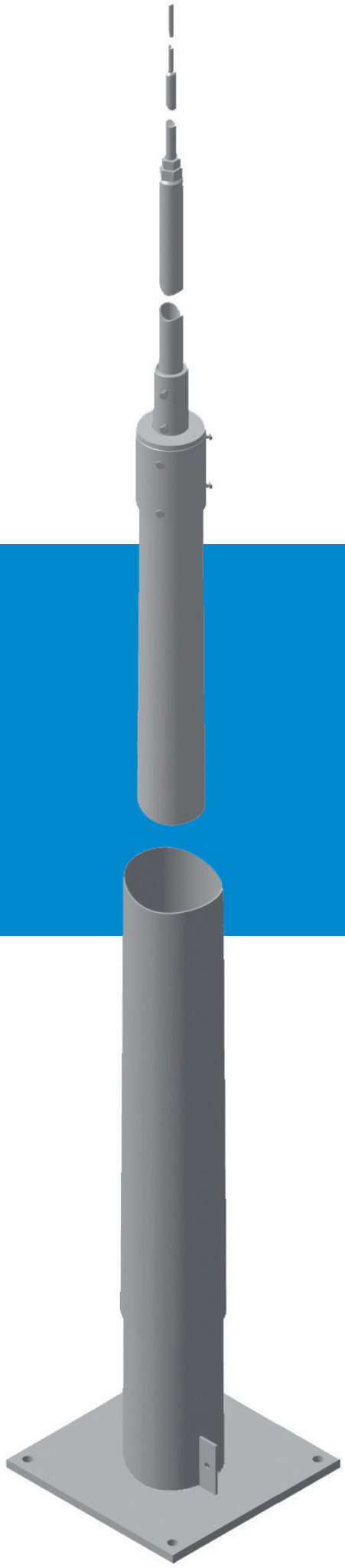
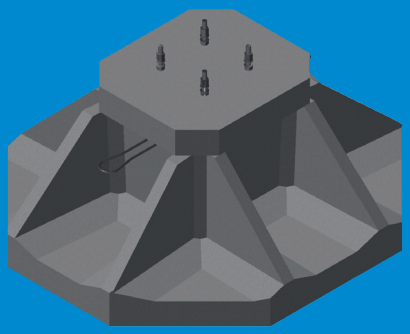


Tele-Blitzschutzmast für Köcherfundament Art.-Nr. 103 013



- Windlastberechnung Tele-Blitzschutzmast
- Typprüfung Köcherfundamente

Update 02.23
Copyright 2023 © DEHN SE / protected by ISO 16016

Bestand	
Berechrungsnummer	**Blitzschutzmast 11mtr+Stahlstange3m EC1991-1-4 WZ4 TC1 CC2 - max fundament**
Revision	
Kunde	**Dehn**

Allgemeine Information

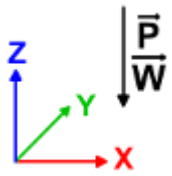
BERECHNUNGSGRUNDLAGE

EUROCODE 1 - DIN EN 1991-1-4, Europäische Norm mit deutscher nationaler Applikation (C) Copyright 2024...2025 [Version 1 Ausgabe Apr 24 2025]

MATERIAL

Sorte	E-modul (N/mm2)	G-modul (N/mm2)	Re (N/mm2)	Rm (N/mm2)	Zugtragfähigkeit (N/mm2)	Drucktragfähigkeit (N/mm2)	Schubtragfähigkeit (N/mm2)	Density (kg/dm3)	Dichte	Dehnung (%)
S235	210000	80700	235	340	0	0	0	7,85	0,3	23

KOORDINATENSYSTEM



Strukturumschreibung

ROHRLISTE (Durchmesser sind Außendurchmesser)

Umschreibung	Material	Anzahl Seiten	SW/Fuß (mm)	SW/Zopf (mm)	e-e/Fuß (mm)	e-e/Zopf (mm)	Wandstärke (mm)	Länge (m)	Höhe (m)
A 110/108/3	S235	0	287,0	193,5	287,0	193,5	3,00	5,500	5,500
	S235	0	210,0	108,0	210,0	108,0	3,00	6,000	11,000
Teil1	S235	0	42,4	42,4	42,4	42,4	5,00	1,250	12,250
Teil2	S235	0	20,0	20,0	20,0	20,0	9,90	0,750	13,000
Teil3	S235	0	10,0	10,0	10,0	10,0	4,90	0,400	13,400

Belastung

LASTFALL-LISTE

Kombination	Belastungsfaktor für Eigengewicht	Belastungsfaktor für Windbelastung
Survival wind (ULS)	1,35	1,5
SLS	1	1

BELASTUNGEN: Survival wind (ULS)

Name	Staudruck (daN/m2)	V (m/s)	Richtung (X; Y; Z)	zugefügte Parameter für Windlast		
				Name	Wert	Einheit
Wind EC WZ4 TC1 CC2		30	(0; 1; 0)	Alpha (α)	0,12	
				Benutzerdefinierter Höhenkoeffizient	Nein	
				Aufstellungsorthöhe	0	m
				Höhenkoeffizient	1	
				Brückenhöhe	0	m
				Wahrscheinlichkeitskoeffizient	1	
				Orographiekoeffizient	1	
				Manuelle Eingabe Orographiekoeffizient	Ja	
				Richtungskoeffizient	1	
				Epsilon (ε)	0,13	
				Exposant for return period	1	
				Bodenfaktor	0,169756	
				Höhe Oberseite	0	m
				Länge der windbelasteten Hangseite	0	m
				Länge der Hangseite	0	m
				Basiswert der Referenzwindgeschwindigkeit	30	m/s
				Windzone	4	
				Return period	50	
				Luftdichte	0,00125	kg/dm3
				Saisonkoeffizient	1	
				Formfaktor	0,1	
				Standort	0	
				Terrain	Kategorie I	
				Horiz. Abstand zwischen Standort und Oberseite	0	m
				Rauhigkeitslänge	0,01	m
				Minimale Höhe	2	m

EIGENFREQUENZ

	Order 1	Einheit
Periodendauer	0,457683	s
Rotation Frequenz	2,184918	s-1
Eigenfrequenz	13,728244	rd/s

Niveau (m)	D auß. (mm)	Trägheitsmoment (cm4)		Momente (m.kN)			Kräfte (kN)			Koeffizienten					
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z	Überall	Cf	Co	CsCd	Iv	QpQb
0,00	287,0	2698,9	2698,9	-19,6	0,0	0,0	0,0	3,6	-2,3	1,5595	0,7242	1,0000	1,1334	0,1700	1,9000
0,50	278,5	2463,8	2463,8	-17,9	0,0	0,0	0,0	3,4	-2,2	1,5599	0,7244	1,0000	1,1334	0,1700	1,9000
1,00	270,0	2242,7	2242,7	-16,2	0,0	0,0	0,0	3,2	-2,0	1,5604	0,7246	1,0000	1,1334	0,1700	1,9000
1,50	261,5	2035,3	2035,3	-14,6	0,0	0,0	0,0	3,0	-1,9	1,5609	0,7249	1,0000	1,1334	0,1700	1,9000
2,00	253,0	1841,0	1841,0	-13,2	0,0	0,0	0,0	2,9	-1,8	1,6110	0,7259	1,0000	1,1334	0,1675	1,9581
2,50	244,5	1659,6	1659,6	-11,8	0,0	0,0	0,0	2,7	-1,7	1,6772	0,7275	1,0000	1,1334	0,1635	2,0342
3,00	236,0	1490,5	1490,5	-10,5	0,0	0,0	0,0	2,5	-1,5	1,7345	0,7288	1,0000	1,1334	0,1602	2,0999
3,50	227,5	1333,2	1333,2	-9,2	0,0	0,0	0,0	2,4	-1,4	1,7853	0,7301	1,0000	1,1334	0,1575	2,1578
4,00	219,0	1187,5	1187,5	-8,1	0,0	0,0	0,0	2,2	-1,3	1,8311	0,7312	1,0000	1,1334	0,1551	2,2097
4,50	210,5	1052,8	1052,8	-7,0	0,0	0,0	0,0	2,0	-1,2	1,8730	0,7322	1,0000	1,1334	0,1531	2,2569

