7	0.03
		1.8		18.4	141.5	13.7	
	0.09	0.5	0.2	18.4	198.3	13.7	0.03
		1.7		18.4	141.5	13.7	
	2.11	0.9	0.2	18.4	198.3	13.7	0.02
		0.6		18.4	141.5	13.7	
	2.19	0.9	0.2	18.4	198.3	13.7	0.02
		0.7		18.4	141.5	13.7	

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S320.de - 2025.002

	x [m]	$V_{Ed,z}$ $V_{Ed,y}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	θ_z θ_y [°]	$V_{Rd,max,z}$ $V_{Rd,max,y}$ [kN]	$T_{Ed,max}$ [kNm]	η [-]
Feld 4	*(L = 4.46 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.01	26.9	0.3	18.4	198.3	13.7	0.16
		0.4		18.4	141.5	13.7	
	0.09	25.8	0.0	18.4	198.3	13.7	0.14
		0.5		18.4	141.5	13.7	
	0.56	19.9	1.1	18.4	198.3	13.7	0.19
		0.8		18.4	141.5	13.7	
	3.69	19.9	9.0	27.3	270.2	18.5	0.59
		3.0		26.0	187.5	17.9	
	3.70	19.9	9.0	27.3	270.2	18.5	0.59
		3.0		26.0	187.5	17.9	
	4.38	28.6	10.7	30.0	286.8	19.6	0.68
		3.5		28.5	199.6	19.0	
	4.47	29.7	10.9	30.2	288.3	19.8	0.69
		3.5		28.8	200.7	19.2	
Feld 5	*(L = 1.38 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*						
	0.00	14.1	10.9	28.9	280.5	19.2	0.64
		3.5		28.8	200.7	19.2	
	0.09	14.1	10.9	28.9	280.5	19.2	0.64
		3.6		28.8	200.8	19.2	
	1.32	13.9	10.9	28.9	280.4	19.2	0.64
		4.4		28.9	201.3	19.2	
	1.37	13.9	10.9	29.3	286.3	18.9	0.65
		4.5		29.5	211.1	19.0	

Bewehrungswahl

	x [m]	Anz.	$d_{s,L}$ [mm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	$d_{s,B}$ [mm]	s [cm]	n	a_{sw} [cm²/m]
Feld 1	*(L = 0.41 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*							
	0.00	12	Ø8	6.03	Ø10	10	2	15.71
	0.06	16	Ø8	8.04	Ø10	10	2	15.71
	0.33	12	Ø10	9.42	Ø10	10	2	15.71
Feld 2	*(L = 4.46 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*							
	0.01	12	Ø10	9.42	Ø10	11	2	14.28
	2.46	12	Ø10	9.42	Ø10	14	2	11.22
	4.38	16	Ø8	8.04	Ø10	14	2	11.22
Feld 3	*(L = 2.19 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*							
	0.00	16	Ø8	8.04	Ø10	14	2	11.22
Feld 4	*(L = 4.46 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*							
	0.01	16	Ø8	8.04	Ø10	14	2	11.22
	2.13	16	Ø10	12.57	Ø10	14	2	11.22
	4.38	16	Ø8	8.04	Ø10	13	2	12.08
Feld 5	*(L = 1.38 m, b/h = 20.0 / 40.0 cm)*							
	0.00	16	Ø8	8.04	Ø10	13	2	12.08
	1.32	12	Ø8	6.03	Ø10	13	2	12.08
	1.37	20	Ø6	5.65	Ø6	5	2	11.31

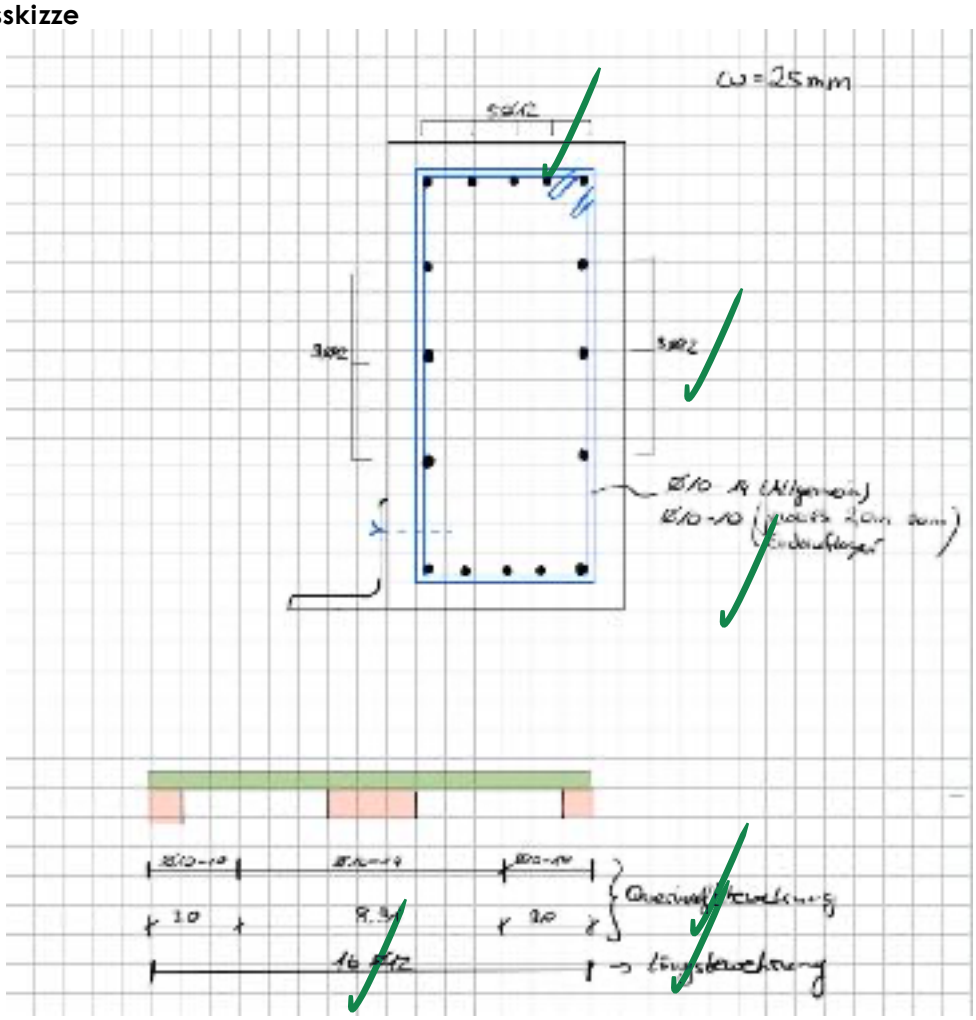
PROJEKTINGENIEUR pipl.-ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Tabellensymbole

* - maximales Feldmoment
a - Auflagerrand
d - Abstand d vom Auflagerrand
M - Mindestbew. (DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1, 9.2.2)

Bewehrungsskizze



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen		OK
Biegung		OK
Querkraft		OK
Druckstreben		OK
Bewehrungswahl		OK

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

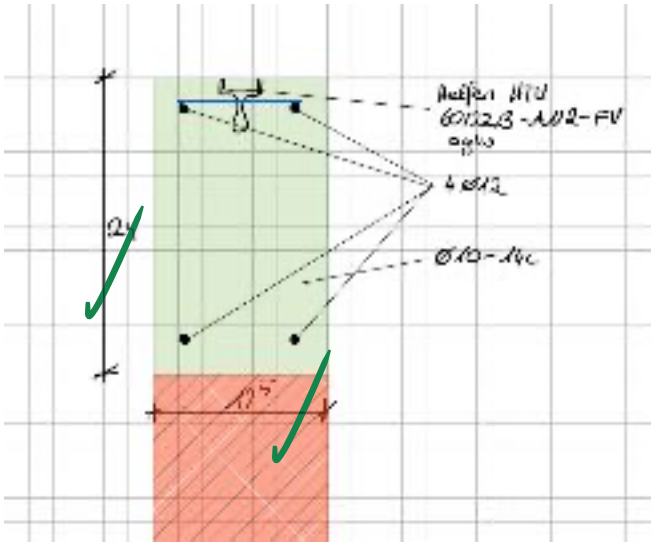
Pos. 102 Stb.-Ringbalken über Innenwand b/h = 17,5 / 24,0 cm

Bereich: Mauerwerksbalken über Pos. 101

Querschnitt	**b/h = 17,5 / 24,0 cm**
Expositionsklassen	**XC1, WO**
Betondeckungen umlaufend	**c_{min} = 15 mm, Ac$_{Dev}$ = 10 mm c_{nom} = 25 mm**
Anschlussschiene	**Halfen HTU 60/22/3-AN2-FV o.glw**

Vorbemerkungen

Ringbalken konstruktiv bewehrt. Für das Trapezblech ist eine HTU-Schiene einzubetonieren. Der Übergang von Pos. 101 und 102 ist durch Bewehrungseisen kraftschlüssig auszuführen.



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

Pos. 103 Stahlprofil L 120x80x8 S 235

Bereich: An Ringanker Außenwände

S 235	L 120x80x8

Vorbemerkungen

Das Stahlprofil dient als Lagerung für die Stahl-Trapezprofile. Das Profil leitet die Lasten im Bereich des Mauerwerks direkt in dieses ab. Die Dübelanschlüsse sind in diesem Bereich mit e≤ 1,00 m anzusetzen, um ein Verdrehen des Profils zu verhindern. Über den Fensterbändern ist der Dübelanschluss auf e ≤ 0,50 m zu reduzieren! Die Lasten werden dann über den Stb.-Balken in die Mauerwerksauflager eingeleitet. Torsionslasen aus Ausmitte werden über die anschließenden Randbalken aufgenommen. (vgl. Pos. 101)

Brandschutz

Der Winkel dient als Auflager für das Trapezblech. Da dies als nicht aussteifende Dachkonstruktion dient, besteht auch an das Profil keine Brandschutzanforderung.

Lastannahmen

Eigengewicht Profil Programmintern = 0,00 kN/m

$g_{1,k}$ = **0,00 KN/m**

Lastübernahme aus Positionen

Die Lastübernahme erfolgt programmintern aus den Positionen:

- 100, Aufl. C

mit den Lastfällen:

- Ständig, Nutzlast, Schnee

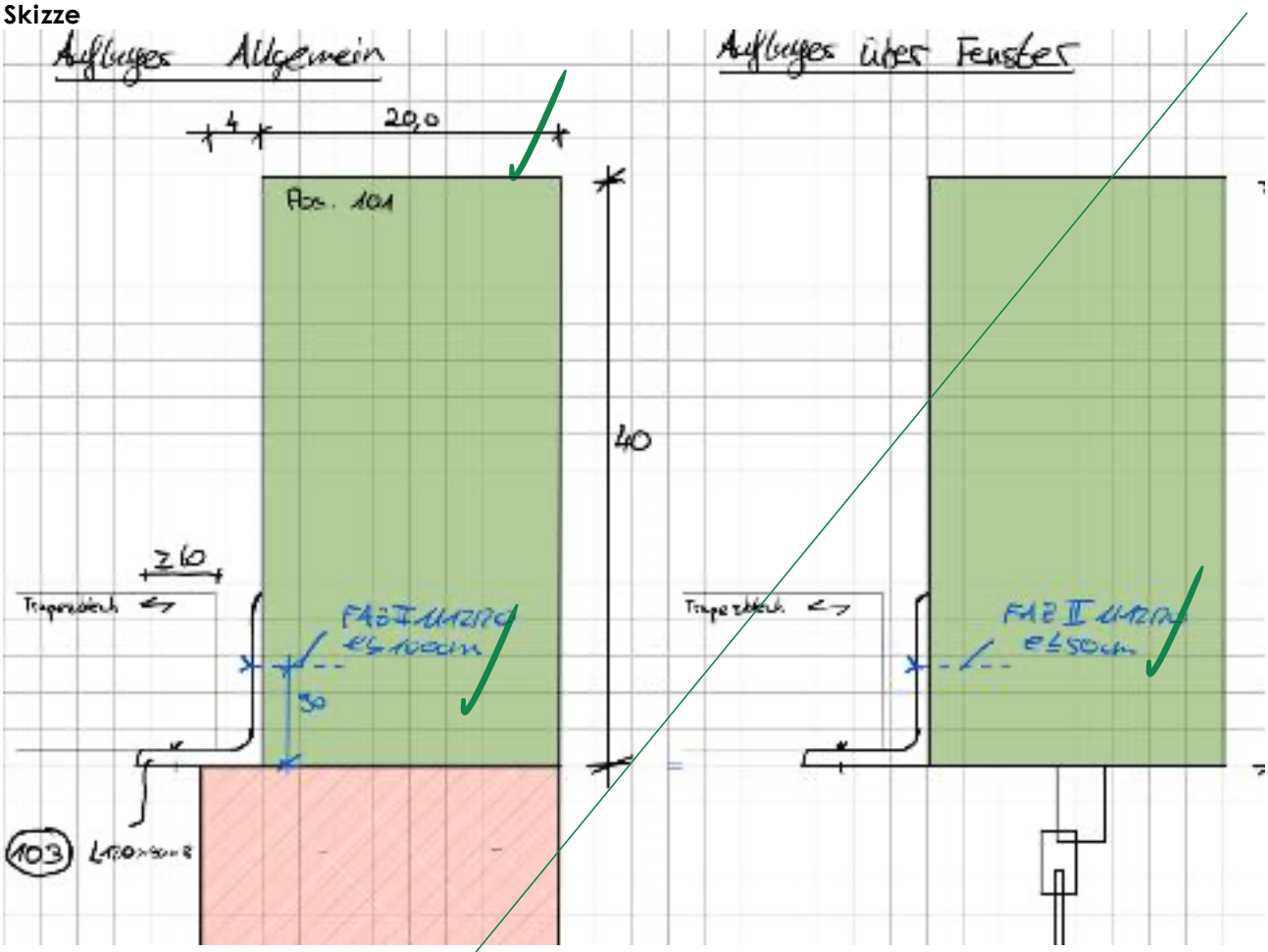
Pos.103, 103.1, 103.1A: entfällt. s. 1.Nachtrag.

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S312.de - 2025.002

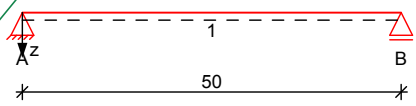
Skizze



System Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:10



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	0.50	0.0	fest	S 235	L 120x80x8

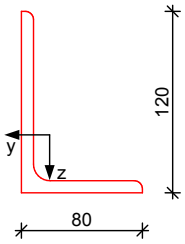
Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	0.50	20.0		fest	frei

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

L 120x80x8

M 1:5



Belastungen Belastungen auf das System

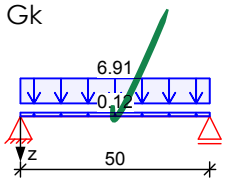
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	L 120x80x8	15.5	0.12

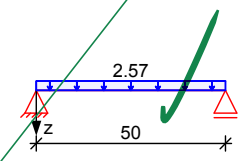
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

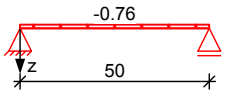
Gk



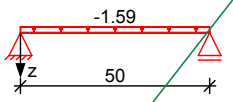
Qk.S



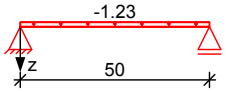
Qk.W.000



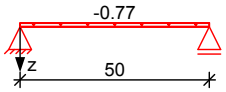
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



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	0.50		0.12	-1.5
	(a)	1		0.00	0.50		6.91	0.0
Einw. *Qk.S*	(a)	1		0.00	0.50		2.57	0.0
Einw. *Qk.W.000*	(a)	1		0.00	0.50		-0.76	0.0
Einw. *Qk.W.090*	(a)	1		0.00	0.50		-1.59	0.0
Einw. *Qk.W.180*	(a)	1		0.00	0.50		-1.23	0.0
Einw. *Qk.W.270*	(a)	1		0.00	0.50		-0.77	0.0

(a) aus Pos. '100', Lager 'C' (Seite 209)

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
	4	1.35*Gk	
quasi-ständig	5	1.00*Gk	

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

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	$M_{x,p,d,min}$ / $M_{x,p,d,max}$ [kNm]	Ek / Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	1.16	2	0.00	3
		0.00	3	3.33	3	0.00	1
	0.20	0.14	2	0.23	2	0.00	3
		0.40	3	0.67	3	0.00	1
	0.50	0.00	2	-3.33	3	0.00	1
		0.00	3	-1.16	2	0.00	3

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

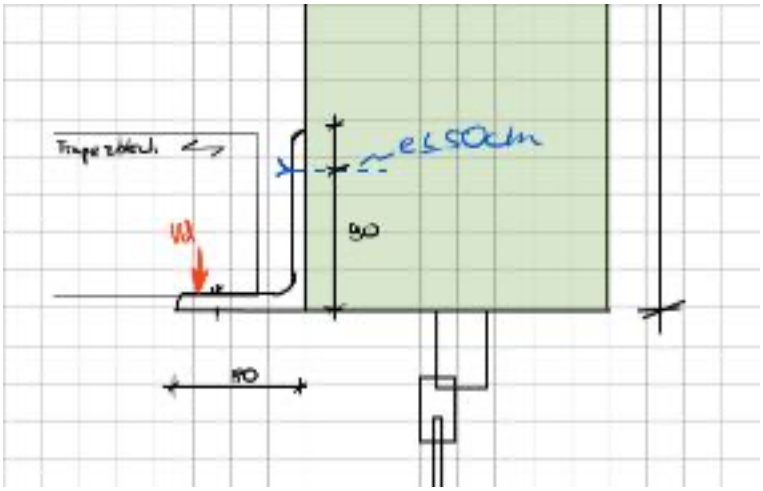
	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{x,p,d}$ [kNm]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 0.50 m)*							
	0.00	3	1/1	0.00	3.33	0.00	0.00 5.07 8.78	0.04
	0.25	3	1/2	0.42	0.00	0.00	15.07 0.00 15.07	0.06 *
	0.50	3	1/1	0.00	-3.33	0.00	0.00 5.07 8.78	0.04

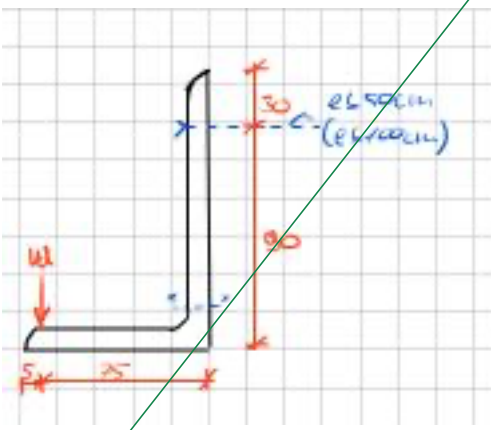
Nachweis der Lasteinleitung in den Schenkel

Skizze

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH





Die Last wird auf der sicheren Seite liegend ab Innenkante Ausrundung angesetzt. Der Dübelabstand ist je 1,25 m geplant. Dübelbemessung vgl. Pos. 103.1

Querschnitt
L80x8 mm

A	= l_{eff} x t	= 50 cm x 0,8 cm	= 40 cm²
W	= l_{eff} x t²/6	= 50 cm x 0,8² cm /6	= 5,33 cm³

Schnittgrößen
Nachweis am vertikalen Schenkel beim maximalen Moment und maximaler Querkraft

N_{ed}	= (1,35 x 7,01 kN/m + 1,5 x 2,57 KN/m) x 0,50 m	= 6,64 kN
M_{ed}	= 6,64 kN x 7,50 cm	= 49,8 kNcm
V_{ed}	= 49,8 kNcm / (0,9 x 9,0) cm	= 6,15 kN

Biegespannungen

σ_d = N/A + M/W
= 6,64 kN / 40 cm² + 49,8 kNcm / 5,33 cm³
= 0,17 kN/cm² + 9,34 kN/cm² = 9,51 kN/cm² < 23,5 kN/cm²

τ_d = 1,5 x V_d / A = 1,5 x kN 6,15/ 40 cm² = 0,23 kN/cm² < 15,6 kN/cm²

Nachweis erfüllt, σv-Nachweis kann entfallen!

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	0.25	5	0.01	0.01	l/300 =	1.67	0.01

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortel FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$M_{x,k,min}$ [kNm]	$M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.00	0.00	1.76	1.76
	B	0.00	0.00	1.76	1.76
Einw. *Qk.S*	A	0.00	0.00	0.64	0.64
	B	0.00	0.00	0.64	0.64
Einw. *Qk.W.000*	A	0.00	0.00	-0.19	-0.19
	B	0.00	0.00	-0.19	-0.19
Einw. *Qk.W.090*	A	0.00	0.00	-0.40	-0.40
	B	0.00	0.00	-0.40	-0.40
Einw. *Qk.W.180*	A	0.00	0.00	-0.31	-0.31
	B	0.00	0.00	-0.31	-0.31
Einw. *Qk.W.270*	A	0.00	0.00	-0.19	-0.19
	B	0.00	0.00	-0.19	-0.19

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.25	OK	0.06

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.25	OK	0.01

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

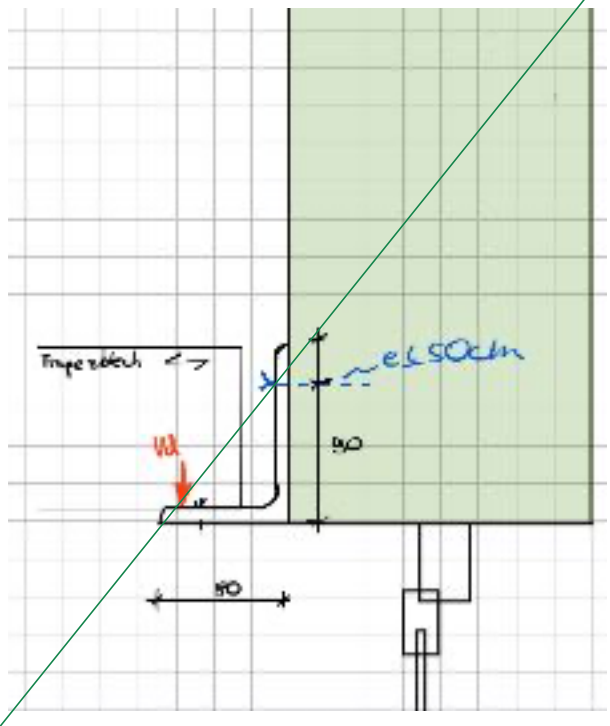
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 103.1 Dübelanschluss

Bereich: An Ringanker Außenwände

Dübelanschluss **Abstand**	**Fischer FAZ II plus M12/20 o.glw.** **e ≤ 50,0 cm über den Fenstern** **e ≤ 100 cm über den MW-Wänden** Verankerungstiefe > 80 mm

Skizze



Schnittgrößen

Nachweis am vertikalen Schenkel beim maximalen Moment und maximaler Querkraft

N_{ed} = (1,35 x 7,01 kN/m + 1,5 x 2,57 KN/m) x 0,50 m = 6,64 kN
M_{ed} = 6,64 kN x 7,50 cm = 49,8 kNcm
V_{ed} = 49,8 kNcm / (0,9 x 9,0) cm = 6,15 kN

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

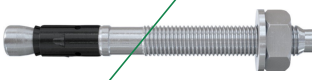
Ingenieurbüro
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Jens Wensing M.Sc.
Otto-Hahn-Straße 7
48161 Münster
Telefon: 02534 6200-0
JWensing@roxeler.de

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Anker	Bolzenanker FAZ II Plus 12/20, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	79 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-19/0520, Option 1, Erteilungsdatum 24.05.2023



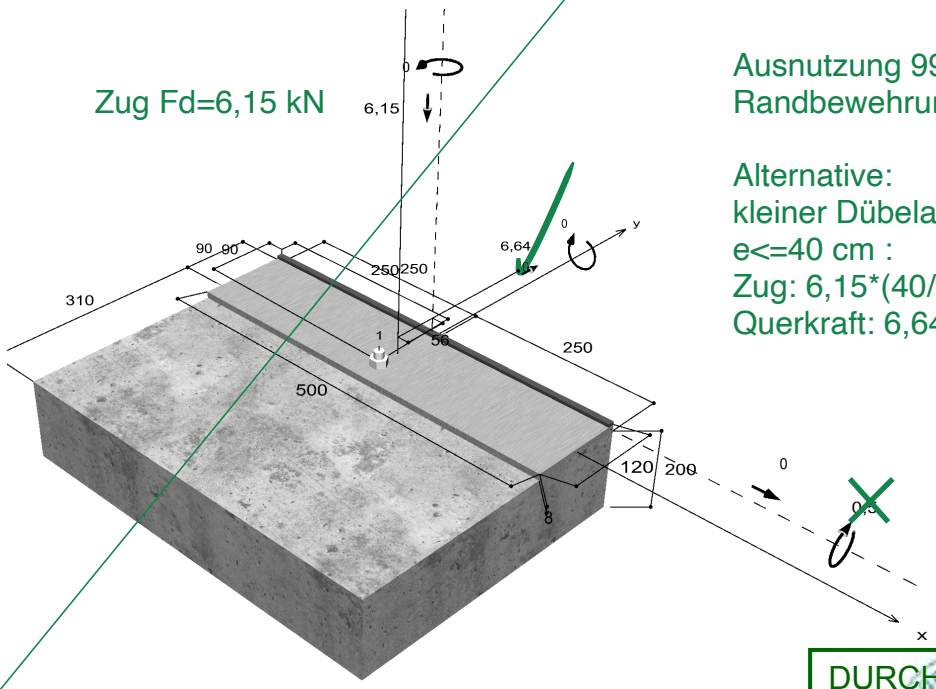
Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)

Zug Fd=6,15 kN



Ausnutzung 99% !! mit Randbewehrung!

Alternative:
kleiner Dübelabstand:
e<=40 cm :
Zug: 6,15*(40/50=0,8)=4,92 kN
Querkraft: 6,64*0,8=5,312 kN

Nicht maßstabsgetreu

DURCH VERGLEICHS-RECHNUNG GEPRÜFT
Zwischenergebnisse nicht kontrolliert
Dipl.-Ing. Mortell

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

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	500 mm x 120 mm x 8 mm
Profiltyp	Benutzerdefiniertes Profil

Mit Randbewehrung

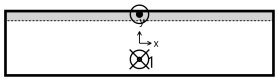
Bemessungslasten *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Belastungsart
1	-6,15	0,00	6,64	-0,50	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	6,10	6,64	0,00	6,64



Max. Betonstauchung :	0,09	‰
Max. Betondruckspannung :	2,7	N/mm²
Resultierende Zugkraft :	6,10	kN , X/Y Position (0 / -30)
Resultierende Druckkraft :	12,25	kN , X/Y Position (0 / 54)

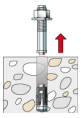
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	6,10	35,21	17,3
Herausziehen *	6,10	14,93	40,9
Betonausbruch	6,10	14,71	41,5

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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



PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell BAUSTATIK

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

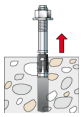
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
49,30	1,40	35,21	6,10	17,3

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	17,3	1	$\beta_{N,s;1}$

Herausziehen

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



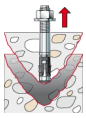
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
22,40	1,120	1,50	14,93	6,10	40,9

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

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	40,9	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 27{,}03kN \cdot \frac{49.415mm^2}{56.169mm^2} \cdot 0{,}928 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 22{,}07kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(79mm\right)^{1,5} = 27{,}03kN$$ Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{90mm}{119mm} = 0{,}928 \leq 1$$ Gl. (7.4)

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

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

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{237mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{237mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

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

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell BAUSTATIK

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

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
22,07	1,50	14,71	6,10	41,5

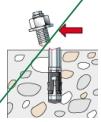
Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	41,5	1	$\beta_{N,c;1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	6,64	29,60	22,4
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	6,64	47,08	14,1
Betonkantenbruch	6,64	8,18	**81,2**

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm



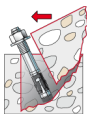
$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \qquad (V_{Rd,s})$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1{,}00 \cdot 37{,}00kN = 37{,}00kN$$ Gl. (7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
37,00	1,25	29,60	6,64	22,4

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	22,4	1	$\beta_{Vs;1}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite



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

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3{,}2 \cdot 22{,}07kN = 70{,}61kN$$ Gl. (7.39a)

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

$$N_{Rk,c} = 27{,}03kN \cdot \frac{49.415mm^2}{56.169mm^2} \cdot 0{,}928 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 22{,}07kN$$

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell BAUSTATIK

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

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(79mm\right)^{1,5} = 27{,}03kN$$ Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{90mm}{119mm} = 0{,}928 \leq 1$$ Gl. (7.4)

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

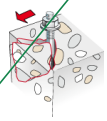
$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.6)

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

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
70,61	1,50	47,08	6,64	14,1

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	14,1	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch



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

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

$$V_{Rk,c} = 12{,}27kN \cdot \frac{36.450mm^2}{36.450mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 12{,}27kN$$

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

$$V^0_{Rk,c} = 1{,}7 \cdot \left(12mm\right)^{0,094} \cdot \left(79mm\right)^{0,067} \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(90mm\right)^{1,5} = 12{,}27kN$$

$$\alpha = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{79mm}{90mm}} = 0{,}094 \qquad \beta = 0{,}1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0{,}1 \cdot \left(\frac{12mm}{90mm}\right)^{0,2} = 0{,}067$$ Gl. (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c_2}{1{,}5c_1} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{135mm}{1{,}5 \cdot 90mm} = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.45)

$$\Psi_{h,V} = max\left(1;\ \sqrt{\frac{1{,}5c_1}{h}}\right) = max\left(1;\ \sqrt{\frac{1{,}5 \cdot 90mm}{200mm}}\right) = 1{,}000 \geq 1$$ Gl. (7.46)

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

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2\ e_v}{3\ c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 90mm}} = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.47)

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

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell BAUSTATIK

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

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
12,27	1,50	8,18	6,64	81,2

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	81,2	1	$\beta_{V,c;1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung βN %
Stahlversagen *	17,3
Herausziehen *	40,9
Betonausbruch	**41,5**

Querlasten	Ausnutzung βV %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	22,4
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	14,1
Betonkantenbruch	81,2

99%

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl

$$\beta_{N.s} = \beta_{N,s;1} = 0{,}17 \leq 1$$
$$\beta_{V.s} = \beta_{Vs;1} = 0{,}22 \leq 1$$
$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{Vs;1}^2 = 0{,}08 \leq 1 \qquad \text{Gl. (7.55)}$$

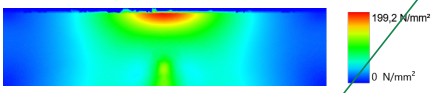
Nachweis erfolgreich

Ausnutzung Beton

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0{,}41 \leq 1$$
$$\beta_{V.c} = \beta_{V,c;1} = 0{,}81 \leq 1$$
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} = 1{,}00 \leq 1 \qquad \text{Gl. (7.56)}$$

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	8 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	$R_{p,0,2}$ =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ_M =	1,0
Querdehnzahl	v =	0,3
Ausnutzung	η =	85 %
Profiltyp		Benutzerdefiniertes Profil

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

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

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.
Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

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

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

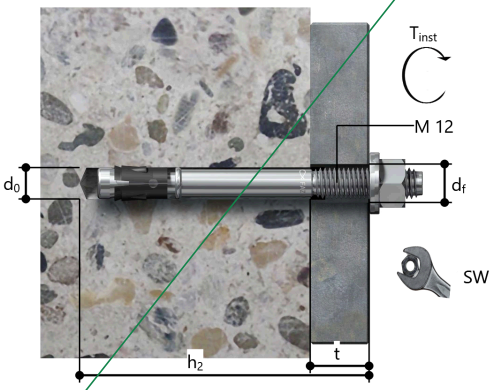
Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem	**fischer Bolzenanker FAZ II Plus**	
Anker	Bolzenanker FAZ II Plus 12/20, galvanisch verzinkter Stahl	Art.-Nr. 564587
Zubehör	Handausbläser Groß ABG Quattric II 12/110/160	Art.-Nr. 567792 Art.-Nr. 549932

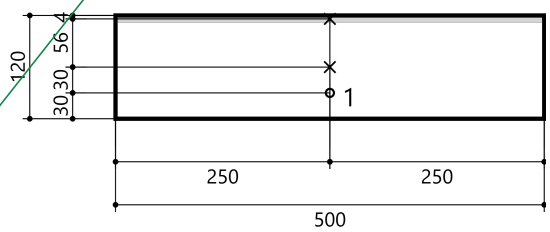
Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 12 mm
Bohrlochtiefe	h_2 = 109 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	h_{ef} = 79 mm
Einbautiefe	h_{nom} = 93 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Bohrloch mit Handausbläser ausblasen. Die Montageanleitung sollte beachtet werden, wenn die Installation ohne Bohrlochreinigung erfolgt.
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Montagedrehmoment	T_{inst} = 60,0 Nm
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	t = 8 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t_{fix} = 8 mm
Tfix,max	$t_{fix, max}$ = 11 mm



Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
Ankerplattendicke	t = 8 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f=14 mm



Anbauteil

Profiltyp: Benutzerdefiniertes Profil

Profilabmessung	mm
Höhe	8
Breite	500

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	-30

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

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 103.1A Halfenanschluss

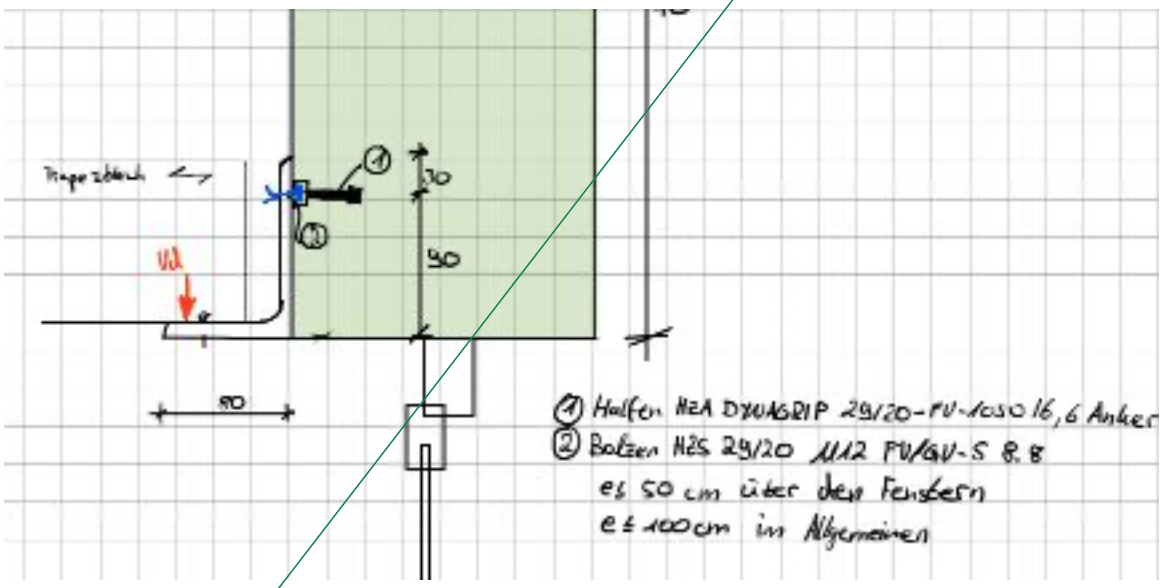
Bereich: Alternative zum Dübeln

Betonanschluss	**HZA DYNAGRIP 29/20 - FV - 1050/6, 6 Ankekr**
Schrauben	**HZS 29/20 M 12 FV/GV-S 8.8**
Schraubenabstand	**Allgemein: e ≤ 1,0 m** **Über Fenster: e ≤ 0,50 m**

Vorbemerkungen

Alternativ kann eine linienförmige Halfenschiene mit in den Ringbalken seitlich einbetoniert werden, damit für die spätere Montage des Winkels nicht gedübelt werden muss.

Skizze



Schnittgrößen

Die Auflagerlast aus Pos. 103 wird mit einer Ausmitte von 75 mm aufgebracht, sodass ein Versatzmoment entsteht.

V_{ed} = (1,35 x 7,01 kN/m + 1,5 x 2,57 KN/m) x 0,50 m x 2 **= 13,28 kN**

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Leviat A CRH COMPANY	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
		Position 103_1	

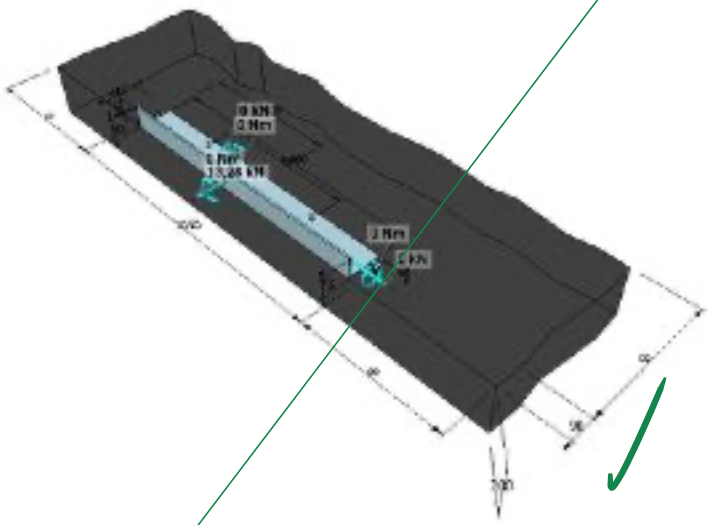
HALFEN Bemessungsprogramm HTA, Version 2.96

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

Bemerkung: Alternative HTA-Schiene

Eingabe Daten

Ankerschiene	HZA DYNAGRIP 29/20 - FV - 1050 / 6, 6 Anker
Schraube	HZS 29/20 M 12 FV/GV-S 8.8
Bemessungsverfahren	EN 1992-4 / EOTA TR047 / CEN/TR 17080 - ETA-20/1081
Querbeanspruchung	Ohne Hebelarm
Beton	C25/30, gerissen
Bauteilbewehrung	Keine dichte Bewehrung
Randbewehrung	Keine Randbewehrung



h = 200 mm l = 1050 mm c_{11} = 90 mm
c_{nom} = 25 mm

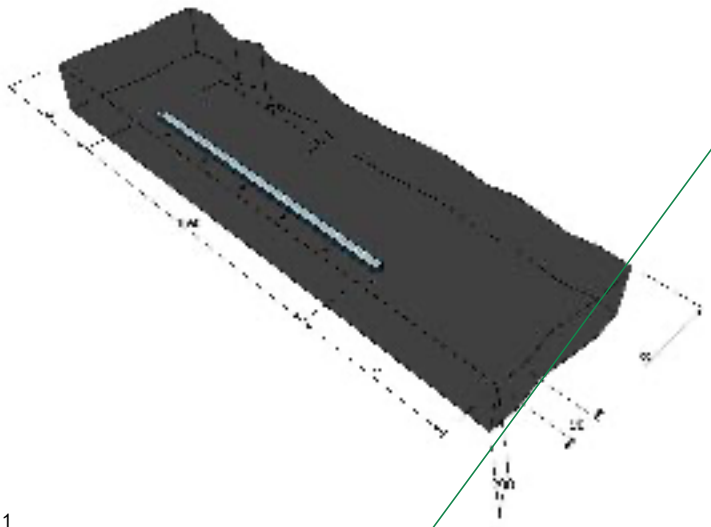
Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

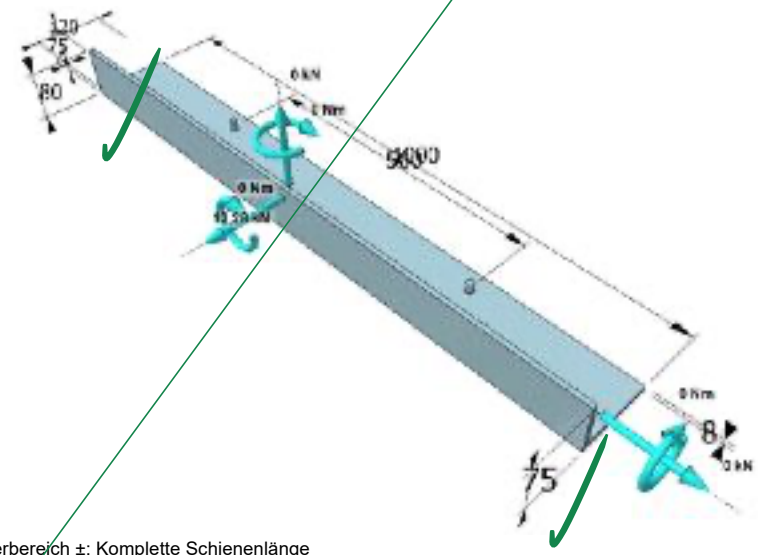
mb BauStatik S014 - 2025.002

Leviat A CRH COMPANY	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 2
		Position 103_1	

Platte und Schiene



Anbauteil 1



Justierbereich ±: Komplette Schienenlänge

Lasten auf das Anbauteil:

Bracket	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
1	0	13,28	0	0	0	0

HALFEN

HTA 2.96
19.11.2024

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Resultierende Schraubenlasten
(ermittelt unter der Annahme eines steifen Anbauteils, Nachweis des Anbauteils durch den Planer):

Schraube	$x_{cbo.1}/s_{cbo}$ [mm]	N^{cb}_{Ed} [kN]	$V^{cb}_{Ed,y}$ [kN]	Schraube	s_{cbo} [mm]	N^{cb}_{Ed} [kN]	$V^{cb}_{Ed,y}$ [kN]
1	275	5,82	6,64	2	500	5,82	6,64

Ausnutzungsgrad: 88% - Nachweis erbracht

Übersicht der Nachweise

		Ausnutzungsgrad
Nachweise für Spezialschrauben		
Zug	$N_{Rd,s,s}$	13%
Quer	$V_{Rd,s,s}$	25%
Interaktion	$N_{Rd,s,s}$ - $V_{Rd,s,s}$	28%
Nachweise für Ankerschienen		
Schienenlippen - Zug	$N_{Rd,s,l}$	46%
Schienenlippen - Quer senkrecht	$V_{Rd,s,l,y}$	59%
Schienenlippen - Quer längs	$V_{Rd,s,l,x}$	N/A
Biegung der Schiene	$M_{Rd,s,flex}$	38%
Interaktion	$N_{Rd,s,l}$ - $V_{Rd,s,l}$	75%
Verbindung Anker - Schiene (Zug)	$N_{Rd,s,a,c}$	35%
Verbindung Anker - Schiene (Quer)	$V_{Rd,s,a,c}$	45%
Verbindung Anker - Schiene (Quer, längs)	$V_{Rd,s,a,c,x}$	N/A
Interaktion	$N_{Rd,s,a,c}$ - $V_{Rd,s,a,c}$	60%
Betonnachweise		
Zug - Herausziehen	$N_{Rd,p}$	23%
Zug - Kegelförmiger Betonausbruch	$N_{Rd,c}$	35%
Zug - Spalten des Betons	$N_{Rd,sp}$	N/A
Zug - Lokaler Betonausbruch	$N_{Rd,cb}$	N/A
Quer - Rückwärtiger Betonausbruch	$V_{Rd,cp}$	20%
Quer - Rückwärtiger Betonausbruch (längs)	$V_{Rd,cp,x}$	N/A
Quer - Betonkantenbruch	$V_{Rd,c}$	73%
Quer - Betonkantenbruch (längs)	$V_{Rd,c,x}$	N/A
Quer - Betonkantenbruch, Last parallel zum Rand	$V_{Rd,c90}$	N/A
Quer - Betonkantenbruch, Last parallel zum Rand (längs)	$V_{Rd,c90,x}$	N/A
Interaktion	$N_{Rd,c,p,sp}$ - $V_{Rd,c,cp}$	88% ⇦

Nachweise:

Stahl

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Schraube

maximale Zuglast (Schraube): Schraube 1 EN 1992-4, 7.4.1.3

$$N_{Ed}^{cb} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$

$N_{Rk,s}\,[kN]$	γ_{Ms}	$N_{Ed}^{cb}\,[kN]$	$\leq$	$N_{Rd,s}\,[kN]$	$\beta = \frac{N_{Ed}^{cb}}{N_{Rd,s}}$
67,40	1,50	5,82	<	44,93 kN	0,13

maximale Querlast ohne Hebelarm (Schraube): Schraube 1 EN 1992-4, 7.4.2.3.1

$$V_{Ed}^{cb} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$

$$V_{Ed}^{cb} = \sqrt{(V_{Ed,y}^{cb})^2 + (V_{Ed,x}^{cb})^2}$$

$V_{Rk,s}\,[kN]$	γ_{Ms}	$V_{Ed,y}^{cb}\,[kN]$	$V_{Ed,x}^{cb}\,[kN]$	$V_{Ed}^{cb}\,[kN]$	$\leq$	$V_{Rd,s}\,[kN]$	$\beta = \frac{V_{Ed}^{cb}}{V_{Rd,s}}$
33,70	1,25	6,64	0,00	6,64	<	26,96 kN	0,25

Kombinierte Lasten: Schraube 1 EN 1992-4, 7.4.3.1

$$\left(\frac{N_{Ed}^{cb}}{N_{Rd,s}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}^{cb}}{V_{Rd,s}}\right)^2 \leq 1$$

$N_{Ed}^{cb}\,[kN]$	$N_{Rd,s}\,[kN]$	$\frac{N_{Ed}^{cb}}{N_{Rd,s}}$	$V_{Ed}^{cb}\,[kN]$	$V_{Rd,s}\,[kN]$	$\frac{V_{Ed}^{cb}}{V_{Rd,s}}$
5,82	44,93	0,13	6,64	26,96 kN	0,25

$\left(\frac{N_{Ed}^{cb}}{N_{Rd,s}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}^{cb}}{V_{Rd,s}}\right)^2$	$\leq$	1,0	β
0,08	<	1,0	0,28

Lokales Aufbiegen der Schiene

maximale Zuglast (Schraube): Schraube 1 EN 1992-4, 7.4.1.3 (2)

$$N_{Ed}^{cb} \leq N_{Rd,s,l} = \frac{N_{Rk,s,l}}{\gamma_{Ms,l}}$$

$$N_{Rk,s,l} = N_{Rk,s,l}^{0} \cdot \psi_{l,N} \qquad \psi_{l,N} = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{s_{cbo}}{s_{l,N}}\right) \leq 1$$

$s_{l,N}\,[mm]$	$\psi_{l,N}$	$N_{Rk,s,l}^{0}\,[kN]$	$N_{Rk,s,l}\,[kN]$	$\gamma_{Ms,l}$
58	1,00	22,90	22,90	1,80

$N_{Ed}^{cb}\,[kN]$	$\leq$	$N_{Rd,s,l}\,[kN]$	$\beta = \frac{N_{Ed}^{cb}}{N_{Rd,s,l}}$
5,82	<	12,72	0,46

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

maximale Querlast (Schraube): Schraube 1 — EN 1992-4, 7.4.2.3.1 (2)

$$V_{Ed,y}^{cb} \leq V_{Rd,s,l,y} = \frac{V_{Rk,s,l,y}}{\gamma_{Ms,l}}$$

$$V_{Rk,s,l,y} = V_{Rk,s,l,y}^{0} \cdot \psi_{l,V} \qquad \psi_{l,V} = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{s_{cbo}}{s_{l,V}}\right) \leq 1$$

$s_{l,V}[mm]$	$\psi_{l,V}$	$V_{Rk,s,l,y}^{0}[kN]$	$V_{Rk,s,l,y}[kN]$	$\gamma_{Ms,l}$
58	1,00	20,10	20,10	1,80

$V_{Ed,y}^{cb}[kN]$	$\leq$	$V_{Rd,s,l,y}[kN]$	$\beta = \frac{V_{Ed,y}^{cb}}{V_{Rd,s,l,y}}$
6,64	<	11,17	0,59

Biegung der Schiene — EN 1992-4, 7.4.1.3

maßgebendes Feld zwischen Anker 2 und Anker 3

$$M_{Ed}^{ch} \leq M_{Rd,s,flex} = \frac{M_{Rk,s,flex}}{\gamma_{Ms,flex}}$$

$M_{Rk,s,flex}[Nm]$	$\gamma_{Ms,flex}$	$M_{Ed}^{ch}[Nm]$	$\leq$	$M_{Rd,s,flex}[Nm]$	$\beta = \frac{M_{Ed}^{ch}}{M_{Rd,s,flex}}$
873	1,15	289	<	759	0,38

Lippen kombiniert — EOTA TR 047, B.6.3.1.3; CEN/TR 17080, 7.3.1.4

Schraube 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 325 mm

$$max\left(\frac{N_{Ed}^{cb}}{N_{Rd,s,l}}; \frac{M_{Ed}^{ch}}{M_{Rd,s,flex}}\right)^{k_{13}} + \left(\frac{V_{Ed,y}^{cb}}{V_{Rd,s,l,y}}\right)^{k_{13}} \leq \left(1 - \frac{V_{Ed,x}^{cb}}{V_{Rd,s,l,x}}\right)^{k_{13}}$$

$k_{13} = 2$

$N_{Ed}^{cb}[kN]$	$N_{Rd,s,l}[kN]$	$\frac{N^{cb}Ed}{N_{Rd,s,l}}$	$M_{Ed}^{ch}[Nm]$	$M_{Rd,s,flex}[Nm]$	$\frac{M_{Ed}^{ch}}{M_{Rd,s,flex}}$
5,82	12,72	0,46	289	759	0,38

$V_{Ed,y}^{cb}[kN]$	$V_{Rd,s,l,y}[kN]$	$\frac{V_{Ed,y}^{cb}}{V_{Rd,s,l,y}}$	$V_{Ed,x}^{cb}[kN]$	$V_{Rd,s,l,x}[kN]$	$\frac{V_{Ed,x}^{cb}}{V_{Rd,s,l,x}}$
6,64	11,17	0,59	0,00	7,00	0,00

$max\left(\frac{N_{Ed}^{cb}}{N_{Rd,s,l}}; \frac{M_{Ed}^{ch}}{M_{Rd,s,flex}}\right)^{k_{13}} + \left(\frac{V_{Ed,y}^{cb}}{V_{Rd,s,l,y}}\right)^{k_{13}}$	$\leq$	$\left(1 - \frac{V_{Ed,x}^{cb}}{V_{Rd,s,l,x}}\right)^{k_{13}}$	β
0,56		1,00	0,75

Anker

Zuglast, Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm — EN 1992-4, 7.4.1.3

$$N_{Ed}^{a} \leq N_{Rd,s,a} = \frac{N_{Rk,s,a}}{\gamma_{Ms}}$$

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

$N_{Rk,s,a}\,[kN]$	γ_{Ms}	$N^a_{Ed}\,[kN]$	$\leq$	$N_{Rd,s,a}\,[kN]$	$\beta = \frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd,s,a}}$
20,10	1,78	4,42	<	11,29	0,39

Querlast, Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm — EN 1992-4, 7.4.2.3.1

$$V^a_{Ed,y} \leq V_{Rd,s,a,y} = \frac{V_{Rk,s,a,y}}{\gamma_{Ms}}$$

$V_{Rk,s,a,y}\,[kN]$	γ_{Ms}	$V^a_{Ed,y}\,[kN]$	$\leq$	$V_{Rd,s,a,y}\,[kN]$	$\beta = \frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,s,a,y}}$
20,10	1,48	5,04	<	13,58	0,37

Verbindung Anker - Schiene

Zuglast, Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm — EN 1992-4, 7.4.1.3

$$N^a_{Ed} \leq N_{Rd,s,c} = \frac{N_{Rk,s,c}}{\gamma_{Ms,ca}}$$

$N_{Rk,s,c}\,[kN]$	$\gamma_{Ms,c}$	$N^a_{Ed}\,[kN]$	$\leq$	$N_{Rd,s,c}\,[kN]$	$\beta = \frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd,s,c}}$
22,90	1,80	4,42	<	12,72	0,35

Querlast, Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm — EN 1992-4, 7.4.1.3

$$V^a_{Ed,y} \leq V_{Rd,s,c,y} = \frac{V_{Rk,s,c,y}}{\gamma_{Ms,ca}}$$

$V_{Rk,s,c,y}\,[kN]$	$\gamma_{Ms,ca}$	$V^a_{Ed,y}\,[kN]$	$\leq$	$V_{Rd,s,c,y}\,[kN]$	$\beta = \frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,s,c,y}}$
20,10	1,80	5,04	<	11,17	0,45

Kombinierte Lasten — EOTA TR 047, B.6.2.2.2.2; CEN/TR 17080, 7.3.1.3

Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm

$$max\left(\frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd,s,a}};\frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd,s,c}}\right)^{k_{14}} + max\left(\frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,s,a,y}};\frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,s,c,y}}\right)^{k_{14}} \leq \left(1 - max\left(\frac{V^a_{Ed,x}}{V_{Rd,s,a,x}};\frac{V^a_{Ed,x}}{V_{Rd,s,c,x}}\right)\right)^{k_{14}}$$

$k_{14} = 2$

$N^a_{Ed}\,[kN]$	$N_{Rd,s,a}\,[kN]$	$N_{Rd,s,c}\,[kN]$	$max\left(\frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd,s,a}};\frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd,s,c}}\right)$
4,42	11,29	12,72	0,39

$V^a_{Ed,y}\,[kN]$	$V_{Rd,s,a,y}\,[kN]$	$V_{Rd,s,c,y}\,[kN]$	$max\left(\frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,s,a,y}};\frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,s,c,y}}\right)$
5,04	13,58	11,17	0,45

$max\left(\frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd,s,a}};\frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd,s,c}}\right)^{k_{14}} + max\left(\frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,s,a,y}};\frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,s,c,y}}\right)^{k_{14}}$	$\leq$	$\left(1 - max\left(\frac{V^a_{Ed,x}}{V_{Rd,s,a,x}};\frac{V^a_{Ed,x}}{V_{Rd,s,c,x}}\right)\right)^{k_{14}}$	β
0,36	<	1,00	0,60

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Beton

Zuglast - Kegelförmiger Betonausbruch EN 1992-4, 7.4.1.5

Zuglast, Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm

$$N_{Ed}^{a} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^{0} \cdot \psi_{ch,s,N} \cdot \psi_{ch,e,N} \cdot \psi_{ch,c,N} \cdot \psi_{re,N}$$

$$N_{Rk,c}^{0} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$$

$$\psi_{ch,s,N} = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^{n_{ch,N}} \left[\left(1 - \frac{s_i}{s_{cr,N}}\right)^{1,5} \cdot \frac{N_i}{N_0} \right]}$$

$$s_{cr,N} = 2 \cdot \left(2,8 - 1,3 \cdot \frac{h_{ef}}{180}\right) \cdot h_{ef} \geq 3 \cdot h_{ef}$$

$$\psi_{ch,e,N} = \left(\frac{c_1}{c_{cr,N}}\right)^{0,5} \leq 1$$

$$c_{cr,N} = 0,5 \cdot s_{cr,N}$$

$$\psi_{ch,c,N} = \left(\frac{c_2}{c_{cr,N}}\right)^{0,5} \leq 1$$

$$\psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1$$

$N_{Rk,c}\,[kN]$	γ_{Mc}	$N_{Ed}^{a}\,[kN]$	$\leq$	$N_{Rd,c}\,[kN]$	$\beta = \frac{N_{Ed}^{a}}{N_{Rd,c}}$
18,87	1,50	4,42	<	12,58	0,35

k_1	$f_{ck}\,[N/mm^2]$	$h_{ef}\,[mm]$	$N_{Rk,c}^{0}\,[kN]$	$s\,[mm]$	$s_{cr,N}\,[mm]$	$\psi_{ch,s,N}$
7,90	25	82	29,33	199	362	0,91

$c_{cr,N}$	$c_1\,[mm]$	$\psi_{ch,e,N}$	$c_{2,1}\,[mm]$	$c_{2,2}\,[mm]$	$\psi_{ch,c,N}$	$\psi_{re,N}$
181	90	0,71	N/A	N/A	1,00	1,00

Zuglast - Herausziehen EN 1992-4, 7.4.1.4

Zuglast, Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm

$$N_{Ed}^{a} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p,C12/15} \cdot \psi_c \qquad \psi_c = \frac{f_{ck}}{12}$$

$N_{Rk,p}\,[kN]$	γ_{Mc}	$N_{Ed}^{a}\,[kN]$	$\leq$	$N_{Rd,p}\,[kN]$	$\beta = \frac{N_{Ed}^{a}}{N_{Rd,p}}$
28,33	1,50	4,42	<	18,89 kN	0,23

$N_{Rk,p,C12/15}\,[kN]$	$f_{ck}\,[N/mm^2]$	ψ_c
13,60	25	2,08

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Querlast - Rückwärtiger Betonausbruch EN 1992-4, 7.4.2.4

Querlast, Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm

$$V^a_{Ed,y} \leq V_{Rd,cp,y} = \frac{V_{Rk,cp,y}}{\gamma_{Mc}}$$

$$V_{Rd,cp,y} = k_8 \cdot N_{Rk,c}$$

k_8	$N_{Rk,c}\,[kN]$	$V_{Rk,cp,y}\,[kN]$	γ_{Mc}	$V^a_{Ed,y}\,[kN]$	$\leq$	$V_{Rd,cp,y}\,[kN]$	$\beta = \frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,cp,y}}$
2,00	18,87	37,74	1,50	5,04	<	25,16	0,20

$N^0_{Rk,c}\,[kN]$	$\psi_{ch,s,N}$	$\psi_{ch,e,N}$	$c_{2,1}\,[mm]$	$c_{2,2}\,[mm]$	$\psi_{ch,c,N}$	$\psi_{re,N}$
29,33	0,91	0,71	N/A	N/A	1,00	1,00

Querlast - Betonkantenbruch EN 1992-4, 7.4.2.5

Querlast, Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm

$$V^a_{Ed,y} \leq V_{Rd,c,y} = \frac{V_{Rk,c,y}}{\gamma_{Mc}}$$

$$V_{Rk,c,y} = V^0_{Rk,c,y} \cdot \psi_{ch,s,V} \cdot \psi_{ch,c,V} \cdot \psi_{ch,h,N} \cdot \psi_{re,V}$$

$$V^0_{Rk,c,y} = k_{12} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{4/3}$$

$$\psi_{ch,s,V} = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^{n_{ch,V}} \left[\left(1 - \frac{s_i}{s_{cr,V}}\right)^{1,5} \cdot \frac{V_i}{V_0} \right]} \qquad s_{cr,V} = 4 \cdot c_1 + 2 \cdot b_{ch}$$

$$\psi_{ch,c,V} = \left(\frac{c_2}{c_{cr,V}}\right)^{0,5} \leq 1 \qquad c_{cr,V} = 0,5 \cdot s_{cr,V}$$

$$\psi_{ch,h,V} = \left(\frac{h}{h_{cr,V}}\right)^{0,5} \leq 1 \qquad h_{cr,V} = 2 \cdot c_1 + 2 \cdot h_{ch}$$

$V_{Rk,c,y}\,[kN]$	γ_{Mc}	$V^a_{Ed,y}\,[kN]$	$\leq$	$V_{Rd,c,y}\,[kN]$	$\beta = \frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,c,y}}$
10,41	1,50	5,04	<	6,94	0,73

k_{12}	$f_{ck}\,[N/mm^2]$	$c_1\,[mm]$	$V^0_{Rk,c}\,[kN]$	$s\,[mm]$	$b_{ch}\,[mm]$	$s_{cr,V}\,[mm]$
6,10	25	90	12,30	199	29	418

$\psi_{ch,s,V}$	$c_{2,1}\,[mm]$	$c_{2,2}\,[mm]$	$c_{cr,V}\,[mm]$	$\psi_{ch,c,V}$	$h\,[mm]$	$h_{ch}\,[mm]$
0,89	N/A	N/A	209	1,00	200	20

$h_{cr,V}\,[mm]$	$\psi_{ch,h,V}$	$\psi_{ch,e,V}$
220	0,95	1,00

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Kombinierte Lasten

EN 1992-4, 7.4.3
EOTA TR 047, B.6.2.2.4.2
CEN/TR 17080, 7.3.1.5

Anker 1, Laststellung $x_{cb,1}$ = 28 mm

N^a_{Ed} [kN]	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Rd,cb}$ [kN]	N_{Rd} [kN]	$\frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd}}$
4,42	18,89	12,58	N/A	N/A	12,58	0,35

Rand c_{11}

$V^a_{Ed,y}$ [kN]	$V_{Rd,cp,y}$ [kN]	$V_{Rd,c,y}$ [kN]	$V_{Rd,y}$ [kN]	$\frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,y}}$
5,04	25,16	6,94	6,94	0,73

$V^a_{Ed,x}$ [kN]	$V_{Rd,cp,x}$ [kN]	$V_{Rd,c,x,90°}$ [kN]	$V_{Rd,x}$ [kN]	$\frac{V^a_{Ed,x}}{V_{Rd,x}}$
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

$\left(\frac{N^a_{Ed}}{N_{Rd}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V^a_{Ed,y}}{V_{Rd,y}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V^a_{Ed,x}}{V_{Rd,x,90°}}\right)^{1.5}$	≤	1,0	β
0,83	<	1,0	0,88

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 104 Stahlbetonbalken b/h = 24/20 cm

Bereich: über Fensterband in der Außenwand zum WC

Statisches System: Zweifeldträger

Stützweite: 2,29 m; 2,29 m Werte als richtig angenommen

B 500SA, C 25/30	**b/h = 24/20 cm**
Expositionsklassen	**XC1, WO**
Auflagerlänge	**≥ 24,0 cm**
Betondeckungen umlaufend	**c_{min} = 15 mm, Ac$_{Dev}$ = 10 mm c_{nom} = 25 mm**

Vorbemerkungen

Bemessen wird der Balken in Querrichtung für die Aussteifungslast.

Brandschutz

Der Brandschutz des Betonbauteils erfolgt über die Nachweisstufe 1, Betonüberdeckung.

Lastannahmen

Ständige Lasten

Ringbalken	25,0 kN/m³ x 0,20 x 0,40	=	2,00 kN/m
Mauerwerk	18,0 KN/m³ x 0,24 m x 1,40 m	=	6,05 kN/m
WDVS + Putz	0,55 kN/m² x 1,90 m	=	1,05 kN/m
Puffer		=	0,90 kN/m
	$\Sigma g_{1,k}$	**=**	**10,0 kN/m**

Windlasten:

Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
A	1.32	3.30	-1.40	-1.20	-0.58
B	5.28	3.30	-1.10	-0.80	-0.38
C	6.50	3.30	-0.50	-0.50	-0.24
D	13.50	3.30	1.00	0.70	0.34
E	13.50	3.30	-0.50	-0.30	-0.14

Winddruck: 0,34 kN/m² x 0,50/2 $w_{D,10,k}$ = 0,09 kN/m

Windlasten werden vernachlässigt

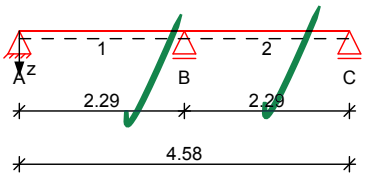
PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Merkel FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

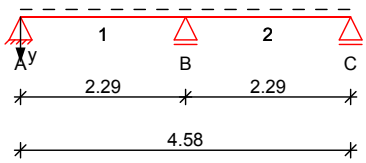
System

M 1:105

Mehrfeldträger
System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1-2	2.29	C 25/30	24.0/20.0

Expositionsklassen: WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]	Gabell.
A	0.00	24.0	weich	fest	fest	fest
B	2.29	24.0	weich	fest	fest	fest
C	4.58	24.0	weich	fest	fest	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Belastungen

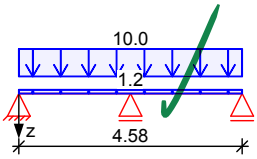
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.35*Gk
2	1.00*Gk

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	für	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30			25	31000
B 500SA	A_{so}, A_{su}, A_{sw}	500		200000

Querschnitt

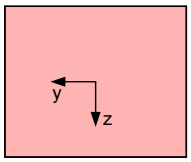
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
RE	24.0	20.0	480	16000	23040

RE: Rechteckquerschnitt

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
Feld 2	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	20	40
	unten	10	10	20	20	40
	links	10	10	20	20	40
	rechts	10	10	20	20	40
Feld 2	oben	10	10	20	20	40
	unten	10	10	20	20	40
	links	10	10	20	20	40
	rechts	10	10	20	20	40

Bemessung (GZT)

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

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

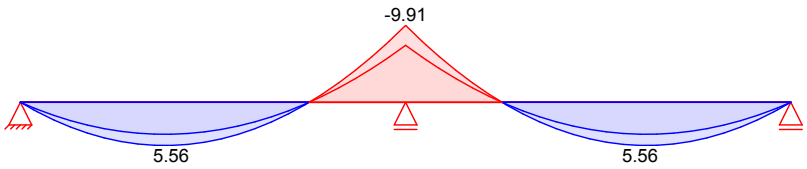
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S320.de - 2025.002

Bem.-schnittgrößen Ständige und vorübergehende Kombinationen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