Niveau (m)	D auß. (mm)	Trägheitsmoment (cm4)		Momente (m.kN)			Kräfte (kN)			Koeffizienten					
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z	Überall	Cf	Co	CsCd	Iv	QpQb
5,00	202,0	928,6	928,6	-6,0	0,0	0,0	0,0	1,9	-1,1	1,9081	0,7319	1,0000	1,1334	0,1513	2,3003
5,50	201,5	921,6	921,6	-5,1	0,0	0,0	0,0	1,7	-0,9	1,9465	0,7339	1,0000	1,1334	0,1496	2,3404
6,00	193,0	808,3	808,3	-4,3	0,0	0,0	0,0	1,5	-0,8	1,9801	0,7348	1,0000	1,1334	0,1481	2,3777
6,50	184,5	704,6	704,6	-3,6	0,0	0,0	0,0	1,4	-0,7	2,0118	0,7357	1,0000	1,1334	0,1468	2,4128
7,00	176,0	610,2	610,2	-2,9	0,0	0,0	0,0	1,2	-0,6	2,0418	0,7366	1,0000	1,1334	0,1455	2,4458
7,50	167,5	524,6	524,6	-2,4	0,0	0,0	0,0	1,1	-0,6	2,0704	0,7375	1,0000	1,1334	0,1444	2,4769
8,00	159,0	447,4	447,4	-1,9	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,5	2,0978	0,7384	1,0000	1,1334	0,1433	2,5065
8,50	150,5	378,2	378,2	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	-0,4	2,1240	0,7394	1,0000	1,1334	0,1423	2,5347
9,00	142,0	316,5	316,5	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,3	2,1494	0,7403	1,0000	1,1334	0,1413	2,5616
9,50	133,5	262,0	262,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,3	2,1740	0,7414	1,0000	1,1334	0,1404	2,5874
10,00	125,0	214,1	214,1	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,2	2,1978	0,7424	1,0000	1,1334	0,1396	2,6121
10,50	116,5	172,4	172,4	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	2,2211	0,7435	1,0000	1,1334	0,1388	2,6358
11,00	108,0	136,5	136,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,1	2,2211	0,7435	1,0000	1,1334	0,1388	2,6358
11,00	42,4	10,5	10,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,1	3,2952	1,0935	1,0000	1,1334	0,1380	2,6588
11,50	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	3,3226	1,0935	1,0000	1,1334	0,1373	2,6809
12,00	42,4	10,5	10,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	3,3425	1,0935	1,0000	1,1334	0,1368	2,6969
12,25	42,4	10,5	10,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	3,3425	1,0935	1,0000	1,1334	0,1368	2,6969
12,25	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	3,3619	1,0935	1,0000	1,1334	0,1363	2,7126
12,75	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	3,3808	1,0935	1,0000	1,1334	0,1358	2,7279
13,00	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	3,3808	1,0935	1,0000	1,1334	0,1358	2,7279
13,00	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	3,3969	1,0935	1,0000	1,1334	0,1354	2,7408
13,40	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3969	1,0935	1,0000	1,1334	0,1354	2,7408

Höhe (m)	zul. Spannung	vorh. Spannung							CSR	Ausl. (mm)	Winkel (deg)
	Gesamt (N/mm2)	Bieg./X (N/mm2)	Bieg./Y (N/mm2)	Cmp (N/mm2)	Torsion (N/mm2)	Scherkr./X (N/mm2)	Scherkr./Y (N/mm2)	Gesamt (N/mm2)			
0,00	235,0000	-104,2611	0,0000	-0,8566	0,0000	0,0000	1,3373	105,1432	0,4474	0,00	0,0990
0,50	235,0000	-100,9780	0,0000	-0,8281	0,0000	0,0000	1,3082	101,8314	0,4333	0,86	0,1978
1,00	235,0000	-97,5957	0,0000	-0,7997	0,0000	0,0000	1,2794	98,4203	0,4188	2,59	0,2962
1,50	235,0000	-94,0992	0,0000	-0,7715	0,0000	0,0000	1,2507	94,8954	0,4038	5,17	0,3941
2,00	235,0000	-90,4710	0,0000	-0,7433	0,0000	0,0000	1,2222	91,2388	0,3883	8,61	0,4912
2,50	235,0000	-86,6997	0,0000	-0,7152	0,0000	0,0000	1,1917	87,4392	0,3721	12,90	0,5874
3,00	235,0000	-82,7853	0,0000	-0,6872	0,0000	0,0000	1,1583	83,4966	0,3553	18,03	0,6825
3,50	235,0000	-78,7301	0,0000	-0,6594	0,0000	0,0000	1,1225	79,4134	0,3379	23,98	0,7762
4,00	235,0000	-74,5343	0,0000	-0,6318	0,0000	0,0000	1,0844	75,1895	0,3200	30,76	0,8681
4,50	235,0000	-70,1960	0,0000	-0,6043	0,0000	0,0000	1,0441	70,8234	0,3014	38,33	0,9579
5,00	235,0000	-65,7120	0,0000	-0,5785	0,0000	0,0000	1,0010	66,3132	0,2822	46,69	0,9991
5,50	235,0000	-56,2434	0,0000	-0,4755	0,0000	0,0000	0,9146	56,7410	0,2415	55,41	1,0737
6,00	235,0000	-51,7056	0,0000	-0,4443	0,0000	0,0000	0,8647	52,1714	0,2220	64,78	1,1450
6,50	235,0000	-47,0915	0,0000	-0,4128	0,0000	0,0000	0,8124	47,5252	0,2022	74,77	1,2127
7,00	235,0000	-42,4137	0,0000	-0,3810	0,0000	0,0000	0,7578	42,8149	0,1822	85,35	1,2763
7,50	235,0000	-37,6893	0,0000	-0,3488	0,0000	0,0000	0,7008	38,0575	0,1619	96,49	1,3353
8,00	235,0000	-32,9425	0,0000	-0,3161	0,0000	0,0000	0,6410	33,2772	0,1416	108,14	1,3891
8,50	235,0000	-28,2074	0,0000	-0,2828	0,0000	0,0000	0,5784	28,5079	0,1213	120,27	1,4373
9,00	235,0000	-23,5335	0,0000	-0,2487	0,0000	0,0000	0,5126	23,7987	0,1013	132,81	1,4793
9,50	235,0000	-18,9925	0,0000	-0,2136	0,0000	0,0000	0,4433	19,2215	0,0818	145,72	1,5147
10,00	235,0000	-14,6912	0,0000	-0,1773	0,0000	0,0000	0,3698	14,8823	0,0633	158,93	1,5434
10,50	235,0000	-10,7897	0,0000	-0,1394	0,0000	0,0000	0,2914	10,9407	0,0466	172,40	1,5656
11,00	235,0000	-7,5336	0,0000	-0,0995	0,0000	0,0000	0,2073	7,6415	0,0325	186,06	1,5656
11,00	235,0000	-38,6106	0,0000	-0,1665	0,0000	0,0000	0,3497	38,7819	0,1650	186,06	1,7567
11,50	235,0000	-20,8145	0,0000	-0,1172	0,0000	0,0000	0,2480	20,9361	0,0891	201,39	1,8530