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



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

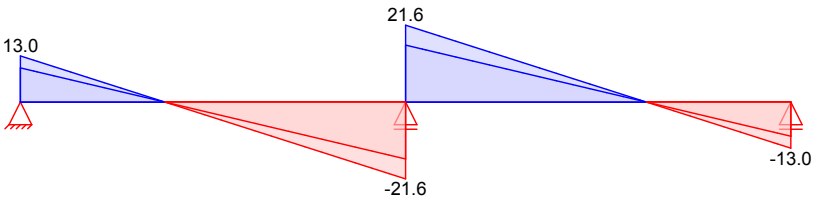


Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	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	1	9.62	2	12.98	1
	0.08	0.73	2	0.99	1	8.72	2	11.77	1
	0.90	4.12	2	5.56	1	-0.56	1	-0.42	2
	2.17	-7.42	1	-5.50	2	-19.83	1	-14.69	2
	2.29	-9.91	1	-7.34	2	-21.64	1	-16.03	2
Feld 2	0.00	-9.91	1	-7.34	2	16.03	2	21.64	1
	0.12	-7.42	1	-5.50	2	14.69	2	19.83	1
	1.39	4.12	2	5.56	1	0.42	2	0.56	1
	2.21	0.73	2	0.99	1	-11.77	1	-8.72	2
	2.29	0.00	2	0.00	1	-12.98	1	-9.62	2

Biegung Bemessung für Biege-, Normalkraft- und Torsionsbeanspruchung
6.1 (unsymmetrisch je Seite)

	x [m]		N_{xd} [kN]	M_{yd} [kNm]	M_{zd} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,T}$ $A_{s,u,T}$ [cm²]	$\Sigma A_{s,o}$ $\Sigma A_{s,u}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 2.29 m, b/h = 24.0 / 20.0 cm)*								
	0.00		0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
	0.08	a	0.0	1.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
			0.0	1.0	0.0	0.0	0.14	0.00	0.58M
	0.86	*	0.0	5.6	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
			0.0	5.6	0.0	0.0	0.79	0.00	0.79
	2.17	a	0.0	-7.4	0.0	0.0	1.07	0.00	1.07

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S320.de - 2025.002

	x [m]		N_{xd} [kN]	M_{yd} [kNm]	M_{zd} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,T}$ $A_{s,u,T}$ [cm²]	$\Sigma A_{s,o}$ $\Sigma A_{s,u}$ [cm²]
			0.0	-7.4	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
	2.29		0.0	-9.9	0.0	0.0	1.46	0.00	1.46
			0.0	-9.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Feld 2	*(L = 2.29 m, b/h = 24.0 / 20.0 cm)*								
	0.00		0.0	-9.9	0.0	0.0	1.46	0.00	1.46
			0.0	-9.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
	0.12	a	0.0	-7.4	0.0	0.0	1.07	0.00	1.07
			0.0	-7.4	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
	1.43	*	0.0	5.6	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
			0.0	5.6	0.0	0.0	0.79	0.00	0.79
	2.21	a	0.0	1.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
			0.0	1.0	0.0	0.0	0.14	0.00	0.58^{M}
	2.29		0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00

Querkraft Bemessung für Querkraft- und Torsionsbeanspruchung

6.2

	x [m]		$V_{Ed,z}$ $V_{Ed,y}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	erf $a_{sw,z}$ erf $a_{sw,y}$ [cm²/m]	erf $a_{sw,T}$ [cm²/m]	Σa_{sw} [cm²/m]
Feld 1	*(L = 2.29 m, b/h = 24.0 / 20.0 cm)*						
	0.00		13.0	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
	0.08	a	11.8	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
	1.72		-13.0	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
	2.17	a	-19.8	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
	2.29		-21.6	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
Feld 2	*(L = 2.29 m, b/h = 24.0 / 20.0 cm)*						
	0.00		21.6	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
	0.12	a	19.8	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
	0.57		13.0	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
	2.21	a	-11.8	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		
	2.29		-13.0	0.0	2.00^{M}	0.00	3.66^{M}
			0.0		1.66^{M}		

Nachweise (GZT) im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

PRÜFINGENIEUR FÜR BAUSTATIK Dipl.-Ing. Mortell

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S320.de - 2025.002

Druckstreben Nachweis der Druckstrebentragfähigkeit

6.3.2

	x [m]	$V_{Ed,z}$ $V_{Ed,y}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	θ_z θ_y [°]	$V_{Rd,max,z}$ $V_{Rd,max,y}$ [kN]	$T_{Ed,max}$ [kNm]	η [-]
Feld 1	*(L = 2.29 m, b/h = 24.0 / 20.0 cm)*						
	0.00	13.0	0.0	18.4	91.8	6.9	0.14
		0.0		--	102.0	6.9	
	0.08	11.8	0.0	18.4	91.8	6.9	0.13
		0.0		--	102.0	6.9	
	1.72	13.0	0.0	18.4	91.8	6.9	0.14
		0.0		--	102.0	6.9	
	2.17	19.8	0.0	18.4	91.8	6.9	0.22
		0.0		--	102.0	6.9	
	2.29	21.6	0.0	18.4	91.8	6.9	0.24
		0.0		--	102.0	6.9	
Feld 2	*(L = 2.29 m, b/h = 24.0 / 20.0 cm)*						
	0.00	21.6	0.0	18.4	91.8	6.9	0.24
		0.0		--	102.0	6.9	
	0.12	19.8	0.0	18.4	91.8	6.9	0.22
		0.0		--	102.0	6.9	
	0.57	13.0	0.0	18.4	91.8	6.9	0.14
		0.0		--	102.0	6.9	
	2.21	11.8	0.0	18.4	91.8	6.9	0.13
		0.0		--	102.0	6.9	
	2.29	13.0	0.0	18.4	91.8	6.9	0.14
		0.0		--	102.0	6.9	

Tabellensymbole

* - maximales Feldmoment
a - Auflagerrand
d - Abstand d vom Auflagerrand
M - Mindestbew. (DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1, 9.2.2)

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Druckstreben	OK	

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 105 Stahlstütze MSH 80x40-4.0

Bereich: Fensterband in der Außenwand zum WC

Statisches System: Pendelstütze

S 235	**MSH 80x40-4.0**
Kopf- und Fußplatte	**A/B/T = 100/100/15 mm**
Anschluss in Kopf- und Fußplatte	**je 2 x FAZ II plus M12/20 o.glw.**

Vorbemerkungen

Bemessen wird der Balken in Querrichtung für die Aussteifungslast.

Brandschutz

Der Brandschutz erfolgt über einen Brandschutzanstrich gem. Objektplanung.

Lastübernahme aus Positionen

Die Lastübernahme erfolgt programmintern aus den Positionen:

- 104, Aufl. B

mit den Lastfällen:

- Ständig, Nutzlast, Schnee

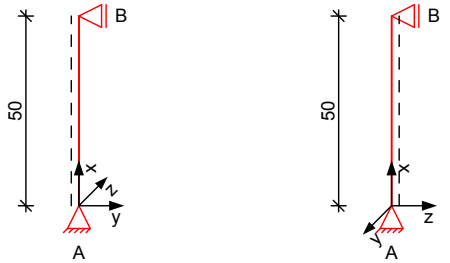
PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:20



Abmessungen Mat./Querschnitt

	l [m]	Material	Profil
	0.50	S 235	MSH 80x40-4.0

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.
B	0.50	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen
$L_{cr,y}$ = 0.50 m
$L_{cr,z}$ = 0.50 m

Kipplänge
$L_{cr,LT}$= 0.50 m

Lagerung
unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten in x-Richtung

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	Eigengew	0.00	0.50		0.07

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

		Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)		0.50	32.06	0.0	0.0

(a) aus Pos. '104', Lager 'B' (Seite 249)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk

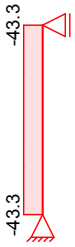
PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *1* N_d[kN]



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

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235	210000

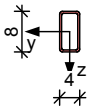
Querschnitt

Profil	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]
MSH 80x40-4.0[w]	8.8	68.2	22.2	17.1	11.1

w: warm hergestellt

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:15



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]	$M_{y,d}$ / $M_{z,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ / $V_{y,d}$ [kN]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
0.50	1	-43.28	0.00	0.00	49.24	0.21
			0.00	0.00	0.00	
					49.24	
0.00	1	-43.33	0.00	0.00	49.29	0.21 *
			0.00	0.00	0.00	
					49.29	

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Stabilität — Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Stab *0*

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang
0.00 GL, 0.50 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte

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

x [m]	Ek	$N_{x,d}$ / N_{Rd} [kN]	χ_y / χ_z [-]	η [-]
($L_{cr,y}$ = 0.50m, $L_{cr,z}$ = 0.50m)				
0.00	1	-43.33	1.00	0.24 *
		187.79	0.97	

Auflagerkräfte — Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	32.09	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material
Beton C 25/30 f_{cd} = 14.17 N/mm²
Stahl S 235 $\sigma_{R,d}$ = 235.00 N/mm²
Anschlussbeiwert β_j = 0.6667 [-]

Nachweise

	A_{pl} [cm²]	x=a/t	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
	Kopf- und Fußplatte						
Komb. 1	100.00	3.474	15	15	43.3	94.4	0.46

Schweißnaht

	N_{ed} [kN]	Q_{yd} [kN]	Q_{zd} [kN]	a [mm]	β_w	$\sigma_{w,v}$ [N/mm²]	σ_{wrd} [N/mm²]	η
	Fußplatte							
Komb. 1	43.3	0.0	0.0	3	0.80	60.2	207.8	0.29
	Kopfplatte							
Komb. 1	43.3	0.0	0.0	3	0.80	60.1	207.8	0.29

Abmessungen
Bl 100X100X15, Überstand $ü_z$=1.0cm, $ü_y$=3.0cm, Schweißnaht a=3mm

Grafik — Fläche des T-Stummel-Äquivalents

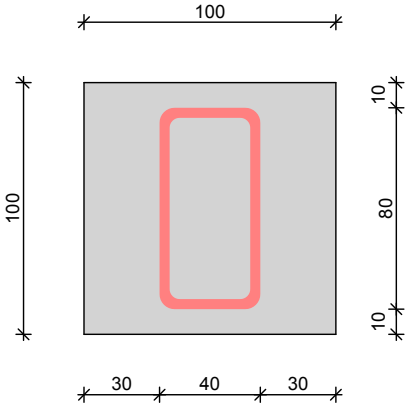
PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

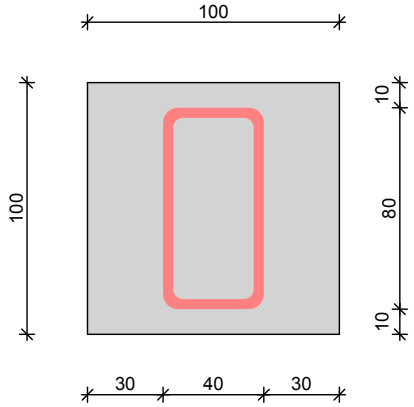
mb BauStatik S404.de - 2025.002

M 1:3

Kopfplatte



Fußplatte



Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	**x** **[m]**		**η** **[-]**
Nachweis E-E	0.00	OK	0.21
Stabilität	0.00	OK	0.24
Fußplatte	0.00	OK	0.46
Fußplatte Schweißnaht	0.00	OK	0.29
Kopfplatte	0.50	OK	0.46
Kopfplatte Schweißnaht	0.50	OK	0.29

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 106 - 109 Leerposition

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 110 Stahlträgersturz HEA 100

Bereich: Lager/ Sportgeräte Außenwand Ost

Statisches System: Einfeldträger

Träger	**HEA 100** **S 235**

Vorbemerkungen

Maßgebende Belastung aus vorhandenes Trapezblech Pos, 20, Stützweite L = 3,60 m (vgl. Pos. 20.3 Bestandsstatik)

Brandschutz

Der Brandschutz wird über Beschichtungen/ Verkleidungen gem. Objektplanung eingehalten.

Lastannahmen

Belastung aus Bestandsstatik:

Pos. 110

DURCH VERGLEICHS-RECHNUNG GEPRÜFT
Zwischenergebnisse nicht kontrolliert
Dipl.-Ing. Mortell

Ständig 1,05 kN/m² x 3,60 m /2 = 1,89 kN/m

PRÜFINGENIEUR Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

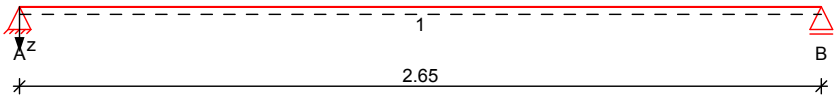
mb BauStatik S312.de - 2025.002

Puffer für unvorhergesehenes psch.		=	1,00 kN/m
Eigengewicht	Programmintern	=	0,00 kN/m²
		Σ $g_{1,k}$ =	**2,89 kN/m**
Schneelast	0,75 kN/m² x 3,60 m / 2	**Σ $q_{1,k}$ =**	**1,35 kN/m**

System Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:25



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.65	0.0	fest	S 235	HEA 100

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	2.65	20.0		fest	frei

Belastungen Belastungen auf das System

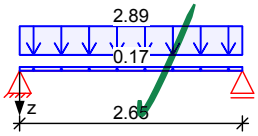
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	HEA 100	21.2	0.17

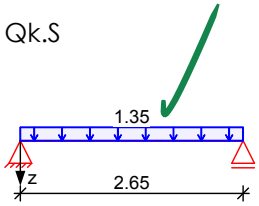
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.S



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	2.65		0.17	0.0
	1		0.00	2.65		2.89	0.0
Einw. *Qk.S*	1		0.00	2.65		1.35	0.0

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
quasi-ständig	3	1.00*Gk	

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	4.05	1	8.15	2
	1.28	2.68	1	5.39	2	0.15	1	0.30	2
	2.65	0.00	1	0.00	2	-8.15	2	-4.05	1

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	4.05	4.05
	B	4.05	4.05
Einw. *Qk.S*	A	1.79	1.79
	B	1.79	1.79

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.33	OK	0.32
Stabilität	Feld 1	1.37	OK	0.38

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.33	OK	0.30

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. E01 Mauerwerk Außenwand t = 24 cm

Bereich: Außenwände Anbau

Stärke	**t = 24 cm**
Material	**KS 12-1.8/M10**

Vorbemerkungen

Außenwand, oben durch Stb.-Ringbalken und unten durch Stb.-Sohlplatte gehalten.

Brandschutz

Brandwiderstand: erf. R90

erf. $t_{(90)}$ = 100 mm < 240 mm = vorh. t **Nachweis erfüllt!**

Lastannahmen

Putz		=	0,25 kN/m²
WDVS		=	0,30 kN/m²
Eigengewicht	Programmintern	=	0,00 kN/m²
		$\Sigma g_{1,k}$ =	**0,55 kN/m²**

Windlasten:

Die Windlasten im Eckbereich werden durch deren Querwände ausreichend aufgenommen. Für die Wand wird deshalb eine Windbelastung w_D angenommen.

Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
A	1.32	3.30	-1.40	-1.20	-0.58
B	5.28	3.30	-1.10	-0.80	-0.38
C	6.50	3.30	-0.50	-0.50	-0.24
D	13.50	3.30	1.00	0.70	0.34
E	13.50	3.30	-0.50	-0.30	-0.14

Maßgebend Windsog über Eck: $q_{w,D,10,k}$ = **0,34 kN/m²**

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

Lastübernahme aus Positionen

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Die Lastübernahme erfolgt programmintern aus den Positionen:

- 200, A1

mit den Lastfällen:

- Ständig, Nutzlast, Schnee, Wind

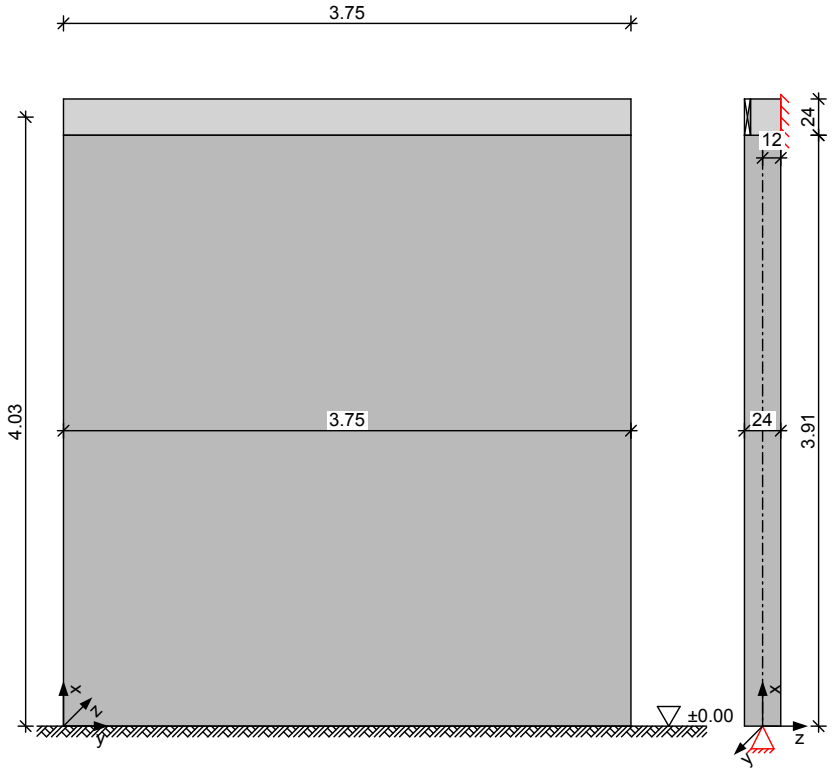
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

System

Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:50



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l [m]	h [m]	t [cm]	γ [kN/m³]
KS 12-1.8/M10	3.75	3.91	24.0	18.0

Massivdecken

Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]	γ [kN/m³]
Rechts Oben	C 20/25	0.12	0.50	24.0	20.00	3.75	25.0

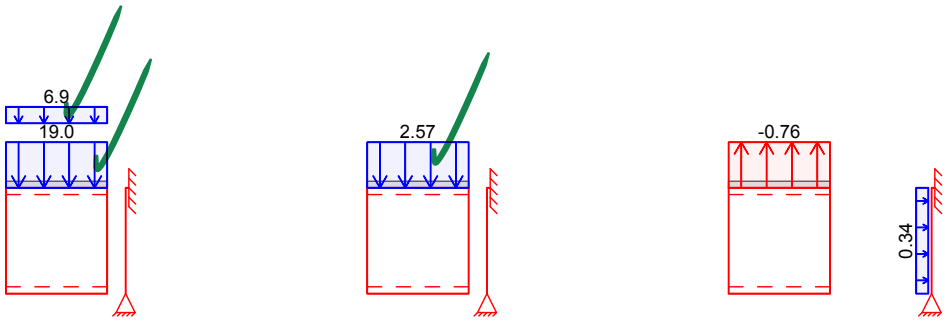
PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Belastungen
Grafik

Belastungen auf das System
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten

		Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)	Eigengew	0.00	3.75		19.04	0.0
	(b)		0.00	3.75		6.91	0.0
Einw. *Qk.S*	(b)		0.00	3.75		2.57	0.0
Einw. *Qk.W*	(b)		0.00	3.75		-0.76	0.0

(a)

Wandeigengewicht	18.00*0.24*3.91	=	16.89	kN/m
Putz links	0.25*3.91	=	0.98	kN/m
Putz rechts	0.30*3.91	=	1.17	kN/m
		=	19.04	kN/m

(b) aus Pos. '100', Lager 'C' (Seite 209)

Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Qk.W*		0.00	3.91		0.34

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
	8	1.00*Gk	+1.50*Qk.W
selten	14	1.00*Gk	
	16	1.00*Gk	+1.00*Qk.W

Bem.-schnittgrößen
Deckenverdrehung
Horizontallasten
Grafik

Bemessungsschnittgrößen
keine Schnittgrößen vorhanden

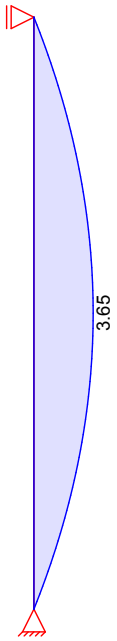
PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

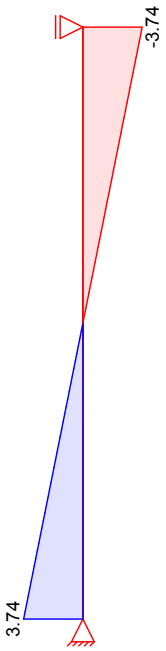
Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *8 (GK)*

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



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



Vertikallasten

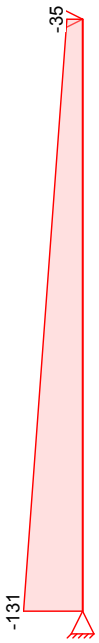
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Grafik

Schnittgrößen (maßgebende)

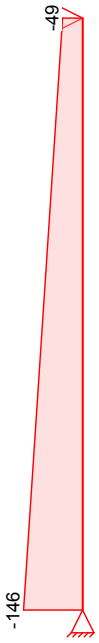
Komb. *1 (GK)*

Normalkraft N_d[kN]



Komb. *2 (GK)*

Normalkraft N_d[kN]



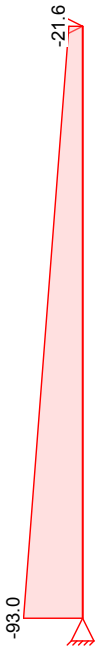
PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S420.de - 2025.002

Komb. *8 (GK)*

Normalkraft N_d[kN]



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12
- Einsteinmauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen

Material

KS 12-1.8-(240)/M10

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Vollstein KS
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
Steinrohdichteklasse	RDK 1.8
Mörtelgruppe	Normalmauermörtel M10

Materialbeiwerte

	f_k [N/mm²]	γ_M [-]	ζ [-]	f_d [N/mm²]	φ_∞ [-]	λ_c [-]	E [N/mm²]
ständig/vorüberg.	6.73	1.50	0.85	3.81	1.50	12.00	6389

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

Knickbereiche

Nr.	von [m]	bis [m]	Lagerung	Ek	ρ_2 [-]	a [-]	h_{ef} [m]	λ [-]
1	0.00	3.75	2-seitig	8	0.75		2.93	12.22

Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_h [cm]	e_{init} [cm]	e_k [cm]	e_z [cm]
2	Kopf	0.0	0.0	0.0	0.0		1.2
8	Mitte	0.0	0.0	-6.4	-0.7	-0.5	-7.5
2	Fuß	0.0	0.0	0.0	0.0		1.2

$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung
e_h: Ausmitte infolge Horizontallasten
e_{init}: ungewollte Ausmitte nach Abs. 5.5.1.1

Dipl.-Ing. Mortell

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

e_k: Kriechausmitte nach Abs. 6.1.2.2

Beiwerte Plattenschub

Ek	Stelle	$t_{c,lin}$ [m]	N_{Ed} [kN]	σ_{Dd} [N/mm²]
1	Mitte	0.24	83.16	0.09
8	Kopf	0.24	21.64	0.02
8	Fuß	0.24	93.05	0.10

Tragwiderstand Abs. 6.1.2

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	1.000	0.900	49.40	3087.09	0.02
2	Mitte	1.000	0.733	97.60	2513.41	0.04
2	Fuß	1.000	0.900	145.80	3087.09	0.05
8	Kopf	1.000	0.900	21.64	3087.09	0.01
8	Mitte	1.000	0.134	57.34	460.07	0.12
8	Fuß	1.000	0.900	93.05	3087.09	0.03

Plattenschub
NCI zu 6.2 (NA.24)

Nachweis der Querkrafttragf. in Plattenrichtung

Ek	Stelle	t_{cal} [m]	c [-]	f_{vk} [N/mm²]	$V_{Ed,z}$ [kN]	V_{Rdlt} [kN]	η [-]
1	Kopf	0.24	1.50	0.17	0.00	67.99	0.00
1	Mitte	0.24	1.50	0.20	0.00	80.84	0.00
1	Fuß	0.24	1.50	0.23	0.00	93.70	0.00
8	Kopf	0.24	1.50	0.16	-3.74	64.44	0.06
8	Mitte	0.13	1.50	0.21	0.00	48.28	0.00
8	Fuß	0.24	1.50	0.21	3.74	83.48	0.04

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_h [cm]	zul e [cm]	η [-]
14	Kopf	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
14	Mitte	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
14	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
16	Kopf	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
16	Mitte	0.0	0.0	-4.1	8.0	0.52
16	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00

$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung
e_h: Ausmitte infolge Horizontallasten

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	97.30	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Einw. *Qk.S*	A	9.63	0.00	0.00	0.00	0.00

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S420.de - 2025.002

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
	B		0.00	0.00		
Einw. *Qk.W*	A	-2.84	2.49	0.00	0.00	0.00
	B		2.49	0.00		

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.12
Plattenschub	Kopf	OK	0.06

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Ausmitte in Plattenrichtung	Mitte	OK	0.52

Pos. E01

DURCH VERGLEICHS-RECHNUNG GEPRÜFT
Zwischenergebnisse nicht kontrolliert
Dipl.-Ing. Mortell

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. E02 Mauerwerk Innenwand t = 17.5 cm

Bereich: Außenwände Anbau

Stärke	**t = 17.5 cm**
Material	**KS 12-1.8/M10**

Vorbemerkungen

Innenwand, oben durch Stb.-Ringbalken und unten durch Stb.-Sohlplatte gehalten.