Höhe (m)	zul. Spannung	vorh. Spannung							CSR	Ausl. (mm)	Winkel (deg)
	Gesamt (N/mm2)	Bieg./X (N/mm2)	Bieg./Y (N/mm2)	Cmp (N/mm2)	Torsion (N/mm2)	Scherkr./X (N/mm2)	Scherkr./Y (N/mm2)	Gesamt (N/mm2)			
12,00	235,0000	-9,1018	0,0000	-0,0685	0,0000	0,0000	0,1453	9,1738	0,0390	217,56	1,8766
12,25	235,0000	-5,5452	0,0000	-0,0442	0,0000	0,0000	0,0936	5,5918	0,0238	225,75	1,8766
12,25	235,0000	-34,8202	0,0000	-0,0817	0,0000	0,0000	0,1754	34,9033	0,1485	225,75	2,1752
12,75	235,0000	-8,9577	0,0000	-0,0332	0,0000	0,0000	0,0832	8,9920	0,0383	244,73	2,2158
13,00	235,0000	-2,9525	0,0000	-0,0090	0,0000	0,0000	0,0369	2,9622	0,0126	254,40	2,2158
13,00	235,0000	-23,6202	0,0000	-0,0352	0,0000	0,0000	0,1477	23,6569	0,1007	254,40	2,4736
13,40	235,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	271,67	2,4736

- Mastgewicht: 182,7 kg
- Gesamtgewicht Mast + Bestückung: 182,7 kg
- Höhe des Mastschwerpunktes: 5,020 m

Kalkulations Ergebniss

BELASTUNGEN: SLS

Name	Staudruck (daN/m2)	V (m/s)	Richtung (X; Y; Z)	zugefügte Parameter für Windlast		
				Name	Wert	Einheit
Wind EC WZ4 TC1 CC2		30	(0; 1; 0)	Alpha (α)	0,12	
				Benutzerdefinierter Höhenkoeffizient	Nein	
				Aufstellungsorthöhe	0	m
				Höhenkoeffizient	1	
				Brückenhöhe	0	m
				Wahrscheinlichkeitskoeffizient	1	
				Orographiekoeffizient	1	
				Manuelle Eingabe Orographiekoeffizient	Ja	
				Richtungskoeffizient	1	
				Epsilon (ε)	0,13	
				Exposant for return period	1	
				Bodenfaktor	0,169756	
				Höhe Oberseite	0	m
				Länge der windbelasteten Hangseite	0	m
				Länge der Hangseite	0	m
				Basiswert der Referenzwindgeschwindigkeit	30	m/s
				Windzone	4	
				Return period	50	
				Luftdichte	0,00125	kg/dm3
				Saisonkoeffizient	1	
				Formfaktor	0,1	
				Standort	0	
				Terrain	Kategorie I	
				Horiz. Abstand zwischen Standort und Oberseite	0	m
				Rauhigkeitslänge	0,01	m
				Minimale Höhe	2	m

EIGENFREQUENZ

	Order 1	Einheit
Periodendauer	0,457683	s

Rotation Frequenz	2,184918	s-1
Eigenfrequenz	13,728244	rd/s

Niveau (m)	D auß. (mm)	Trägheitsmoment (cm4)		Momente (m.kN)			Kräfte (kN)			Koeffizienten					
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z	Überall	Cf	Co	CsCd	Iv	QpQb
0,00	287,0	2698,9	2698,9	-13,0	0,0	0,0	0,0	2,4	-1,7	1,5595	0,7242	1,0000	1,1334	0,1700	1,9000
0,50	278,5	2463,8	2463,8	-11,9	0,0	0,0	0,0	2,3	-1,6	1,5599	0,7244	1,0000	1,1334	0,1700	1,9000
1,00	270,0	2242,7	2242,7	-10,8	0,0	0,0	0,0	2,1	-1,5	1,5604	0,7246	1,0000	1,1334	0,1700	1,9000
1,50	261,5	2035,3	2035,3	-9,7	0,0	0,0	0,0	2,0	-1,4	1,5609	0,7249	1,0000	1,1334	0,1700	1,9000
2,00	253,0	1841,0	1841,0	-8,8	0,0	0,0	0,0	1,9	-1,3	1,6110	0,7259	1,0000	1,1334	0,1675	1,9581
2,50	244,5	1659,6	1659,6	-7,8	0,0	0,0	0,0	1,8	-1,2	1,6772	0,7275	1,0000	1,1334	0,1635	2,0342
3,00	236,0	1490,5	1490,5	-7,0	0,0	0,0	0,0	1,7	-1,1	1,7345	0,7288	1,0000	1,1334	0,1602	2,0999
3,50	227,5	1333,2	1333,2	-6,1	0,0	0,0	0,0	1,6	-1,1	1,7853	0,7301	1,0000	1,1334	0,1575	2,1578
4,00	219,0	1187,5	1187,5	-5,4	0,0	0,0	0,0	1,5	-1,0	1,8311	0,7312	1,0000	1,1334	0,1551	2,2097
4,50	210,5	1052,8	1052,8	-4,7	0,0	0,0	0,0	1,3	-0,9	1,8730	0,7322	1,0000	1,1334	0,1531	2,2569
5,00	202,0	928,6	928,6	-4,0	0,0	0,0	0,0	1,2	-0,8	1,9081	0,7319	1,0000	1,1334	0,1513	2,3003
5,50	201,5	921,6	921,6	-3,4	0,0	0,0	0,0	1,1	-0,7	1,9465	0,7339	1,0000	1,1334	0,1496	2,3404
6,00	193,0	808,3	808,3	-2,9	0,0	0,0	0,0	1,0	-0,6	1,9801	0,7348	1,0000	1,1334	0,1481	2,3777
6,50	184,5	704,6	704,6	-2,4	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,5	2,0118	0,7357	1,0000	1,1334	0,1468	2,4128
7,00	176,0	610,2	610,2	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,8	-0,5	2,0418	0,7366	1,0000	1,1334	0,1455	2,4458
7,50	167,5	524,6	524,6	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,4	2,0704	0,7375	1,0000	1,1334	0,1444	2,4769
8,00	159,0	447,4	447,4	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,6	-0,4	2,0978	0,7384	1,0000	1,1334	0,1433	2,5065
8,50	150,5	378,2	378,2	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,3	2,1240	0,7394	1,0000	1,1334	0,1423	2,5347
9,00	142,0	316,5	316,5	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,3	2,1494	0,7403	1,0000	1,1334	0,1413	2,5616
9,50	133,5	262,0	262,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,2	2,1740	0,7414	1,0000	1,1334	0,1404	2,5874
10,00	125,0	214,1	214,1	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	2,1978	0,7424	1,0000	1,1334	0,1396	2,6121
10,50	116,5	172,4	172,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,1	2,2211	0,7435	1,0000	1,1334	0,1388	2,6358
11,00	108,0	136,5	136,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	2,2211	0,7435	1,0000	1,1334	0,1388	2,6358
11,00	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	3,2952	1,0935	1,0000	1,1334	0,1380	2,6588
11,50	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	3,3226	1,0935	1,0000	1,1334	0,1373	2,6809
12,00	42,4	10,5	10,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	3,3425	1,0935	1,0000	1,1334	0,1368	2,6969
12,25	42,4	10,5	10,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	3,3425	1,0935	1,0000	1,1334	0,1368	2,6969
12,25	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	3,3619	1,0935	1,0000	1,1334	0,1363	2,7126
12,75	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	3,3808	1,0935	1,0000	1,1334	0,1358	2,7279
13,00	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	3,3808	1,0935	1,0000	1,1334	0,1358	2,7279
13,00	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	3,3969	1,0935	1,0000	1,1334	0,1354	2,7408
13,40	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3969	1,0935	1,0000	1,1334	0,1354	2,7408

Höhe (m)	zul. Spannung	vorh. Spannung							CSR	Ausl. (mm)	Winkel (deg)
	Gesamt (N/mm2)	Bieg./X (N/mm2)	Bieg./Y (N/mm2)	Cmp (N/mm2)	Torsion (N/mm2)	Scherkr./X (N/mm2)	Scherkr./Y (N/mm2)	Gesamt (N/mm2)			
0,00	235,0000	-69,3822	0,0000	-0,6352	0,0000	0,0000	0,8913	70,0344	0,2980	0,00	0,0659
0,50	235,0000	-67,1875	0,0000	-0,6148	0,0000	0,0000	0,8717	67,8191	0,2886	0,57	0,1316
1,00	235,0000	-64,9278	0,0000	-0,5944	0,0000	0,0000	0,8522	65,5388	0,2789	1,72	0,1971
1,50	235,0000	-62,5933	0,0000	-0,5740	0,0000	0,0000	0,8329	63,1838	0,2689	3,44	0,2622
2,00	235,0000	-60,1723	0,0000	-0,5537	0,0000	0,0000	0,8137	60,7423	0,2585	5,73	0,3268
2,50	235,0000	-57,6571	0,0000	-0,5334	0,0000	0,0000	0,7932	58,2067	0,2477	8,58	0,3908
3,00	235,0000	-55,0480	0,0000	-0,5132	0,0000	0,0000	0,7708	55,5772	0,2365	11,99	0,4540
3,50	235,0000	-52,3463	0,0000	-0,4930	0,0000	0,0000	0,7468	52,8551	0,2249	15,95	0,5162
4,00	235,0000	-49,5523	0,0000	-0,4729	0,0000	0,0000	0,7213	50,0407	0,2129	20,46	0,5773
4,50	235,0000	-46,6648	0,0000	-0,4528	0,0000	0,0000	0,6943	47,1330	0,2006	25,50	0,6371
5,00	235,0000	-43,6817	0,0000	-0,4335	0,0000	0,0000	0,6656	44,1303	0,1878	31,06	0,6644
5,50	235,0000	-37,3850	0,0000	-0,3573	0,0000	0,0000	0,6082	37,7570	0,1607	36,86	0,7140

Höhe (m)	zul. Spannung	vorh. Spannung							CSR	Ausl. (mm)	Winkel (deg)
	Gesamt (N/mm2)	Bieg./X (N/mm2)	Bieg./Y (N/mm2)	Cmp (N/mm2)	Torsion (N/mm2)	Scherkr./X (N/mm2)	Scherkr./Y (N/mm2)	Gesamt (N/mm2)			
6,00	235,0000	-34,3660	0,0000	-0,3342	0,0000	0,0000	0,5749	34,7145	0,1477	43,09	0,7614
6,50	235,0000	-31,2969	0,0000	-0,3109	0,0000	0,0000	0,5401	31,6216	0,1346	49,73	0,8064
7,00	235,0000	-28,1861	0,0000	-0,2873	0,0000	0,0000	0,5037	28,4867	0,1212	56,77	0,8487
7,50	235,0000	-25,0448	0,0000	-0,2632	0,0000	0,0000	0,4658	25,3209	0,1077	64,17	0,8879
8,00	235,0000	-21,8892	0,0000	-0,2388	0,0000	0,0000	0,4260	22,1403	0,0942	71,92	0,9236
8,50	235,0000	-18,7417	0,0000	-0,2138	0,0000	0,0000	0,3844	18,9672	0,0807	79,98	0,9556
9,00	235,0000	-15,6352	0,0000	-0,1882	0,0000	0,0000	0,3406	15,8344	0,0674	88,32	0,9835
9,50	235,0000	-12,6175	0,0000	-0,1617	0,0000	0,0000	0,2945	12,7894	0,0544	96,90	1,0071
10,00	235,0000	-9,7591	0,0000	-0,1343	0,0000	0,0000	0,2457	9,9025	0,0421	105,69	1,0261
10,50	235,0000	-7,1664	0,0000	-0,1056	0,0000	0,0000	0,1936	7,2798	0,0310	114,65	1,0408
11,00	235,0000	-5,0027	0,0000	-0,0754	0,0000	0,0000	0,1377	5,0837	0,0216	123,73	1,0408
11,00	235,0000	-25,6397	0,0000	-0,1265	0,0000	0,0000	0,2323	25,7693	0,1097	123,73	1,1678
11,50	235,0000	-13,8206	0,0000	-0,0892	0,0000	0,0000	0,1647	13,9128	0,0592	133,92	1,2317
12,00	235,0000	-6,0432	0,0000	-0,0521	0,0000	0,0000	0,0965	6,0977	0,0259	144,67	1,2474
12,25	235,0000	-3,6817	0,0000	-0,0336	0,0000	0,0000	0,0621	3,7169	0,0158	150,11	1,2474
12,25	235,0000	-23,1184	0,0000	-0,0625	0,0000	0,0000	0,1164	23,1818	0,0986	150,11	1,4456
12,75	235,0000	-5,9525	0,0000	-0,0255	0,0000	0,0000	0,0553	5,9788	0,0254	162,73	1,4726
13,00	235,0000	-1,9631	0,0000	-0,0071	0,0000	0,0000	0,0245	1,9706	0,0084	169,15	1,4726
13,00	235,0000	-15,7049	0,0000	-0,0280	0,0000	0,0000	0,0982	15,7338	0,0670	169,15	1,6440
13,40	235,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	180,63	1,6440

- Mastgewicht: 182,7 kg
- Gesamtgewicht Mast + Bestückung: 182,7 kg
- Höhe des Mastschwerpunktes: 5,020 m

GEBRAUCHSHINWEISE

Alle techn. Beschreibungen aus diesem Dokument sind jetzt gültig und Eigentum der Firma VALMONT.
Die Firma VALMONT

- kann zu jeder Zeit die Form und die techn. Beschreibung dieses Dokumentes ändern.
- lehnt jede Verantwortung für anderwertige Benutzung der techn. Beschreibung aus diesem Dokument ab, ohne ihre Zustimmung erteilt zu haben.