Brandschutz

Brandwiderstand: erf. R90

erf. $t_{(90)}$ = 100 mm < 175 mm = vorh. t **Nachweis erfüllt!**

Lastannahmen

Putz		=	0,25 kN/m²
Putz		=	0,25 kN/m²
Eigengewicht	Programmintern	=	0,00 kN/m²
		$\Sigma g_{1,k}$ =	**0,50 kN/m²**

Lastübernahme aus Positionen

Die Lastübernahme erfolgt programmintern aus den Positionen:

- 200, A1

mit den Lastfällen:

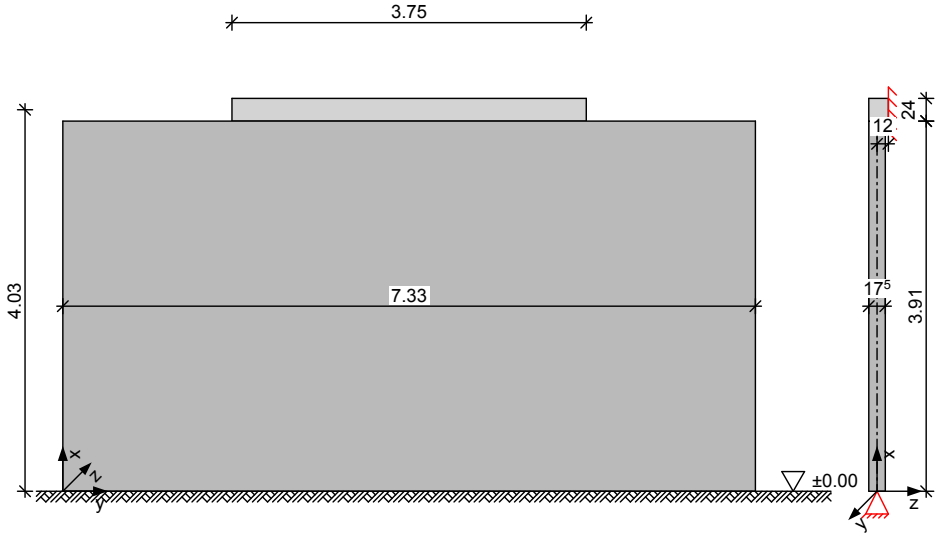
- Ständig, Nutzlast, Schnee, Wind

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

System

Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:80



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l [m]	h [m]	t [cm]	γ [kN/m³]
KS 12-1.8/M10	7.33	3.91	17.5	18.0

Massivdecken

Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]	γ [kN/m³]
C 20/25	0.12	0.50	24.0	17.50	3.75	25.0

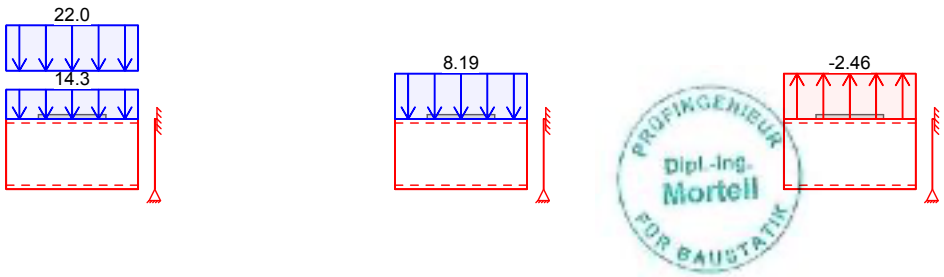
Rechts Oben

Rähme

Belastungen
Grafik

Belastungen auf das System
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S420.de - 2025.002

Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten

		Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)	Eigengew	0.00	7.33		14.27	0.0
	(b)		0.00	7.33		22.02	0.0
Einw. *Qk.S*	(b)		0.00	7.33		8.19	0.0
Einw. *Qk.W*	(b)		0.00	7.33		-2.46	0.0

(a)

Wandeigengewicht	18.00*0.17*3.91	=	12.32	kN/m
Putz links	0.25*3.91	=	0.98	kN/m
Putz rechts	0.25*3.91	=	0.98	kN/m
		=	14.28	kN/m

(b) aus Pos. '100', Lager 'B' (Seite 209)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
selten	14	1.00*Gk	

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen
Deckenverdrehung keine Schnittgrößen vorhanden
Horizontallasten keine Schnittgrößen vorhanden
Vertikallasten
Grafik

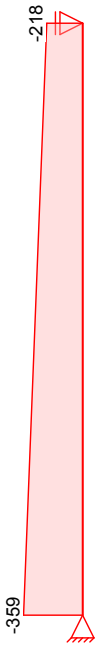
PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Schnittgrößen (maßgebende)

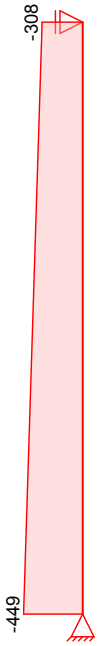
Komb. *1 (GK)*

Normalkraft N_d[kN]



Komb. *2 (GK)*

Normalkraft N_d[kN]



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12
- Einsteinmauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen

Material **KS 12-1.8-(175)/M10**

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Vollstein KS
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
Steinrohdichteklasse	RDK 1.8
Mörtelgruppe	Normalmauermörtel M10

Materialbeiwerte

	f_k [N/mm²]	γ_M [-]	ζ [-]	f_d [N/mm²]	Φ_∞ [-]	λ_c [-]	E [N/mm²]
ständig/vorüberg.	6.73	1.50	0.85	3.81	1.50	12.00	6389

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

Knickbereiche

Nr.	von [m]	bis [m]	Lagerung	Ek	ρ_2 [-]	a [-]	h_{ef} [m]	λ [-]
1	0.00	7.33	2-seitig	2	0.75		2.93	16.76

Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_h [cm]	e_{init} [cm]	e_k [cm]	e_z [cm]
2	Kopf	0.0	0.0	0.0	0.0		0.9
2	Mitte	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	0.9
2	Fuß	0.0	0.0	0.0	0.0		0.9

$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung
e_h: Ausmitte infolge Horizontallasten
e_{init}: ungewollte Ausmitte nach Abs. 5.5.1.1
e_k: Kriechausmitte nach Abs. 6.1.2.2

Tragwiderstand Abs. 6.1.2 Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	1.000	0.900	307.92	4399.96	0.07
2	Mitte	1.000	0.624	378.54	3049.80	0.12
2	Fuß	1.000	0.900	449.15	4399.96	0.10

Nachweise (GZG) nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri. Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

NCI zu 7.2 (NA.7)

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_h [cm]	zul e [cm]	η [-]
14	Kopf	0.0	0.0	0.0	5.8	0.00
14	Mitte	0.0	0.0	0.0	5.8	0.00
14	Fuß	0.0	0.0	0.0	5.8	0.00

$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung
e_h: Ausmitte infolge Horizontallasten

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S420.de - 2025.002

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	266.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Einw. *Qk.S*	A	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Einw. *Qk.W*	A	-18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.12

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

Pos. E03 KS-Flachsturz 2 x t = 11,5 cm

Bereich: Außenwände d = 24,0 cm

Stützweite: 2,045 m

2 x KS Flachsturz 11,5 cm, nebeneinander	**Stoßfugen vermörtelt aus KS-Vollsteinen**
Auflagertiefe ≥ 17,5 cm	**Höhe d ≥ 69,6 cm**

Brandschutz

KS-Flachstürze ≥ 115 mm und d ≥ 113 mm sind in der Feuerwiderstandsklasse F90-A eingestuft.

Lastannahmen

Aus Pos. 100			=	6,91 kN/m
Aus Ringanker	25,0 kN/m³ x 0,24 m x 0,25 m		=	1,50 kN/m
Aus Mauerwerk	18,0 kN/ m³ x 0,24 m x 1,50 m		=	6,48 kN/m
Aus WDVS+Putz	0,55 kN/m² x 2,35 m		=	1,29 kN/m
		$\Sigma g_{1,k}$	=	16,18 kN/m
Schneelast		$\Sigma q_{1,k}$	=	2,47 kN/m

Bemessungslasten

$E_d = \gamma_G \times g_k + \gamma_Q \times q_k$

$= 1{,}35 \times 16{,}18 + 1{,}5 \times 2{,}47$ **= 25,55 kN/m**

Nachweis

$E_d < R_d$ = 25,55 kN/m < 2 x 20,22 kN/m

= 25,55 kN/m < 40,44 kN/m

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S014 - 2025.002

Lichte Weite L_n [m]	d = 19,6 cm		d = 32,1 cm		d = 44,6 cm		d = 57,1 cm		d = 69,6 cm		Lichte Weite L_n [m]
	19,6		32,1		44,6		57,1		≥ 69,6		
	Auflagerlänge a [cm]										
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	
0,635	–	12,31	–	44,59	–	60,56	–	60,56	–	60,56	0,635
0,760	10,30	9,56	33,76	30,20	35,76	51,93	35,76	51,93	35,76	51,93	0,760
0,885	8,28	7,78	24,55	22,52	31,11	45,45	31,11	45,45	31,11	45,45	0,885
1,010	6,90	6,54	19,10	17,81	27,53	40,41	27,53	40,41	27,53	40,41	1,010
1,135	5,90	5,64	15,54	14,65	24,69	31,64	24,69	36,37	24,69	36,37	1,135
1,260	5,15	4,94	13,04	12,40	22,38	25,47	22,38	33,07	22,38	33,07	1,260
1,385	4,56	4,40	11,21	10,72	20,47	21,21	20,47	30,32	20,47	30,32	1,385
1,510	4,09	3,96	9,81	9,43	18,85	18,10	18,85	27,99	18,85	27,99	1,510
1,635	3,71	3,60	8,70	8,40	16,44	15,75	17,48	25,99	17,48	25,99	1,635
1,760	3,39	3,29	7,82	7,57	14,45	13,91	16,29	23,51	16,29	24,26	1,760
1,885	3,01	2,89	7,09	6,88	12,87	12,43	15,25	20,58	15,25	22,74	1,885
2,010	2,66	2,56	6,48	6,30	11,59	11,22	14,34	18,26	14,34	21,41	2,010
2,135	2,37	2,29	5,96	5,81	10,52	10,22	13,53	16,38	13,53	20,22	2,135
2,260	2,12	2,05	5,52	5,39	9,63	9,38	12,80	14,84	12,80	19,15	2,260
2,385	1,91	1,85	5,14	5,03	8,87	8,65	12,15	13,54	12,15	18,20	2,385
2,510	1,73	1,68	4,80	4,70	8,22	8,03	11,57	12,45	11,57	17,33	2,510
2,635	1,58	1,53	4,51	4,42	7,66	7,49	11,03	11,51	11,03	16,54	2,635
2,760	1,44	–	4,25	–	7,16	–	10,55	–	10,55	–	2,760

Steinformat 2DF, Sturzbreite 115 mm, Auflagerlänge 115 bzw. 175 mm, Übermauerung (Druckzone) aus KS-Vollsteinen [1)]

Lichte Weite L_n [m]	d = 23,8 cm		d = 36,3 cm		d = 48,8 cm		d = 61,3 cm		d = 73,8 cm		Lichte Weite L_n [m]
	23,8		36,3		48,8		61,3		≥ 73,8		
	Auflagerlänge a [cm]										
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	
0,635	–	16,93	–	60,14	–	60,56	–	60,56	–	60,56	0,635
0,760	13,92	12,83	35,76	38,67	35,76	51,93	35,76	51,93	35,76	51,93	0,760
0,885	10,98	10,27	30,77	28,01	31,11	45,45	31,11	45,45	31,11	45,45	0,885
1,010	9,02	8,53	23,44	21,74	27,53	40,41	27,53	40,41	27,53	40,41	1,010
1,135	7,64	7,28	18,79	17,65	24,69	36,37	24,69	36,37	24,69	36,37	1,135
1,260	6,61	6,34	15,61	14,79	22,38	29,83	22,38	33,07	22,38	33,07	1,260
1,385	5,82	5,60	13,30	12,69	20,47	24,57	20,47	30,32	20,47	30,32	1,385
1,510	5,19	5,02	11,56	11,09	18,85	20,79	18,85	27,99	18,85	27,99	1,510
1,635	4,69	4,54	10,20	9,83	17,48	17,97	17,48	25,99	17,48	25,99	1,635
1,760	4,27	4,15	9,12	8,82	16,29	15,78	16,29	24,26	16,29	24,26	1,760
1,885	3,91	3,81	8,24	7,99	14,56	14,05	15,25	22,74	15,25	22,74	1,885
2,010	3,62	3,53	7,51	7,30	13,06	12,64	14,34	20,30	14,34	21,41	2,010
2,135	3,29	3,18	6,89	6,71	11,82	11,47	13,53	18,15	13,53	20,22	2,135
2,260	2,95	2,85	6,36	6,21	10,79	10,49	12,80	16,38	12,80	19,15	2,260
2,385	2,66	2,57	5,91	5,77	9,91	9,66	12,15	14,91	12,15	18,20	2,385
2,510	2,41	2,33	5,51	5,40	9,16	8,95	11,57	13,67	11,57	17,33	2,510
2,635	2,19	2,13	5,16	5,06	8,52	8,33	11,03	12,61	11,03	16,54	2,635
2,760	2,00	–	4,86	–	7,95	–	10,55	–	10,55		2,760

[1)] nach DIN V 106: 2005-10 bzw. DIN EN 771-2: 2005-05 in Verbindung mit DIN V 20000-402: 2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen.

Dipl.-Ing. Mortell

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. E04 KS-Flachsturz t = 17,5 cm

Bereich: Türöffnung KS-Innenwand

Stützweite: 1,135 m

KS Flachsturz 17,5 cm **Auflagertiefe ≥ 17,5 cm**	**Stoßfugen vermörtelt aus KS-Vollsteinen** **Höhe d ≥ 48,8 cm**

Brandschutz

KS-Flachstürze ≥ 115 mm und d ≥ 113 mm sind in der Feuerwiderstandsklasse F90-A eingestuft.

Lastannahmen

Aus Pos. 100			=	22,02 kN/m
Aus Ringanker	25,0 kN/m³ x 0,175 m x 0,25 m		=	1,09 kN/m
Aus Mauerwerk	18,0 kN/m³ x 0,175 m x 1,50 m		=	4,73 kN/m
Aus Putz, beids.	0,50 kN/m² x 1,50 m		=	0,75 kN/m
		$\Sigma g_{1,k}$	=	28,60 kN/m
Schneelast		$\Sigma q_{1,k}$	=	8,19 kN/m

Bemessungslasten

$E_d = \gamma_G \times g_k + \gamma_Q \times q_k$

$= 1{,}35 \times 28{,}60 + 1{,}5 \times 8{,}19$ **= 50,9 kN/m**

Nachweis

$E_d < R_d$ = 50,9 kN < 57,24 kN

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S014 - 2025.002

Lichte Weite L_n [m]	d = 23,8 cm		d = 36,3 cm		d = 48,8 cm		d = 61,3 cm		d = 73,8 cm		Lichte Weite L_n [m]
	23,8		36,3		48,8		61,3		≥ 73,8		
	Auflagerlänge a [cm]										
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	
0,635	–	25,76	–	91,52	–	102,08	–	102,08	–	102,08	0,635
0,760	21,18	19,52	66,64	58,84	71,51	102,08	71,51	102,08	71,51	102,08	0,760
0,885	16,70	15,63	46,83	42,63	62,22	90,90	62,22	90,90	62,22	90,90	0,885
1,010	13,73	12,98	35,67	33,08	55,06	76,31	55,06	80,81	55,06	80,81	1,010
1,135	11,62	11,07	28,60	26,86	49,38	57,24	49,38	72,74	49,38	72,74	1,135
1,260	10,06	9,64	23,75	22,51	44,76	45,39	44,76	66,14	44,76	66,14	1,260
1,385	8,86	8,53	20,24	19,31	39,64	37,38	40,93	60,63	40,93	60,63	1,385
1,510	7,90	7,64	17,59	16,88	33,29	31,64	37,71	55,97	37,71	55,97	1,510
1,635	7,13	6,91	15,53	14,96	28,59	27,34	34,96	47,05	34,96	51,98	1,635
1,760	6,49	6,31	13,88	13,42	25,00	24,02	32,58	40,20	32,58	48,52	1,760
1,885	5,96	5,80	12,54	12,16	22,16	21,37	30,50	34,99	30,50	45,49	1,885
2,010	5,50	5,37	11,42	11,10	19,87	19,23	28,67	30,90	28,67	42,81	2,010
2,135	5,11	5,00	10,48	10,21	17,99	17,46	27,05	27,61	27,05	40,44	2,135
2,260	4,67	4,52	9,68	9,45	16,42	15,97	25,61	24,93	25,61	37,45	2,260
2,385	4,21	4,08	8,99	8,79	15,09	14,70	23,36	22,69	24,31	33,62	2,385
2,510	3,81	3,70	8,39	8,21	13,95	13,62	21,37	20,80	23,13	30,45	2,510
2,635	3,47	3,37	7,86	7,70	12,96	12,67	19,67	19,18	22,06	27,79	2,635
2,760	3,17	–	7,39	–	12,10	–	18,21	–	21,09	–	2,760

Steinformat 150, Sturzbreite 150 mm, Auflagerlänge 115 bzw. 175 mm, Übermauerung (Druckzone) aus KS-Vollsteinen [1)]

Lichte Weite L_n [m]	d = 23,8 cm		d = 36,3 cm		d = 48,8 cm		d = 61,3 cm		d = 73,8 cm		Lichte Weite L_n [m]
	23,8		36,3		48,8		61,3		≥ 73,8		
	Auflagerlänge a [cm]										
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	
0,635	–	22,08	–	78,44	–	87,50	–	87,50	–	87,50	0,635
0,760	18,16	16,73	57,12	50,43	71,51	87,50	71,51	87,50	71,51	87,50	0,760
0,885	14,32	13,39	40,14	36,54	62,22	87,50	62,22	87,50	62,22	87,50	0,885
1,010	11,77	11,13	30,58	28,36	55,06	65,41	55,06	80,81	55,06	80,81	1,010
1,135	9,96	9,49	24,51	23,02	49,38	49,06	49,38	72,74	49,38	72,74	1,135
1,260	8,62	8,26	20,36	19,29	41,70	38,91	44,76	66,14	44,76	66,14	1,260
1,385	7,59	7,31	17,35	16,56	33,98	32,04	40,93	59,84	40,93	60,63	1,385
1,510	6,77	6,55	15,08	14,47	28,53	27,12	37,71	48,34	37,71	55,97	1,510
1,635	6,11	5,93	13,31	12,83	24,51	23,44	34,96	40,33	34,96	51,98	1,635
1,760	5,56	5,41	11,90	11,51	21,42	20,59	32,58	34,46	32,58	48,52	1,760
1,885	5,11	4,97	10,75	10,42	18,99	18,32	30,50	29,99	30,50	45,49	1,885
2,010	4,72	4,60	9,79	9,52	17,03	16,48	27,52	26,48	28,67	41,27	2,010
2,135	4,38	4,28	8,98	8,75	15,42	14,96	24,51	23,67	27,05	36,16	2,135
2,260	4,09	3,95	8,30	8,10	14,07	13,69	22,05	21,36	25,61	32,10	2,260
2,385	3,68	3,57	7,71	7,53	12,93	12,60	20,02	19,45	24,31	28,81	2,385
2,510	3,34	3,24	7,19	7,04	11,95	11,67	18,32	17,83	23,13	26,10	2,510
2,635	3,04	2,95	6,74	6,60	11,11	10,86	16,86	16,44	22,06	23,82	2,635
2,760	2,77	–	6,34	–	10,37	–	15,61	–	21,09	–	2,760

[1)] nach DIN V 106: 2005-10 bzw. DIN EN 771-2: 2005-05 in Verbindung mit DIN V 20000-402: 2005-06 ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen.