Berechnet von ro.heuts mit Paul Standard version 3.8.6.0

Firma:	Valmont Structures	Seite:	1
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

Kommentare des Planers:

1 Anker Nachweise

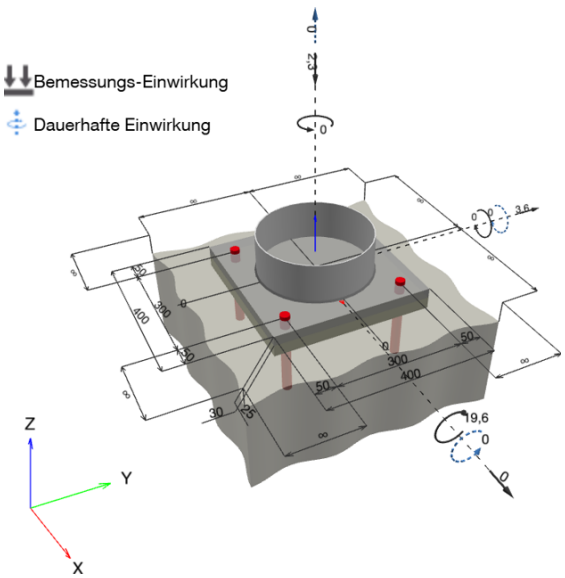
1.1 Eingabedaten



Dübeltyp und Größe:	**HIT-HY 200-R V3 + HAS-U 5.8 M24**
Nutzungsdauer in Jahren:	50
Artikelnummer:	2223881 HAS-U 5.8 M24x300 (Anker) / 2262131 HIT-HY 200-R V3 (Mörtel)
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,opti}$ = 155,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 194,0 mm)
Werkstoff:	5.8
Zulassungs-Nr.:	ETA 19/0601
Ausgestellt I Gültig:	29-01-2024 | -
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, chemisch
Abstandsmontage:	Abstandsmontage mit Unterfütterung; Einspanngrad (Ankerplatte): 2,00; e_b = 30,0 mm; t = 25,0 mm
	Mörteldruckfestigkeit = 30,00 N/mm^2
Ankerplatte^{CBFEM} :	l_x x l_y x t = 400,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm;
Profil:	Rundrohr, ; (L x B x D) = 287,0 mm x 287,0 mm x 3,0 mm
Untergrund:	gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm^2; h =250,0 mm, Temp. kurz/lang: 40/24 °C, Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff γ_c = 1,500
Installation:	**Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken**
Bewehrung:	Keine Bewehrung oder Stababstand ≥ 150 mm (jeder Ø) oder ≥ 100 mm (Ø ≤ 10 mm)
	Keine Randlängsbewehrung
	Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden

^{CBFEM} - Die Dübelberechnung basiert auf einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM)

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



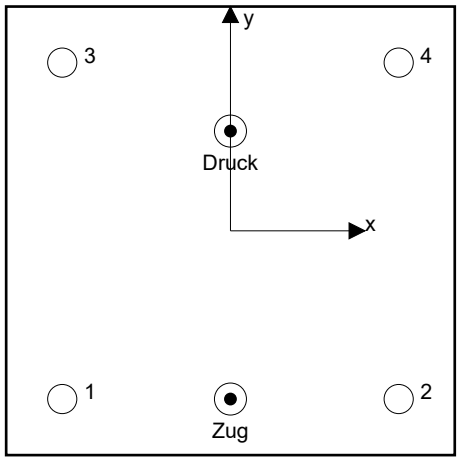
Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	2
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.1.1 Lastkombination

Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Combinatie 1	N = -2,300; V_x = 0,000; V_y = 3,600; M_x = -19,600; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nein	keine	100

1.2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte



Resultierende Dübelkräfte [kN]
Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	36,183	0,926	0,155	0,913
2	36,180	0,926	-0,155	0,913
3	-0,001	0,888	-0,037	0,887
4	-0,001	0,888	0,037	0,887

resultierende Zugkraft in (x/y)=(-0,0/-150,0): 72,360 [kN]
resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/88,9): 77,474 [kN]

Die Dübelkraft wird auf Grundlage einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM) berechnet

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	3
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	36,183	117,667	31	OK
Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.**	72,363	121,765	60	OK
Betonversagen**	72,363	72,880	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

1.3.1 Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabelle 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
176,500	1,500	117,667	36,183

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	4
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.3.2 Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.

$$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$ EN 1992-4, Tabelle 7.1

$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np}$$ EN 1992-4, Gl. (7.13)

$$N^0_{Rk,p} = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef}$$ EN 1992-4, Gl. (7.14)

$$\psi_{sus} = 1$$ EN 1992-4, Gl. (7.14a)

$$s_{cr,Np} = 7{,}3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \le 3 \cdot h_{ef}$$ EN 1992-4, Gl. (7.15)

$$\psi_{g,Np} = \psi^0_{g,Np} - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}}\right)^{0,5} \cdot \left(\psi^0_{g,Np} - 1\right) \ge 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.17)

$$\psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \ge 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.18)

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}}$$ EN 1992-4, Gl. (7.19)

$$\psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.20)

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.21)

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.21)

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
355.725	216.225	18,00	465,0	232,5	∞	20,00

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	9,50	7,700	5,69	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000

ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
0,800	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
111,024	182,648	1,500	121,765	72,363

Gruppe Dübel-ID
1, 2

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	5
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.3.3 Betonversagen

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$ EN 1992-4, Tabelle 7.1

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Gl. (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Gl. (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Gl. (7.3)

$\psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Gl. (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
355.725	216.225	232,5	465,0	20,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	238,9

$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
1,000	7,700	66,451	1,500	72,880	72,363

Gruppe Dübel-ID
1, 2

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	6
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_V [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	0,926	84,720	2	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	0,926	11,411	9	OK
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	3,600	239,805	2	OK
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)
Wenn die Eingabe für den Randabstand auf „unendlich“ eingestellt ist, wird der Betonkantenbruchnachweis in dieser Richtung nicht durchgeführt

1.4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \qquad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} \qquad \text{EN 1992-4, Gl. (7.35)}$$

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
105,900	1,000	105,900	1,250	84,720	0,926

1.4.2 Stahlversagen mit Hebelarm

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms}} \qquad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} \qquad \text{EN 1992-4, Gl. 7.37}$$

$$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) \qquad \text{EN 1992-4, Gl. 7.38}$$

$$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3 \qquad \text{EN 1992-4, Gl. 6.2}$$

l [mm]	α_M
54,5	2,00

$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M^0_{Rk,s}$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} (1 - N_{Ed}/ N_{Rd,s})$ [kNm]
0,308	0,692	0,561	0,389

$V^M_{Rk,s} = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	γ_{Ms}	$V^M_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
14,264	1,250	11,411	0,926

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	7
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.4.3 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Betonausbruch maßgebend)

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}}$ EN 1992-4, Tabelle 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min\{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ EN 1992-4, Gl. (7.39c)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Gl. (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Gl. (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Gl. (7.3)

$\psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Gl. (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
585.225	216.225	232,5	465,0	2,000	20,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	66,451	1,500	239,805	3,600

Gruppe Dübel-ID
1-4

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	8
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.3)

Stahlversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,308	0,011	2,000	10	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1{,}0$

Betonversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,993	0,015	1,000	84	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1{,}0$

1.6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Engineering erfordern starre, unter Belastung eben bleibende Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu beleiben. PROFIS Engineering berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit CBFEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Engineering. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die in diesem Bericht dargestellten Gleichungen beruhen auf metrischen Einheiten. Wenn Eingaben in zölligen Einheiten angezeigt werden, sollte sich der Benutzer bewusst sein, dass die Gleichungen in ihrem metrischen Format bleiben.
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Achtung! Im Falle von Druckkräften muss der Nachweis der Knicksicherheit, lokalen Druckkrafteinleitung und Kraftweiterleitung im Bauteil (inkl. Durchstanzen) zusätzlich erbracht werden.
- Sofern in der entsprechenden ETA nicht anders angegeben, ist die Bemessung nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des $\psi_{re,v}$ (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die Reinigung ist gemäß Gebrauchsanweisung durchzuführen. (2-maliges Ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar), 2-maliges Ausbürsten und 2-maliges Ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar)).
- Die zulässigen Verbundspannungswerte sind von den vorliegenden Kurz- und Langzeittemperaturen abhängig.
- Randbewehrung zur Verhinderung des Spaltens des Betons nicht erforderlich!
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie bei Kombination von Zusatzbewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die Dübelbemessungsverfahren in PROFIS Engineering erfordern starre Ankerplatten gemäß den geltenden Vorschriften (AS 5216:2018, ETAG 001/Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Ankerplatte ausreichend steif sein sollte, um eine Lastverteilung auf die Dübel durch elastische/plastische Verschiebungen zu verhindern. Der Anwender akzeptiert, dass die Ankerplatte durch technische Beurteilung als nahezu starr betrachtet wird."
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der geplanten Nutzungsdauer in Jahren: 50

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	9
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2

Profil: Rundrohr, ; (L x B x D) = 287,0 mm x 287,0 mm x 3,0 mm

Durchmesser Durchgangsloch: d_f = 26,0 mm

Plattendicke (Eingabe): 25,0 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Druckluftreinigung des Bohrloches ist erforderlich

Dübeltyp und Größe: HIT-HY 200-R V3 + HAS-U 5.8 M24

Artikelnummer: 2223881 HAS-U 5.8 M24x300 (Anker) / 2262131 HIT-HY 200-R V3 (Mörtel)

Maximales Montagedrehmoment: 200 Nm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 28,0 mm

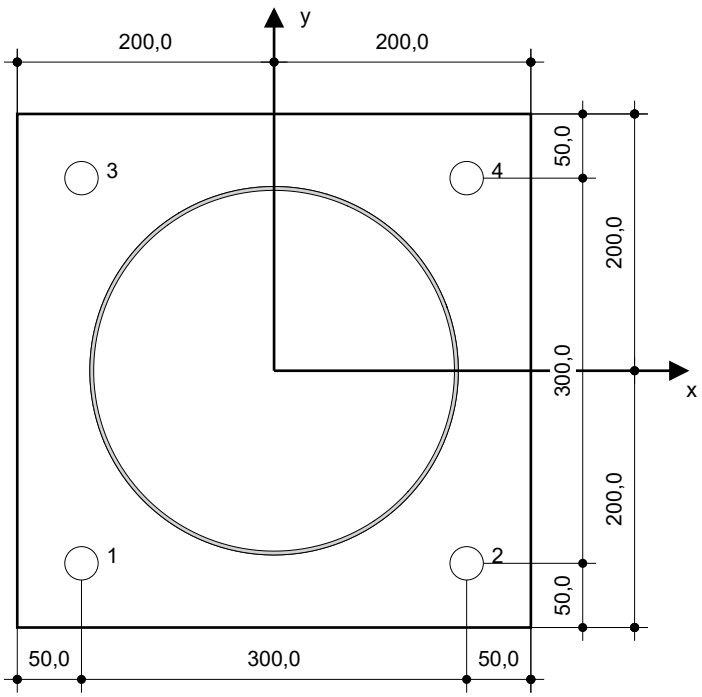
Bohrlochtiefe im Untergrund: 155,0 mm

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 211,0 mm

Hilti HAS-U 5.8 Gewindestange with HIT-HY 200-R V3 Injektionssystem with 155 mm embedment hef, M24, Galvanisch verzinkt, Hammerbohren installation per ETA 19/0601

1.7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren	Reinigen	Installieren
• Geeigneter Hammerbohrer • Hammerbohrer geeigneten Durchmessers	• Druckluft mit erforderlichen Zubehörteilen um das Loch von unten auszublasen • Drahtbürste korrekter Durchmesser	• Auspressgeräte einschließlich Kassette und Mischer • Für tiefe Bohrlöcher ist ein Stauzapfen erforderlich • Drehmomentschlüssel



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-150,0	-150,0	-	-	-	-
2	150,0	-150,0	-	-	-	-
3	-150,0	150,0	-	-	-	-
4	150,0	150,0	-	-	-	-

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	10
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2 Bemessung der Ankerplatte

2.1 Eingabedaten

Ankerplatte:	Form: Rechteck l_x x l_y x t = 400,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm Berechnung: wirklichkeitsnah Werkstoff: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Dübeltyp und -größe:	HIT-HY 200-R V3 + HAS-U 5.8 M24, h_{ef} = 155,0 mm
Dübelsteifigkeit:	Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.
Bemessungsverfahren:	Bemessung auf EN-Basis Verwendung der Komponenten-basierten FEM
Abstandsmontage:	e_b = 30,0 mm (Abstandsmontage mit Unterfütterung); t = 25,0 mm
Profil:	Anwenderdefiniert; (L x W x T x FT) = 287,0 mm x 287,0 mm x 3,0 mm x - Werkstoff: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Exzentrizität x: 0,0 mm Exzentrizität y: 0,0 mm
Untergrund:	Gerissener Beton; C20/25; $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm²; h = 250,0 mm; E = 30.000,00 N/mm²; G = 12.500,00 N/mm²; v = 0,20
Schweißnähte (Profil - Ankerplatte):	Art der Umverteilung: Plastisch Werkstoff: S 355
Netzweite:	Anzahl der Elemente am Rand: 8 Min. Größe des Elements: 10,0 mm Max. Größe des Elements: 50,0 mm

2.2 Zusammenfassung

	Beschreibung	Profil		Ankerplatte			Schweißnähte [%]	Beton [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Lochleibung [%]		
1	Combinatie 1	134,88	0,00	83,74	0,00	1	47	17

2.3 Klassifizierung der Ankerplatte

Für die entscheidenden Lastkombinationen werden die Ergebnisse unten angezeigt: Combinatie 1

Dübel-Zugkräfte	Gleichwertige biegesteife Ankerplatte (CBFEM)	wirklichkeitsnahe Ankerplattenbemessung (CBFEM)
Dübel 1	31,544 kN	36,183 kN
Dübel 2	31,544 kN	36,180 kN
Dübel 3	-0,002 kN	-0,001 kN
Dübel 4	-0,002 kN	-0,001 kN

Der Anwender ist damit einverstanden, die ausgewählte Ankerplatte nach seinem technischen Urteil als biegesteif zu betrachten. Das bedeutet, dass die Bemessungsvorgaben für Dübel angewendet werden können.

2.4 Profil/Versteifungen/Platte

Profil und Versteifungen werden auf der Ebene der Stahl-Beton-Verbindung geprüft. Die Bemessung der Verbindung ersetzt nicht die Stahlbemessung bei kritischen Querschnitten, die außerhalb von PROFIS Engineering durchgeführt werden sollte.