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. E05-E09 Leerposition

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. E10 Hallenausgang Giebelwand

Bereich: Giebelwand Halle

Statisches System: el. gebettete Sohlplatte unten eingespannter Wände

Sohle C25/30 (LP)	**h = 20,0 cm**
Expositionsklasse oben	**XC4, XD1, XF2, WF**
Expositionsklasse unten	**XC4, XF1, WF**
Betondeckungen oben	**c_{min} = 40 mm, Δc_{Dev} = 15 mm c_{nom} = 55 mm**
Betondeckungen unten	**c_{min} = 20 mm, Δc_{Dev} = 15 mm c_{nom} = 35 mm**
Wände C25/30 (LP)	**d = 20,0 cm**
Expositionsklasse Luftberührt (innen)	**XC4, XD1, XF2, WF**
Expositionsklasse Erdberührt (außen)	**XC4, XF2, WF**
Betondeckungen innen	**c_{min} = 40 mm, Δc_{Dev} = 15 mm c_{nom} = 55 mm**
Betondeckungen außen	**c_{min} = 20 mm, Δc_{Dev} = 15 mm c_{nom} = 35 mm**

d'= 11 cm

Lastannahmen

Ausbaulasten	Aus Treppenstufen psch.		=	1,50kN/m²
Eigengewicht	Programmintern		=	0,00 kN/m²
		$\Sigma g_{1,k}$	=	1,50 kN/m²
Nutzlast Kat. C4		$\Sigma q_{1,k}$	=	5,00 kN/m²

Erddrucklast (vgl. Pos. IX.I)

Erddruck(z = 0 m)	$g_{e1,k}$	=	0,00 kN/m²
Erddruck(z = 0,93 m)	$g_{e2,k}$	=	5,20 kN/m²
Erddruck(z = 1,77 m)	$g_{e3,k}$	=	9,89 kN/m²
Nutzlast (z = 0, 0,93, 1,77 m)	$q_{e1,k}$	=	1,40 kN/m²

Windlast	$w_{e10,E} + w_{e10,D}$	$q_{w,k}$	=	0,49 kN/m²
Holmlast Kat. C4		$q_{N,k}$	=	1,00 kN/m

BAUSTATIK pipl.-ing. Mortell

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Schneelast und Nutzlasten ≥ 5,00 kN/m² sind nicht zu überlagern und bleiben deshalb unberücksichtigt!

Bettung

Es wird nach Angabe des Bodengutachters ein Bettungsmodul **k_s = 15,0 MN/m³** angenommen.

Bewehrungswahl

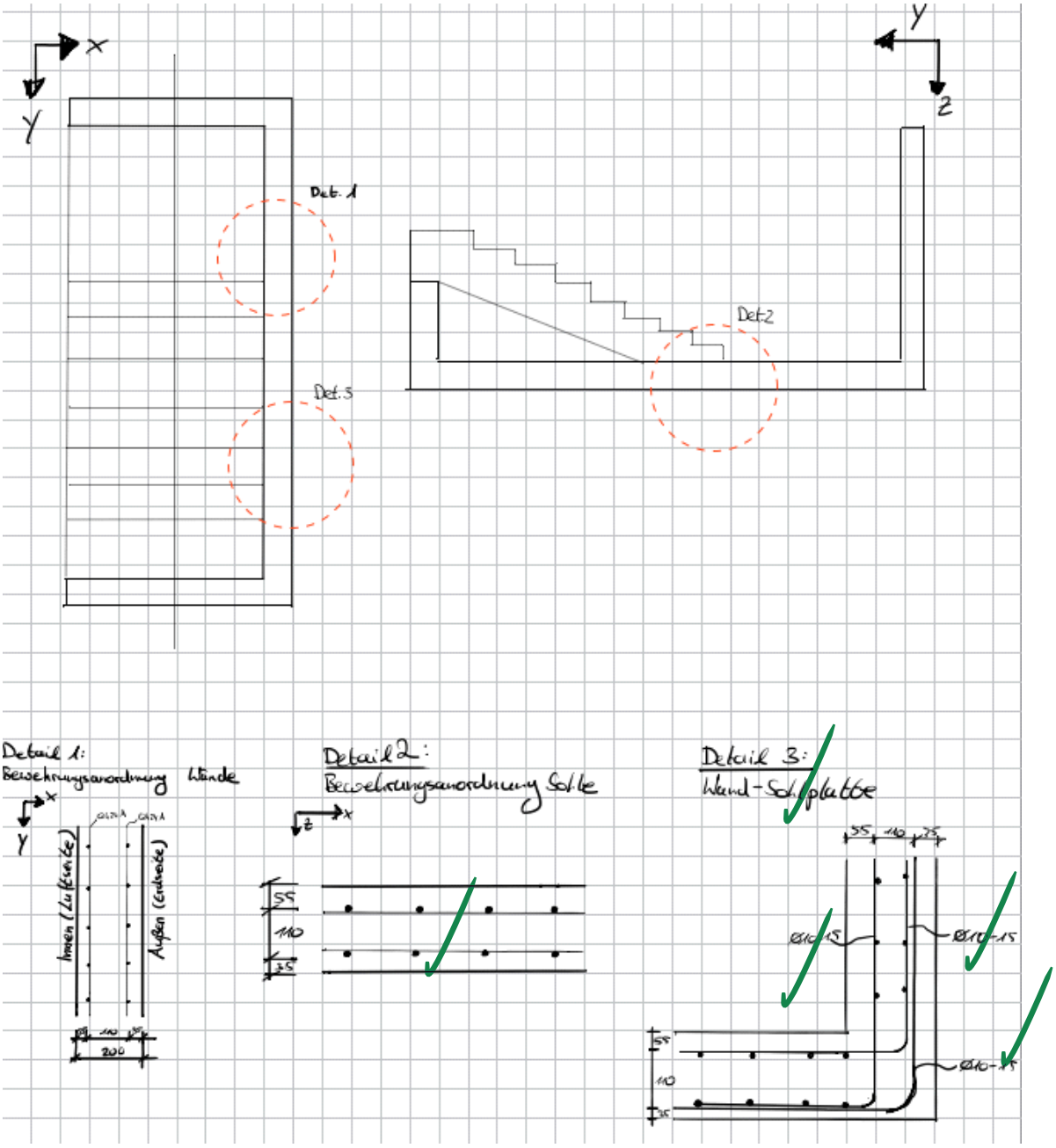
Sohle unten:	Grundbewehrung	**Q424**
	Zulagen gem. Bewehrungsplan	
Sohle oben	Grundbewehrung	**Q424**
	Zulagen gem. Bewehrungsplan	
Wände außen	Grundbewehrung	**Q424**
	Zulagen gem. Bewehrungsplan	
Wände innen	Grundbewehrung	**Q424**
	Zulagen gem. Bewehrungsplan	

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb BauStatik S014 - 2025.002

Skizze Bewehrungsverlegung



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

INHALT

Inhalt 288

Allgemeines
Lokale Elementsysteme 291
Lokale Elementsysteme 292
Systemkenngrößen 293
Querschnittswerte 293
Materialkennwerte 293
Bettung 294

Belastung
1 : Eigengewicht 295
2 : Erddruck 296
3 : Wind maximal 297
4 : Nutzlast, Auflast 1 298
5 : Nulast, Auflast 2 299
6 : Nulast, Auflast 3 300
7 : Nutzlast, Verkehrslast 1 301
8 : Nutzlast, Verkehrslast 2 302
9 : Nutzlast, Holmlast 1 303
10 : Nutzlast, Holmlast 2 304

Finite Elemente 305
DIN EN 1992-1-1 Bemessung 310
Lokale Elementsysteme 317

Wand 1
Schnittgrößen mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 318
Schnittgrößen my min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 319
Schnittgrößen n1; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 320
Schnittgrößen n2; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 321
Sigma.1 oben, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 322
Sigma.1 unten, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 323
Sigma.2 oben, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 324
Sigma.2 unten, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 325
Biegebewehrung as 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 326
Biegebewehrung as 1. Lage - Grundbewehrung 327
Biegebewehrung as 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 328
Biegebewehrung as 2. Lage - Grundbewehrung 329
Bügelbewehrung erf. asl; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 330
qr/vRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 331

Wand 2
Schnittgrößen mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 332
Schnittgrößen my min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 333
Schnittgrößen n1; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 334
Schnittgrößen n2; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 335
Sigma.1 oben, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 336
Sigma.1 unten, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 337
Sigma.2 oben, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 338
Sigma.2 unten, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 339
Biegebewehrung as 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 340
Biegebewehrung as 1. Lage - Grundbewehrung 341

PROJEKTINGENIEUR FÜR BAUSTATIK
pipl.-Ing.
Mortell

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Biegebewehrung as 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 342
Biegebewehrung as 2. Lage - Grundwewehrung 343
Bügelbewehrung erf. asl; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 344
qr/vRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 345

Wand 3
Schnittgrößen mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 346
Schnittgrößen my min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 347
Schnittgrößen n1; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 348
Schnittgrößen n2; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 349
Sigma.1 oben, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 350
Sigma.1 unten, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 351
Sigma.2 oben, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 352
Sigma.2 unten, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 353
Biegebewehrung as 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 354
Biegebewehrung as 1. Lage - Grundbewehrung 355
Biegebewehrung as 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 356
Biegebewehrung as 2. Lage - Grundbewehrung 357
Bügelbewehrung erf. asl; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 358
qr/vRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 359

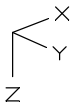
Treppe
Schnittgrößen mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 360
Schnittgrößen my min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 361
Schnittgrößen n1; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 362
Schnittgrößen n2; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 363
Sigma.1 oben, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 364
Sigma.1 unten, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 365
Sigma.2 oben, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 366
Sigma.2 unten, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 367
Biegebewehrung as 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 368
Biegebewehrung as 1. Lage - Grundbewehrung 369
Biegebewehrung as 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 370
Biegebewehrung as 2. Lage - Grundwewehrung 371
Bügelbewehrung erf. asl; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 372
qr/vRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 373

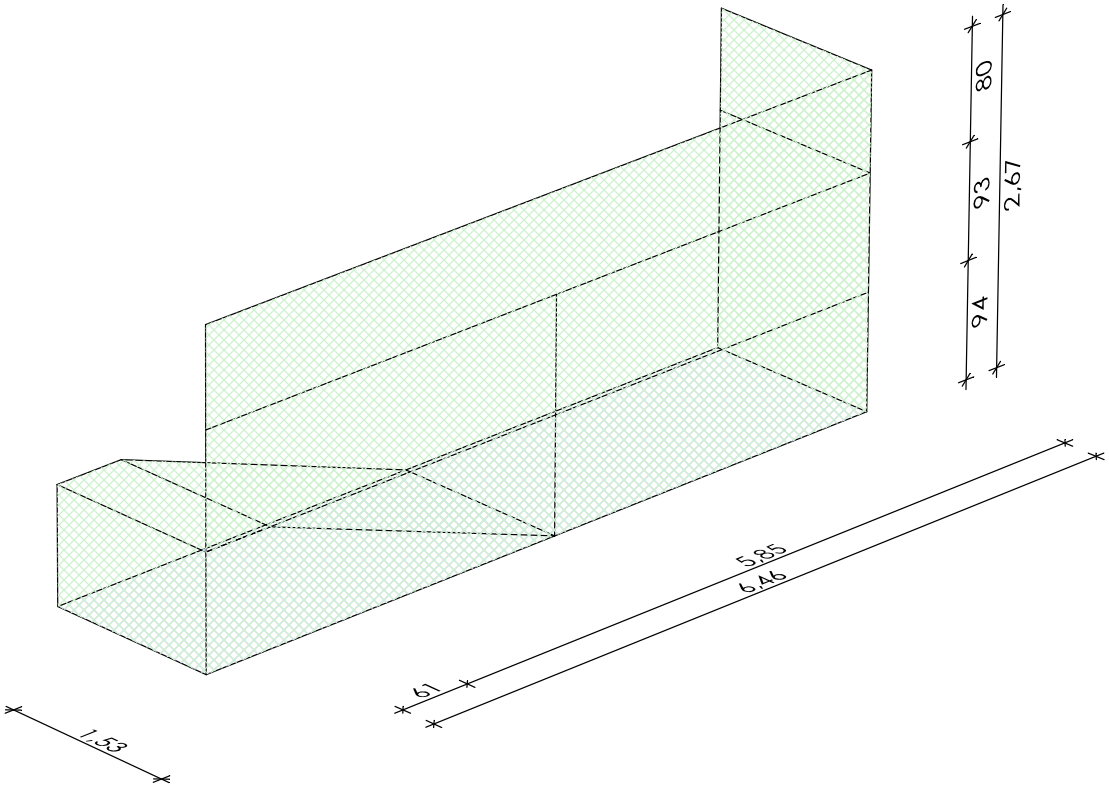
Sohle
Schnittgrößen mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 374
Schnittgrößen my min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 375
Schnittgrößen n1; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 376
Schnittgrößen n2; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 377
Sigma.1 oben, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 378
Sigma.1 unten, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 379
Sigma.2 oben, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 380
Sigma.2 unten, min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 381
Biegebewehrung as 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 382
Biegebewehrung as 1. Lage - Grundbewehrung 383
Biegebewehrung as 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1 384
Biegebewehrung as 2. Lage - Grundwewehrung 385
Bügelbewehrung erf. asl; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 386
qr/vRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 387
Bodenpressungen Sigma.z min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 388
Bodenpressungen Sigma.z max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 389
Bodenpressungen Sigma.z min; 1. Quasi-ständige Situation, DIN EN 1992-1-1 390

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

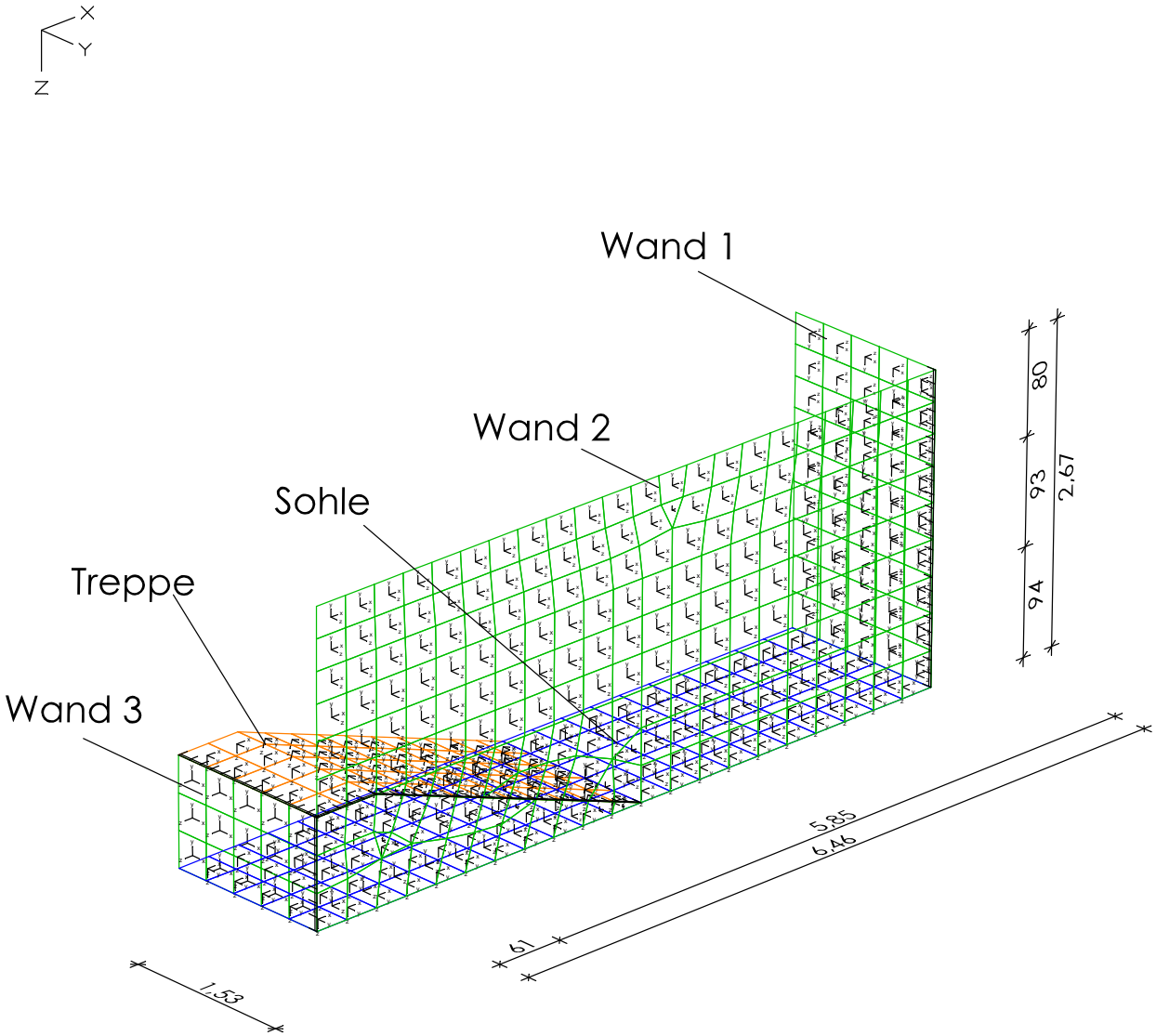




Lokale Elementsysteme

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Lokale Elementsysteme

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Systemkenngrößen

449	Knoten		
422	Elemente	0	Stabelemente
0	Festhaltungen	0	Plattenelemente
0	Koppelungen	0	Scheibenelemente
3	Materialkennwerte	422	Schalenelemente
3	Querschnittswerte	0	Seilelemente
10	Lastfälle	0	Volumenelemente
0	LF-Kombinationen	0	Federelemente
0	Spannstränge	5	Liniengelenke

Berechnungsort der Flächenelemente: Schwerpunkt
2 Ergebnisorte in den Stäben

Gedrehte Koordinatensysteme
322 Elementsysteme
0 Schnittkraftsysteme
0 Bewehrungssysteme

Querschnittswerte

1	Fläche	Wand Beton C25/30 (LP) Elementdicke [m] Orthotropie dzy/dz E-Modul Platte/Scheibe	 dz	 = 0,2000 = 1 = 1	 drillsteif
2	Fläche	Sohle Beton C25/30 (LP) Elementdicke [m] Orthotropie dzy/dz E-Modul Platte/Scheibe	 dz	 = 0,2000 = 1 = 1	 drillsteif
3	Fläche	Treppe Beton C25/30 (LP) Elementdicke [m] Orthotropie dzy/dz E-Modul Platte/Scheibe	 dz	 = 0,2000 = 1 = 1	 drillsteif

Materialkennwerte

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	Quer-dehnz.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	C25/30-EN-D	31000	12900	0,20	1,00e-05	25,000
2	2	C25/30-EN-D	31000	12900	0,20	1,00e-05	25,000
3	3	C25/30-EN-D	31000	12900	0,20	1,00e-05	25,000

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

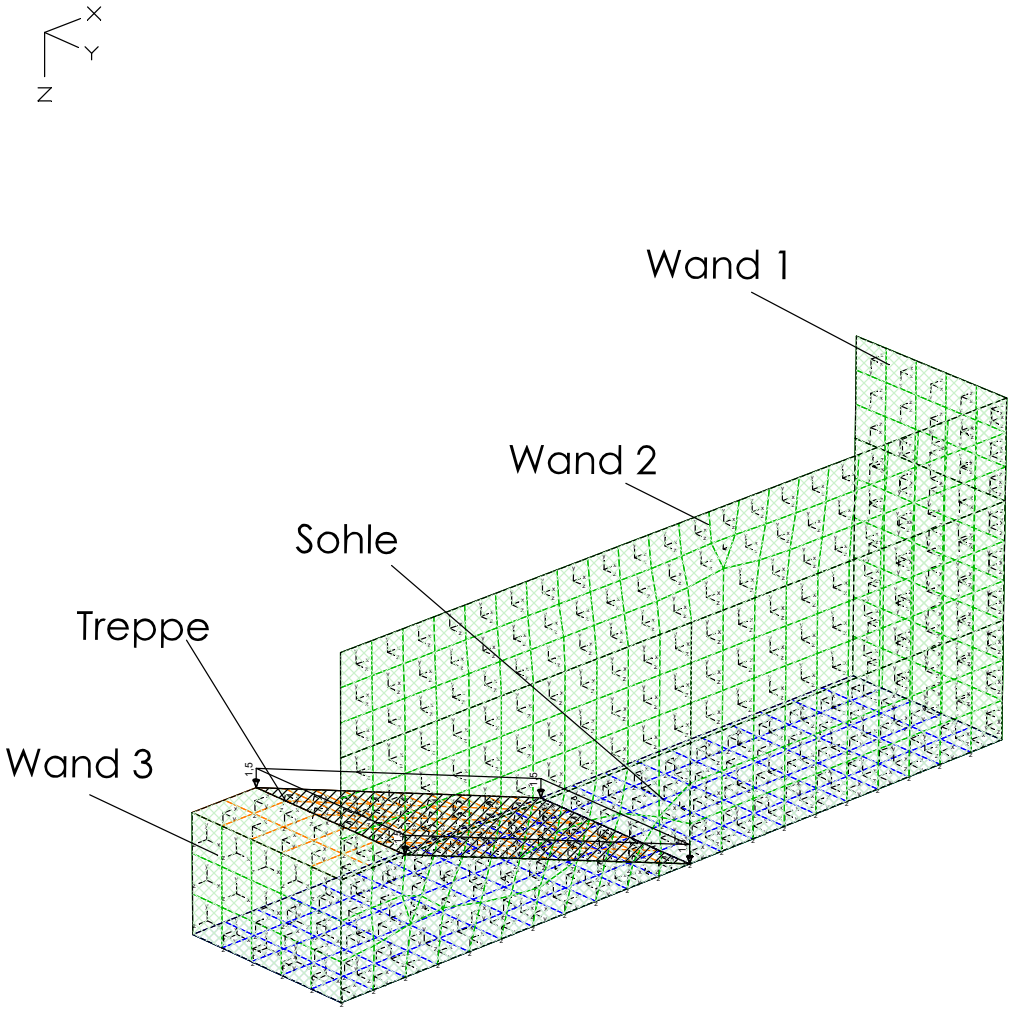
Bettung

	Nr.	Bettung am Anfang [MN/m³]			Bettung am Ende [MN/m³]			Bettungsbreite [m]		
		kbx	kby	kbz	kbx	kby	kbz	bx	by	bz
1	1	0	0	0						
2	2	1	1	10						
3	3	0	0	0						

Die Bettung wirkt in Richtung der Achsen des lokalen Element- bzw. Oberflächensystems.