2.4.1 Vergleichsspannung und plastische Dehnung

Grenzzustandskriterien gemäß EN 1993-1-5, Anhang C.8, (1) 2.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

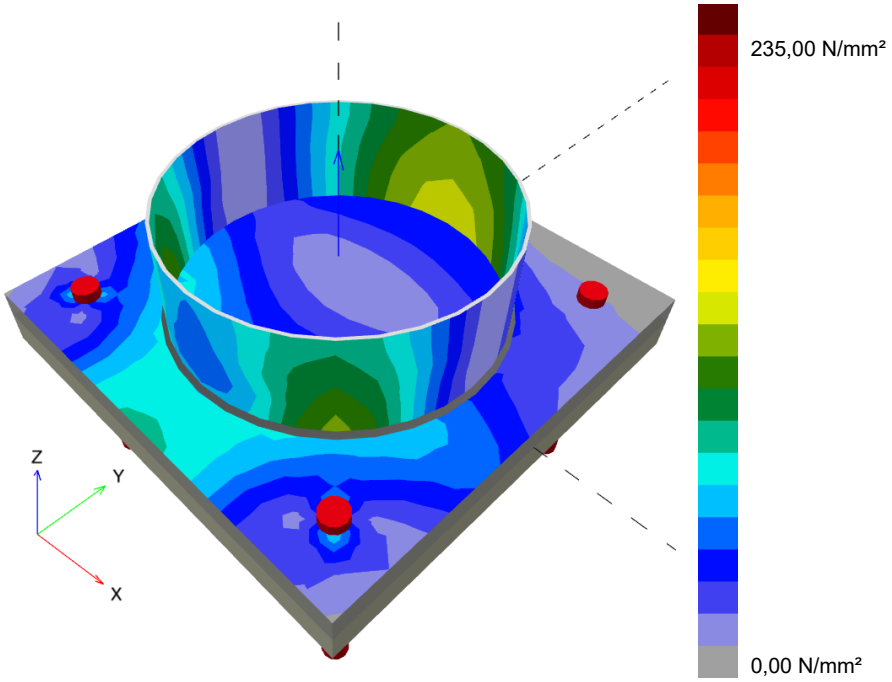
Firma:	Valmont Structures	Seite:	11
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

Ergebnisse

Teil	Lastkombination	Werkstoff	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Platte	Combinatie 1	S 235	83,74	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combinatie 1	S 235	134,88	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

2.4.1.1 Vergleichsspannung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Combinatie 1

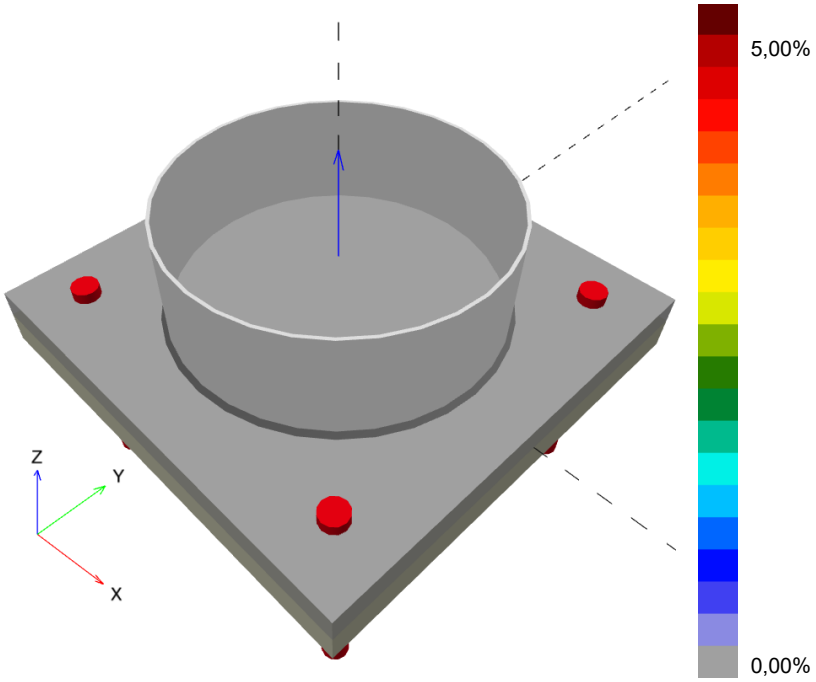


Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	12
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2.4.1.2 Plastische Dehnung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Combinatie 1



2.4.2 Lochleibung

Maßgebende Lastkombination: 1 - Combinatie 1

Lochleibungswiderstand, EN 1993-1 - 8, Abschnitt 3.6.1:

Gleichungen

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Ausnutzung} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Variablen

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Dübel 1	2,50	0,65	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 2	2,50	0,65	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 3	2,50	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 4	2,50	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25

Ergebnisse

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ausnutzung [%]	Status
Dübel 1	0,926	280,896	1	OK
Dübel 2	0,926	280,893	1	OK
Dübel 3	0,888	432,000	1	OK
Dübel 4	0,888	432,000	1	OK

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	13
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2.5 Schweißnähte

Profile werden ohne Berücksichtigung des Eckenradius modelliert. Besondere Regeln für das Schweißen (z.B. für kaltgeformte Profile usw.) werden von der Software nicht berücksichtigt.

2.5.1 Ankerplatte - Profil

Maßgebende Lastkombination: 1 - Combinatie 1

Schweißnahtbemessung, EN 1993-1-8, Abschnitt 4.5.3.2

Minimale Dicke zwischen Profil und Schweißnaht der Ankerplatte (a_{min}): 4,5 mm

Gleichungen

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{\perp}^2 + 3\,(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2))^{0.5}$$

$$\sigma_{w,Rd} = \frac{f_u}{\beta_w\,\gamma_{M2}}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9\frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Ausnutzung} = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}};\frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right)$$

Variablen

Schweißnaht	β_w	f_u [N/mm²]	γ_{M2}
Steg	0,80	490,00	1,25

Rand	a [mm]	L [mm]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [N/mm²]	$\tau_{||}$ [N/mm²]	$\tau_{\perp}$ [N/mm²]
Member 1	3,0◣	890,8	0,00	-91,20	1,00	80,91

Ergebnisse

Rand	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Ausnutzung_c [%]	Status
Member 1	167,21	360,00	259,20	47	26	OK

2.6 Beton

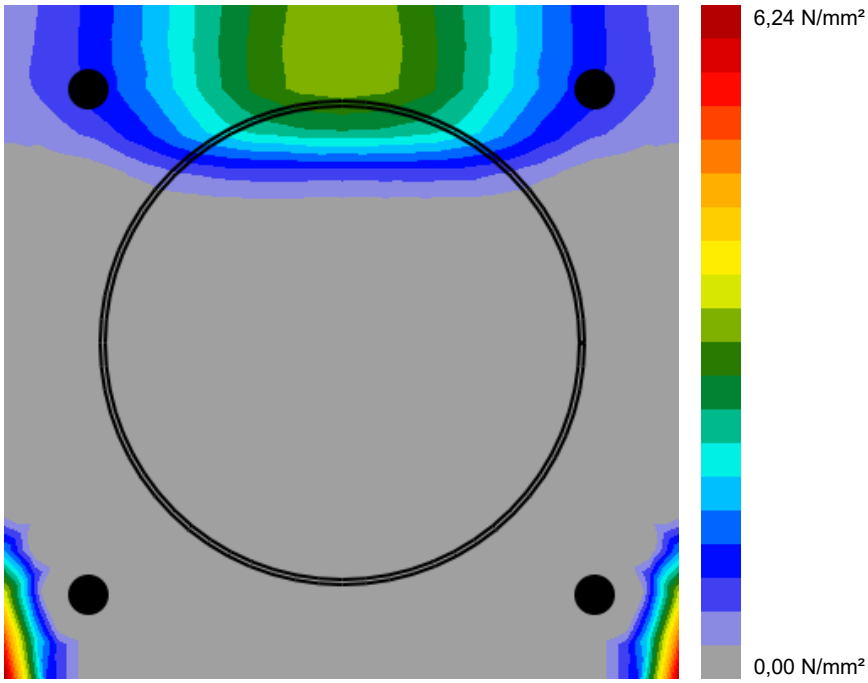
Maßgebende Lastkombination: 1 - Combinatie 1

Gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.7(4), sollte der Beton ausreichend bewehrt sein, um die durch die Befestigung der Vorrichtung entstehenden Zugkräfte zu berücksichtigen. Die Definition der Bewehrung im Beton liegt nicht im Anwendungsbereich von PROFIS Engineering.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	14
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2.6.1 Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte



2.6.2 Nachweis der Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte gemäß EN 1992-1, Abschnitt 6.7, und EN 1993-1-8, Abschnitt 6.2.5

Gleichungen

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \, k_j \, \alpha_{cc} \, f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Ausnutzung} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Variablen

N [kN]	A_{eff} [mm²]	β_j	k_j	α_{cc}	f_{ck} [N/mm²]	γ_c
77,474	19.232	0,67	2,78	1,00	20,00	1,50

Ergebnisse

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Status
4,03	24,85	17	OK

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	15
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2.7 Symbolerklärung

a	Schweißnahtdicke
a_b	Faktor
α_{cc}	Langfristige Auswirkungen auf die maximale Festigkeit des Betons
A_{eff}	Wirksame Fläche
a_{min}	Minimale Schweißnahtdicke
β_j	Fugenkoeffizient β_j
β_w	Korrelationsfaktor EN 1993-1-8 Tab. 4.1
d	Nenndurchmesser des Bolzens
ε_{lim}	Grenzwert für plastische Verformung
ε_{Pl}	Plastische Dehnung aus CBFEM-Ergebnissen
$F_{b,Rd}$	Lochleibung der Platte EN 1993-1-8 Tab. 3.4
f_{ck}	Charakteristische Betondruckfestigkeit
f_{jd}	Endgültige Tragfähigkeit des Betonblocks
f_u	Zugfestigkeit
f_y	Streckgrenze
γ_c	Betriebsfaktor - SP 16, Tabelle 41
γ_{M0}	Stahl Sicherheitsfaktor gamma M0
γ_{M2}	Stahl Sicherheitsfaktor gamma M2
k_1	Faktor für Randabstand und Schraubenabstand senkrecht zur Lastrichtung - EN 1993-1-8 - Tabelle 3.4
k_j	Konzentrationsfaktor, min(√(A_c1/A_c0,) 3)
L	Länge der Schweißnaht
N	Resultierende Druckkraft
σ	Durchschnittliche Spannung im Beton
$\sigma_\perp$	Senkrechte Spannung
$\sigma_{\perp,Rd}$	Widerstand gegenüber senkrechter Spannung
σ_{Ed}	Vergleichsspannung
$\sigma_{w,Ed}$	Vergleichsspannung
$\sigma_{w,Rd}$	Vergleichsspannungwiderstand
t	Dicke der Grundplatte
$\tau_\perp$	Schubspannung, senkrecht zur Achse der Schweißnaht wirkend
$\tau_\parallel$	Schubspannung, parallel zur Achse der Schweißnaht wirkend
$Ausnutzung_c$	Auslastung der Schweißnahtkapazität
V_{Ed}	Dübel-Querkraft

2.8 Warnungen / Hinweise

- Durch die Verwendung der Funktion zur wirklichkeitsnahen Berechnung in PROFIS Engineering könnten Sie außerhalb der geltenden Bemessungsregeln arbeiten wenn Ihre vorgegebene Ankerplatte nicht biegesteif zubetrachten ist. Bitte lassen Sie die Ergebnisse von einem professionellen Planer und/oder Statiker prüfen, um die Eignung und Angemessenheit für Ihre spezifischen rechtlichen und projektspezifischen Anforderungen sicherzustellen.
- Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.
- Berechnungen mit Profilen, die dünner als 4,0 mm sind, können außerhalb von EN19931-1 und EN1993-1-8 liegen.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	16
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bemessung von Ankerplatte, Dübeln, Schweißnähten und anderen Elemente auf Basis von CBFEM (komponentenbasierte Finite-Elemente-Methode) und den Eurocode-Regelungen.

	Lastkombination	Max. Auslastung	Status
Dübel	Combinatie 1	100%	OK
Ankerplatte	Combinatie 1	36%	OK
Schweißnähte	Combinatie 1	47%	OK
Beton	Combinatie 1	17%	OK
Profil	Combinatie 1	58%	OK

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	17
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-071-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

4 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-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. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Prüfamt für Baustatik
der LGA - Zweigstelle Würzburg

S-WUE/060308

Würzburg, 11.05.2007
0931 4196 - 130
We / gr

Typenprüfung
Prüfbericht Nr. 1

Gegenstand: **Vorgefertigte Köcherfundamente**
HG 18/20 und HG 24/24

Auftraggeber: **Bartram**
Bau-System
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

und

Klebl GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

Ersteller der statischen Unterlagen:
Dr.-Ing. H. Schwing
Postfach 1308
64345 Griesheim

Geltungsdauer: bis **11.05.2012**

Aufgrund der unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurden die Köcherfundamente **HG 18 / 20** und **HG 24 /24** als Typen hinsichtlich der Standsicherheit geprüft.

LGA · Abteilung Statik · Dreikronenstr. 31, 97082 Würzburg
Telefon: 0931 4196-113 · Telefax: 0931 4196-200
E-Mail: wuerzburg@lga.de Internet: www.lga.de

LGA® Landesgewerbeanstalt Bayern
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Sitz Nürnberg ·Tillystraße 2 · 90431 Nürnberg
Direktor: Peter Thumann
Stv. d. Direktors: Thomas Weierganz

1 Prüfungsunterlagen

1.1 Geprüfte Unterlagen

1.1.1 **Ursprüngliche Berechnung Köcherfundament HG 18/20** (Erfasst in den Prüfberichten der Hessischen Landesprüfstelle für Baustatik – Typenprüfung mit Aktenzeichen 64a08-212/75, letzte Verlängerung mit Geltungsdauer bis 31.10.2006)

1.1.1.1 Statische Berechnung vom 1.10.1976, 89 Seiten
(Deckblatt, Inhalt, Seiten I bis IV, 1.01 bis 1.53, 2.01 bis 2.30 ohne Beilagen 1 bis 7 und Typenblätter 1 und 2)

1.1.1.2 Nachtrag zur Berechnung vom 5.1.1977, 21 Seiten
(Deckblatt, Seiten 1 bis 20)

1.1.1.3 2. Nachtrag zur Berechnung vom Dezember 1983, 12 Seiten
(Deckblatt, Seiten 2 bis 12)

1.1.2 **Anpassung HG 18/20** (Anpassung nach DIN 1045-1:2001-07)

1.1.2.1 Ergänzungsberechnung vom Januar 2007, 8 Seiten
(Deckblatt, Seiten II bis VIII)

1.1.2.2 Typenblätter, 4 DIN A3 Seiten

***Einachsige** Momenten- und Normalkraftbeanspruchung:*
Typenblatt 1 - **Tafel 1**: Grundriss, Schnitt, Stützenfußausbildung, Bemessungsdiagramme
Typenblatt 2 - **Tafel 2**: Ermittlung der Bodenpressung / Dicke der Lastverteilungsschicht

***Zweiachsige** Momenten- und Normalkraftbeanspruchung:*
Typenblatt 3 - **Tafel 3**: Bemessungsdiagramme
Typenblatt 4 - **Tafel 4**: Ermittlung der Bodenpressung / Dicke der Lastverteilungsschicht

1.1.2.3 Konstruktionszeichnungen: 1 Plan
(Schal- und Bewehrungsplan