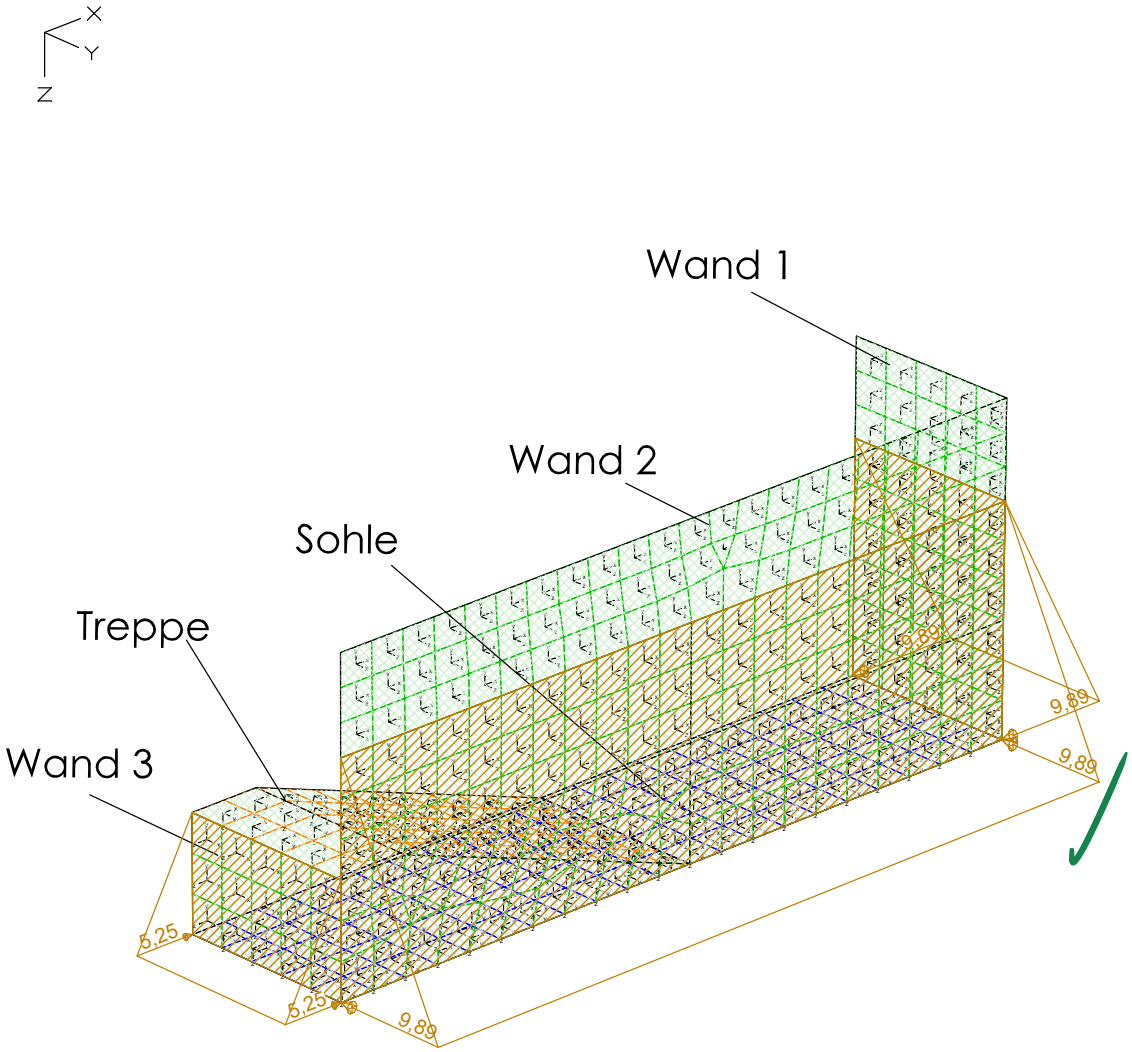
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK



Lokale Elementsysteme
LF 1: Belastung, Eigengewicht

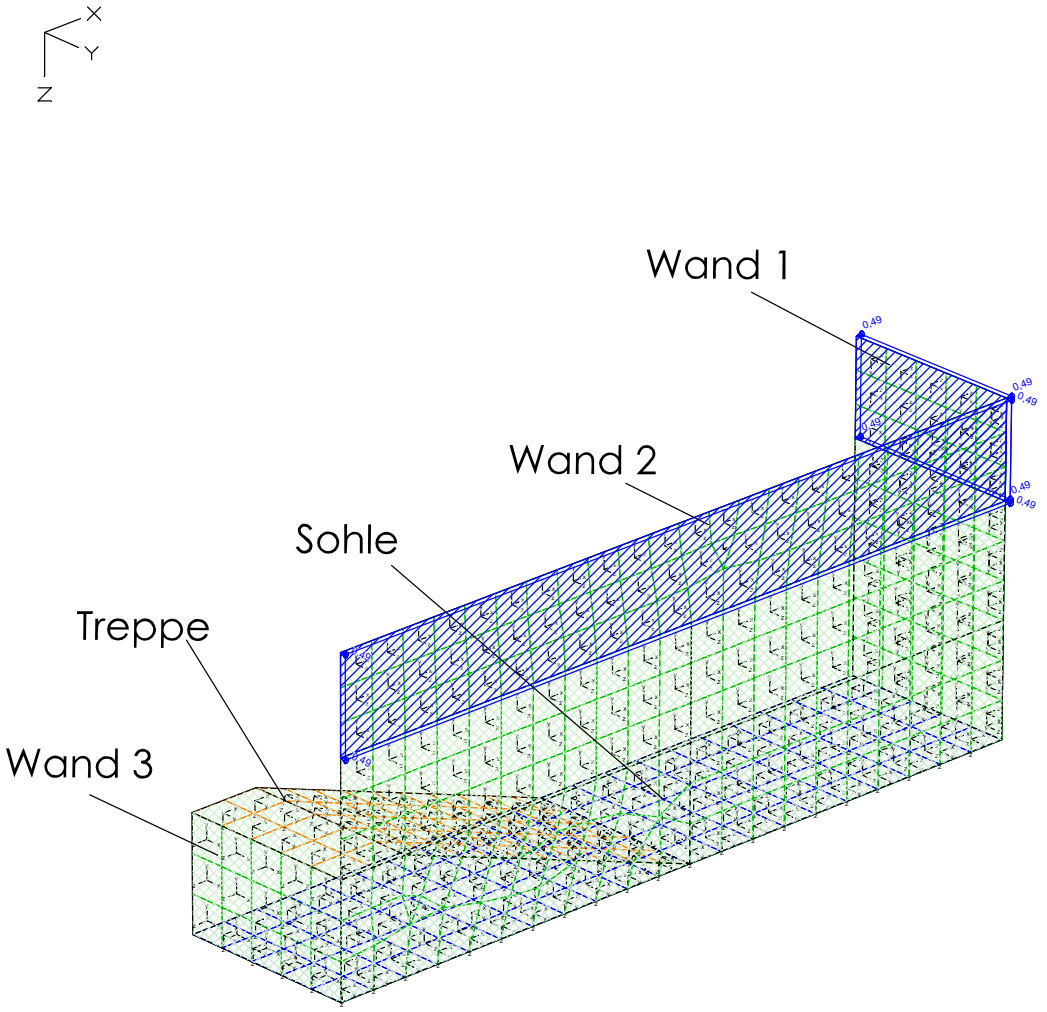
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Lokale Elementsysteme
LF 2: Belastung, Erddruck

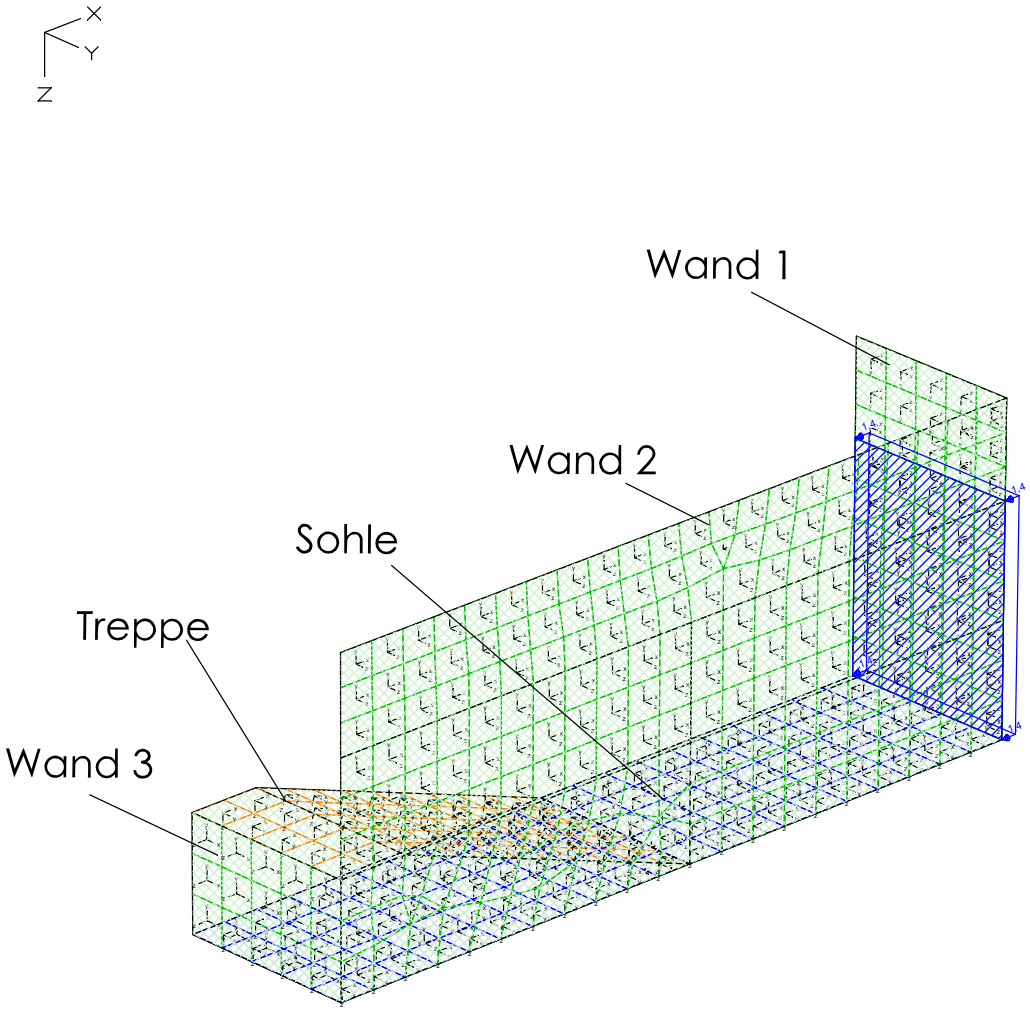
PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



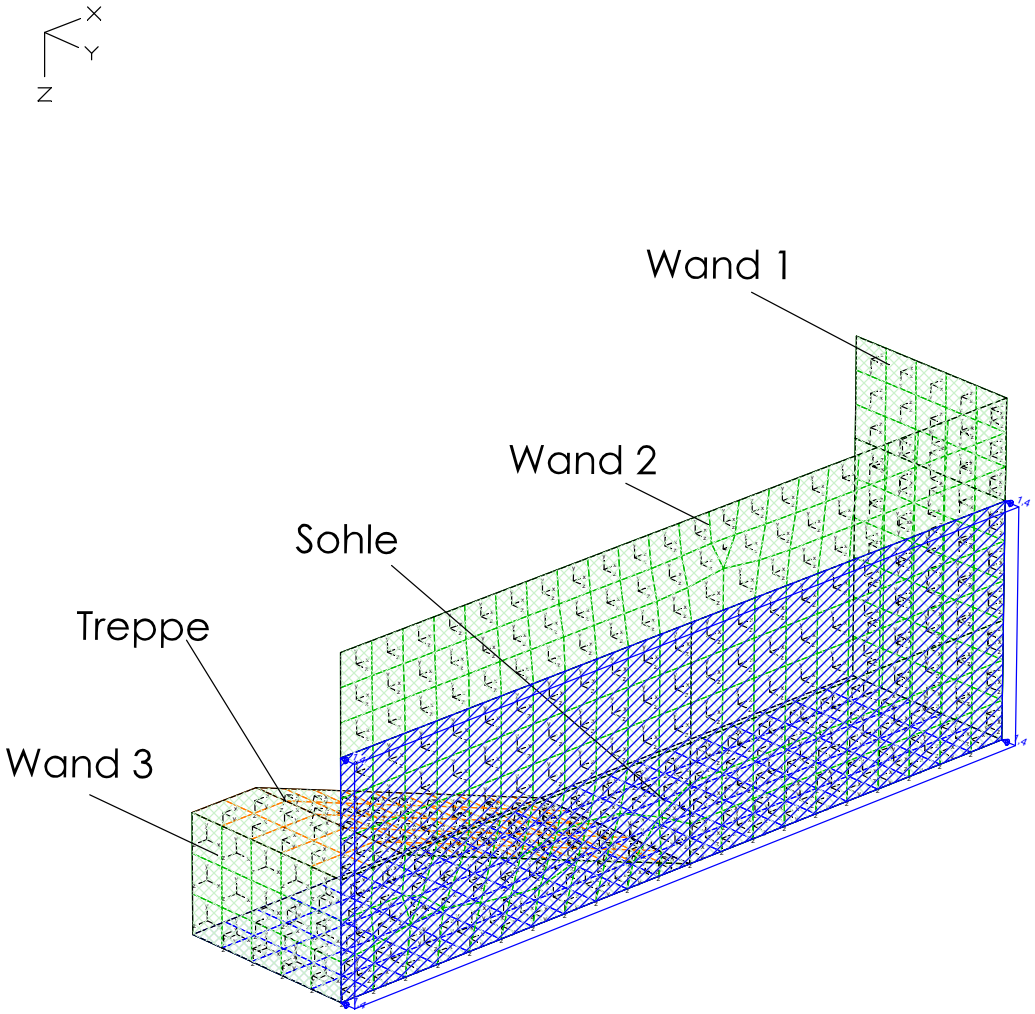
Lokale Elementsysteme
LF 3: Belastung, Wind maximal

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



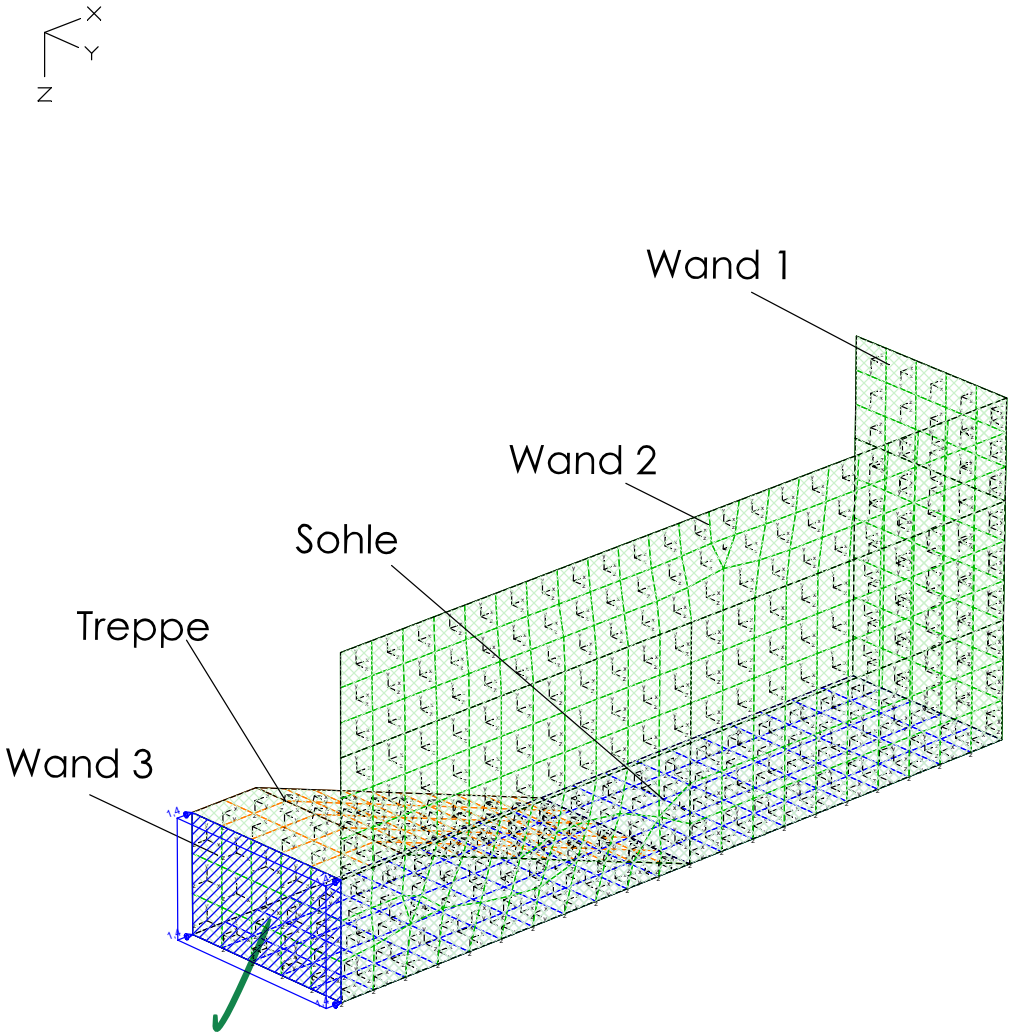
Lokale Elementsysteme
LF 4: Belastung, Nutzlast, Auflast 1

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



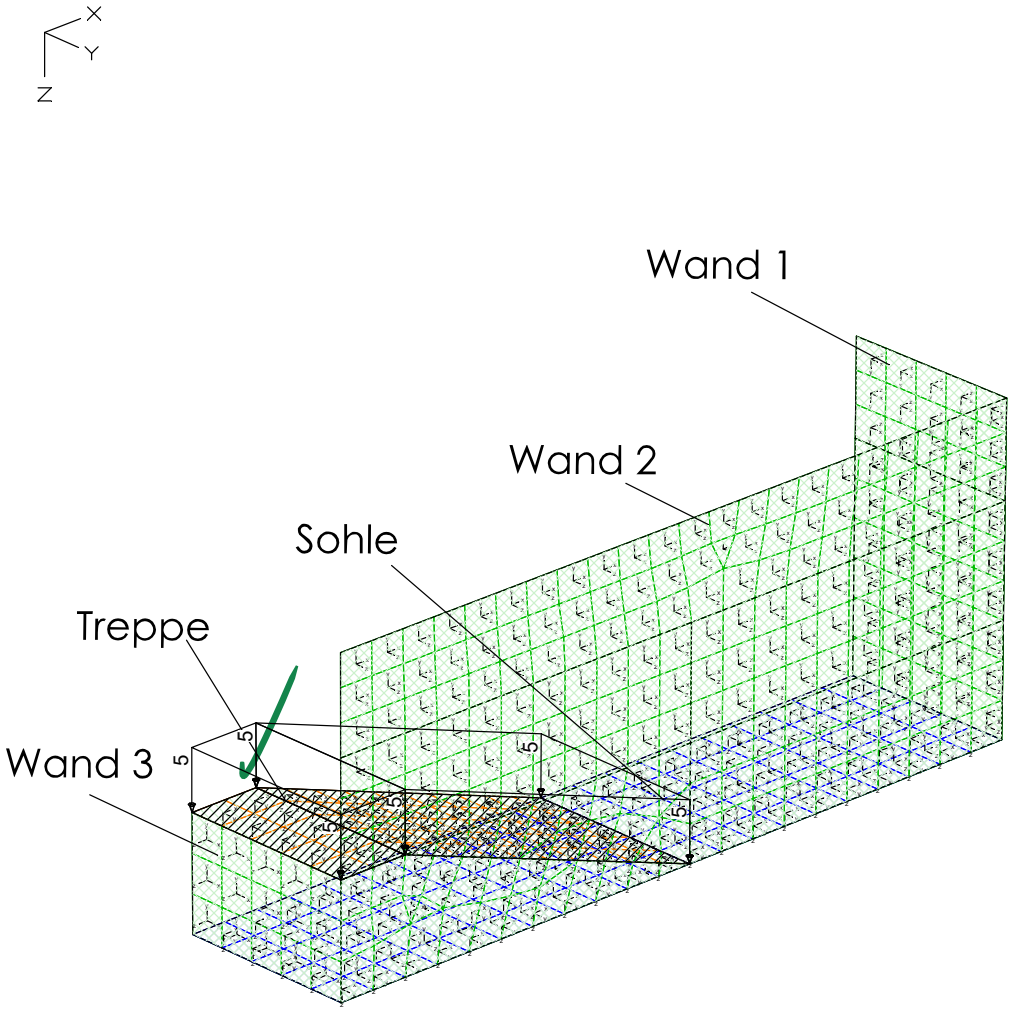
Lokale Elementsysteme
LF 5: Belastung, Nulast, Auflast 2

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



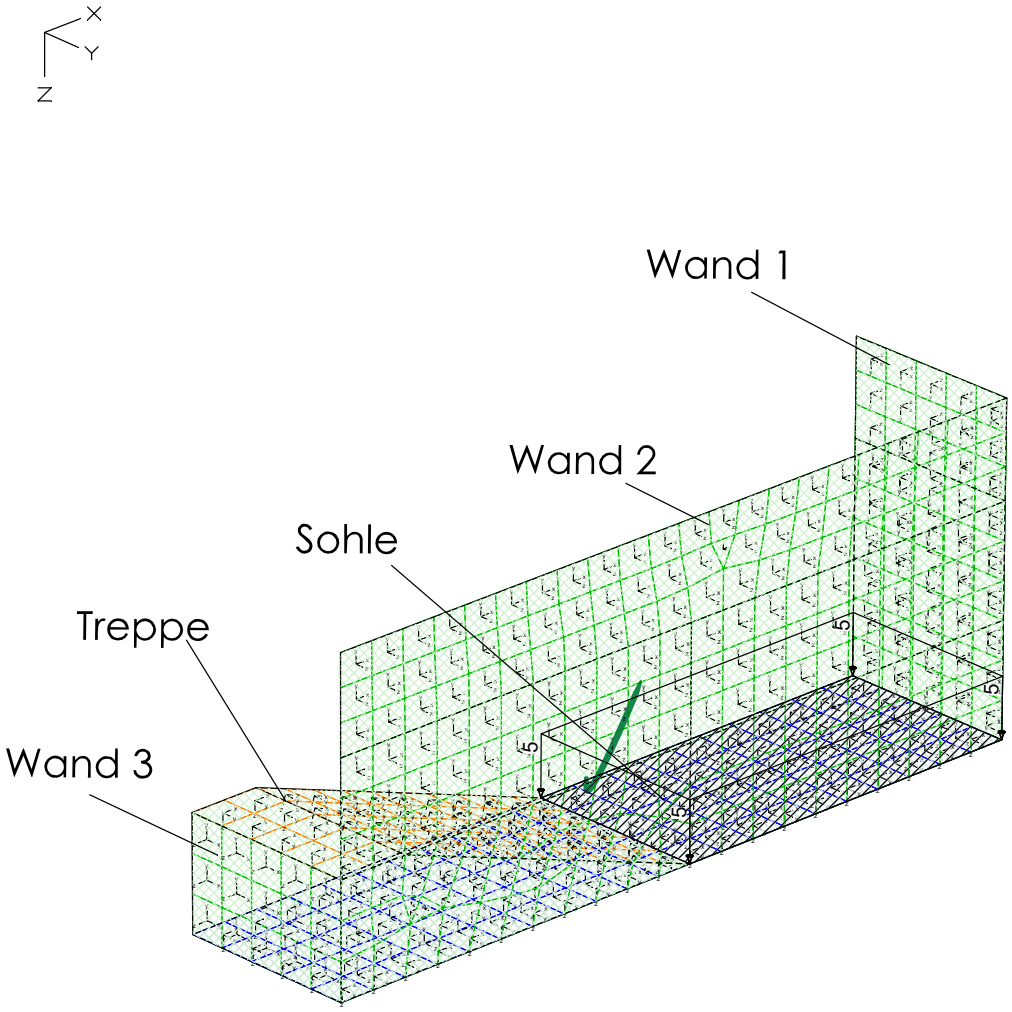
Lokale Elementsysteme
LF 6: Belastung, Nulast, Auflast 3

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Lokale Elementsysteme
LF 7: Belastung, Nutzlast, Verkehrslast 1

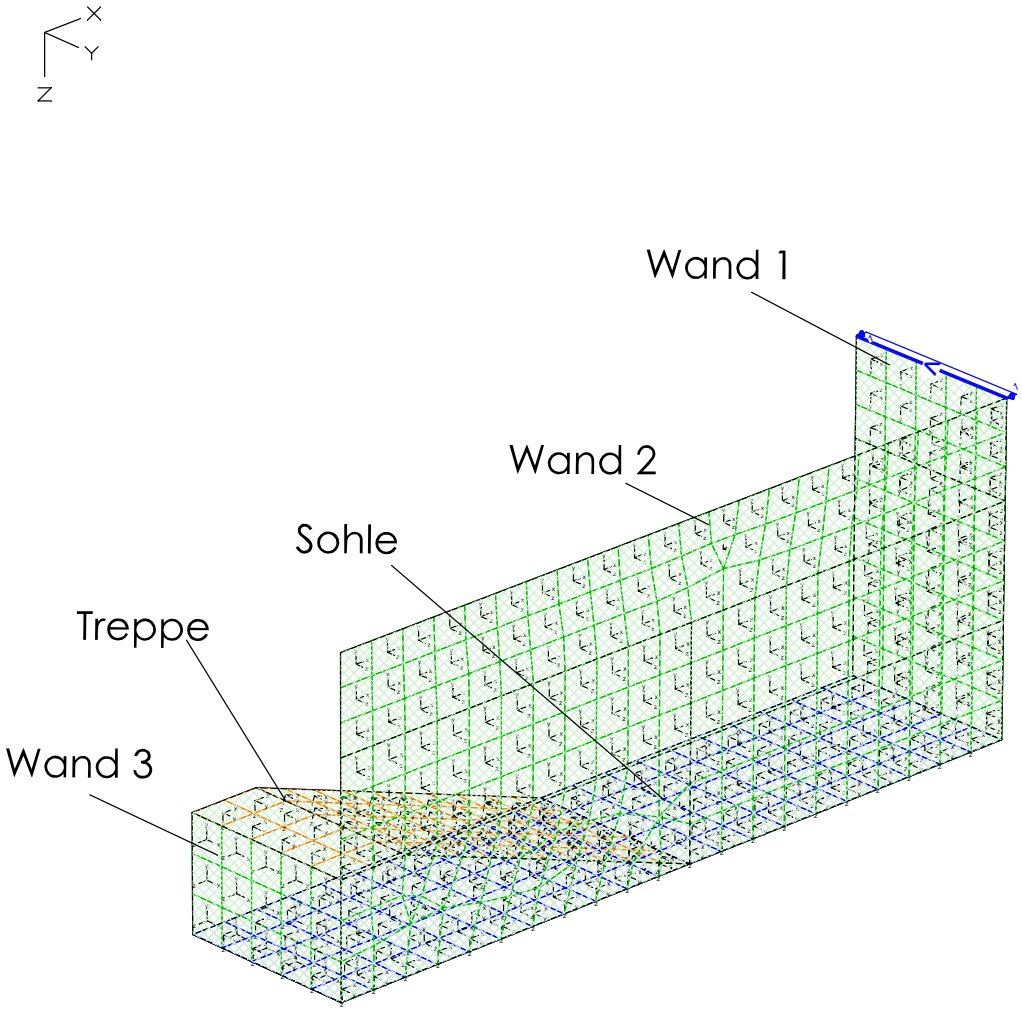
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Lokale Elementsysteme
LF 8: Belastung, Nutzlast, Verkehrslast 2

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

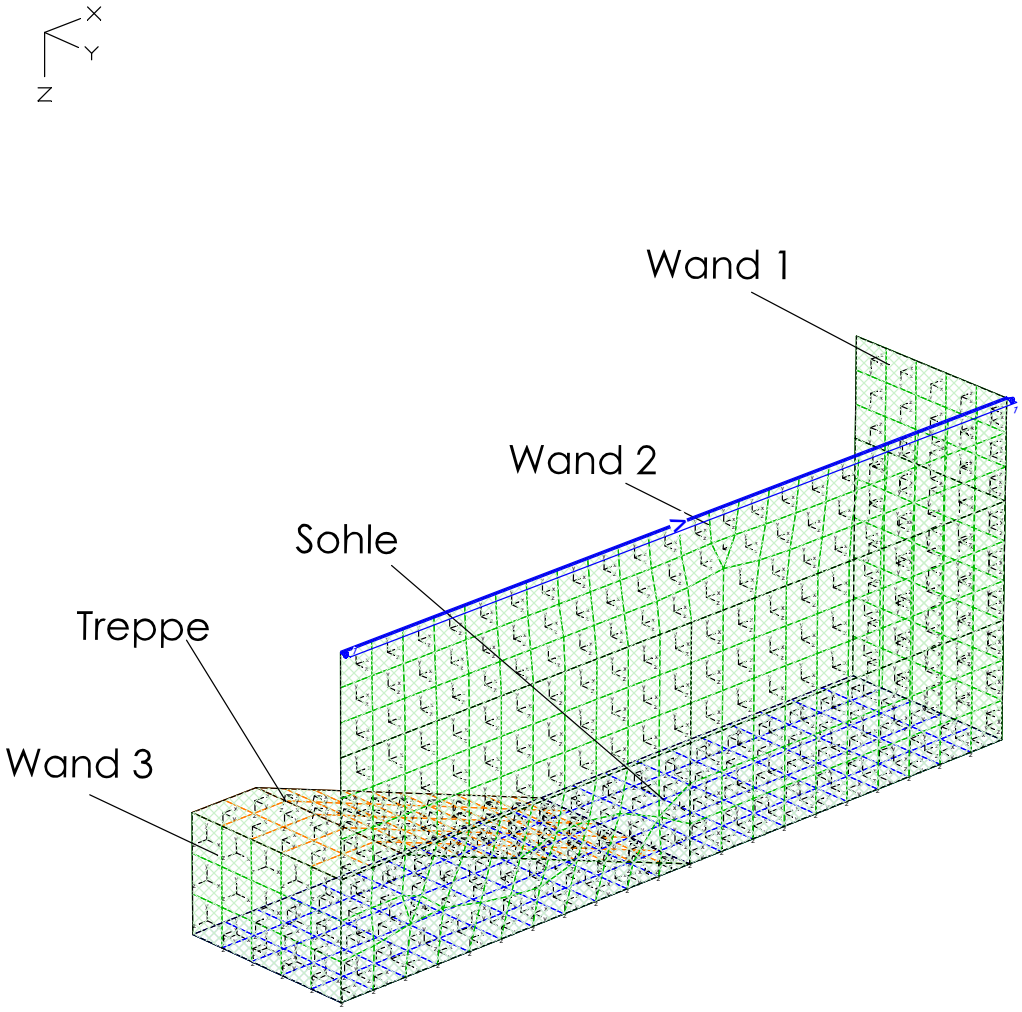
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Lokale Elementsysteme
LF 9: Belastung, Nutzlast, Holmlast 1

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Lokale Elementsysteme
LF 10: Belastung, Nutzlast, Holmlast 2

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Finite Elemente Vers. 24.00 x64

Materialkennwerte

Nr.	Material-Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul	Quer-dehn.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	C25/30-EN-D	31000	12900	0,20	1,000e-05	25,000
2	C25/30-EN-D	31000	12900	0,20	1,000e-05	25,000

Bettung

Qu.-Nr.	kbx-a	kbx-e	kby-a	kby-e	kbz-a	kbz-e	bx	by	bz
			[MN/m³]					[m]	
1	0	0	0	0	0	0	1,00	1,00	1,00
2	1	1	1	1	10	10	1,00	1,00	1,00

Kriech- und Schwindbeiwerte

Material	phi.t	rho	epsilon.s
1	0,000	0,800	0,00E-05
2	0,000	0,800	0,00E-05

Querschnittswerte

```
Nr.   1 FL d=0,2
        A = 2,000e-01 [m²], Iy = 6,667e-04 [m4]
Nr.   2 FL d=0,2
        A = 2,000e-01 [m²], Iy = 6,667e-04 [m4]
```

Systemkenngrößen

Knoten	506
Elemente	446
Unbekannte	3036
Bandbreite	0
Steifigkeitsmatrix	639,3 KB
Massenmatrix	639,3 KB

Lastfall-Übersicht

Lf-Nr.	Bezeichnung
1	Eigengewicht
2	Erddruck
3	Wind maximal
4	Nutzlast, Auflast 1
5	Nulast, Auflast 2

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Lastfall-Übersicht

Lf-Nr.	Bezeichnung
6	Nulast, Auflast 3
7	Nutzlast, Verkehrslast 1
8	Nutzlast, Verkehrslast 2
9	Nutzlast, Holmlast 1
10	Nutzlast, Holmlast 2

Lastdaten Lastfall 1 (Eigengewicht)

EG : Eigengewicht für alle Elemente
Wichtungsfaktoren: fx / fy / fz = 0,0000 / 0,000 / 1,000

GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)

	x [m]	y	z	qx[kN/m²]	qy	qz
1. Punkt:	3,663	2,617	0,940	0,00	0,00	1,50
2. Punkt:	3,663	4,147	0,940			
3. Punkt:	0,913	4,147	-0,000			

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,00	-0,00	196,85
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	-0,00	196,85
Summe :	-0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2 (Erddruck)

GRT : Trapezlast-Rechteck

	x [m]	y	z	q1[kN/m²]	q2	q3
x-Richtung, lokal in Lastebene						
1. Punkt:	6,763	2,617	-0,930	0,00	0,00	-9,89
2. Punkt:	6,763	4,147	-0,930			
3. Punkt:	6,763	4,147	0,940			
y-Richtung, lokal in Lastebene						
1. Punkt:	0,303	4,147	-0,930	0,00	0,00	-9,89
2. Punkt:	6,763	4,147	-0,930			
3. Punkt:	6,763	4,147	0,940			
x-Richtung, lokal in Lastebene						
1. Punkt:	0,303	2,617	0,000	0,00	0,00	5,25
2. Punkt:	0,303	4,147	0,000			
3. Punkt:	0,303	4,147	0,940			

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-10,37	-59,74	0,00
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2

	Rx [kN]	Ry	Rz
Bettungskräfte :	-10,37	-59,74	0,00
Summe :	0,00	-0,00	-0,00

Lastdaten Lastfall 3 (Wind maximal)

GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)

	x [m]	y	z	qx[kN/m²]	qy	qz
1. Punkt:	0,303	4,147	-1,730	0,00	-0,49	0,00
2. Punkt:	6,763	4,147	-1,730			
3. Punkt:	6,763	4,147	-0,930			
1. Punkt:	6,763	4,147	-0,930	-0,49	0,00	0,00
2. Punkt:	6,763	4,147	-1,730			
3. Punkt:	6,763	2,617	-1,730			

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 3

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,60	-2,53	0,00
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,60	-2,53	-0,00
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 4 (Nutzlast, Auflast 1)

GRT : Trapezlast-Rechteck

	x [m]	y	z	q1[kN/m²]	q2	q3
x-Richtung, lokal in Lastebene						
1. Punkt:	6,763	2,617	-0,930	-1,40	-1,40	-1,40
2. Punkt:	6,763	4,147	-0,930			
3. Punkt:	6,763	4,147	0,940			

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 4

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-4,01	0,00	0,00
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-4,01	0,00	0,00
Summe :	-0,00	-0,00	-0,00

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Lastdaten Lastfall 5 (Nulast, Auflast 2)

```
GRT : Trapezlast-Rechteck
                    x [m]     y         z          q1[kN/m²] q2         q3
      y-Richtung, lokal in Lastebene
      1. Punkt:     0,303     4,147    -0,930      -1,40     -1,40      -1,40
      2. Punkt:     6,763     4,147    -0,930
      3. Punkt:     6,763     4,147     0,940
```

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 5

```
                       Rx [kN]      Ry           Rz
----------------------------------------------------
Belastung      :        0,00      -16,91        0,00
Auflagerkräfte :        0,00        0,00        0,00
Bettungskräfte :        0,00      -16,91        0,00
----------------------------------------------------
Summe          :       -0,00        0,00       -0,00
```

Lastdaten Lastfall 6 (Nulast, Auflast 3)

```
GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)
                    x [m]     y         z          qx[kN/m²] qy         qz
      1. Punkt:     0,303     2,617     0,000       1,40      0,00       0,00
      2. Punkt:     0,303     4,147     0,000
      3. Punkt:     0,303     4,147     0,940
```

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 6

```
                       Rx [kN]      Ry           Rz
----------------------------------------------------
Belastung      :        2,01       -0,00       -0,00
Auflagerkräfte :        0,00        0,00        0,00
Bettungskräfte :        2,01        0,00        0,00
----------------------------------------------------
Summe          :        0,00       -0,00       -0,00
```

Lastdaten Lastfall 7 (Nutzlast, Verkehrslast 1)

```
GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)
                    x [m]     y         z          qx[kN/m²] qy         qz
      1. Punkt:     0,303     4,147     0,000       0,00      0,00       5,00
      2. Punkt:     0,913     4,147     0,000
      3. Punkt:     0,913     2,617     0,000
      1. Punkt:     3,663     4,147     0,940       0,00      0,00       5,00
      2. Punkt:     0,913     4,147     0,000
      3. Punkt:     0,913     2,617     0,000
```

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 7

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	-0,00	26,90
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	26,90
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 8 (Nutzlast, Verkehrslast 2)

GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)

	x [m]	y	z	qx[kN/m²]	qy	qz
1. Punkt:	6,763	4,147	0,940	0,00	0,00	5,00
2. Punkt:	3,663	4,147	0,940			
3. Punkt:	3,663	2,617	0,940			

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 8

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	-0,00	23,72
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,00	-0,00	23,71
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 9 (Nutzlast, Holmlast 1)

LG : Linienlast (global)

	x [m]	y	z	px [kN/m]	py	pz
Anfang:	6,763	4,147	-1,730	-1,00	0,00	0,00
Ende :	6,763	2,617	-1,730	-1,00	0,00	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 9

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,53	0,00	0,00
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,53	0,00	0,00
Summe :	-0,00	-0,00	-0,00

Lastdaten Lastfall 10 (Nutzlast, Holmlast 2)

LG : Linienlast (global)

	x [m]	y	z	px [kN/m]	py	pz
Anfang:	0,303	4,147	-1,730	0,00	-1,00	0,00
Ende :	6,763	4,147	-1,730	0,00	-1,00	0,00

PROFIINGENIEUR Dipl.-Ing. Mönell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 10

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	-6,46	0,00
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,00	-6,46	-0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2015 mit NA:2015-12

Die Nachweise gelten für Bauwerke aus Stahlbeton und Spannbeton mit und ohne Verbund. Die Einwirkungen werden nach DIN EN 1990, Gl. (6.10), mit den Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten gemäß NA:2012 kombiniert.

Alle Nachweise erfolgen für die Extremwerte der Einwirkungen.

Bemessungsvorgaben

Qu.	Expos. klasse	Vorspannung des Bauteils	Bewehrung M	R	B	Q	T	S	Ermüdung B	Q	T	P	C	V	Ri. br.	De- ko.	Spannung C	B	P
1	XC4	Nicht vorgesp.	x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
2	XC4	Nicht vorgesp.	x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.

(M) Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Robustheit.
(R) Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.
(B) Längsbewehrung aus Bemessung sowie im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.
(Q) (Mindest-)Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeit und Ermüdung.
(T) Torsionsbewehrung im Tragfähigkeits- und Ermüdungsnachweis.
(S) Nachweis der Schubfuge.
(P) Spannstahl im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.
(C) Betondruckspannungen, Beton im Ermüdungsnachweis unter Längsdruck.
(V) Beton im Ermüdungsnachweis unter Querkraftbeanspruchung.

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung

```
M,N     Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:
        (ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.
        (*) Bem. ohne Berücksichtigung vorgegebener Bewehrungsverhältnisse.
fyk     Stahlgüte der Bügel.
Theta   Neigung der Betondruckstreben. Der eingegebene Wert für cot Theta wird
        programmseitig auf den Wertebereich nach Gl. (NA.6.7a) begrenzt.
P.      Balken werden wie Platten bemessen.
K.      Bemessung für resultierende Querkraft am Kreis-/Ringquerschnitt.
Asl     Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis Maximum.
rhow    Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho.w,min nach Gl. (9.5a/bDE).
as      Faktor für Biegebewehrung von Platten in Querrichtung nach 9.3.1.1(2).
x,y     Getrennter Querkraftnachweis für die Bewehrungsrichtungen x und y.
cvl     Verlegemaß der Längsbewehrung zur Begrenzung des Hebelarms z.
Red.    Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone für die
        Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.
```

Qu.	Beton	Roh-dichte [kg/m³]	Bem. M,N	fyk [MPa]	cot Theta	Bem. P.K.	Asl [cm²] Bild 6.3 vorh.	max	Faktor rhow	as	Bem. x,y	cvl [mm]	Red. Vor-spg.
1	C25/30-EN-D	.	ST	500	1,00	. .	4,24	4,24	0,60	0,20	.	40	.
2	C25/30-EN-D	.	ST	500	1,00	. .	4,24	4,24	0,60	0,20	.	40	.

Schubquerschnitte

```
bw.nom  Rechnerische Querschnittsbreite bei Vorspannung nach 6.2.3(6).
h.nom   Rechnerische Querschnittshöhe bei Vorspannung nach 6.2.3(6).
kb, kd  Faktor zur Berechnung des inneren Hebelarms z aus der Nutzbreite bn
        bzw. der Nutzhöhe d.
z1, z2  Höhe und Breite des Kernquerschnitts für Torsion.
tef     Wanddicke des Torsionskastens.
K.      Kastenquerschnitt; Ermittlung der Tragfähigkeit nach Gl. (6.29).
```

Qu.	Breite [m] bw	bw.nom	Nutzbreite bn [m]	kb	Höhe [m] h	h.nom	Nutzhöhe d [m]	kd	Torsionsquerschn. [m] z1	z2	tef	K.
1	1,000	.	.	.	0,200	.	0,160	0,90	.	.	.	.
2	1,000	.	.	.	0,200	.	0,160	0,90	.	.	.	.

PRÜFINGENIEUR Dipl.-Ing. Mortell FÜR BAUSTATIK

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH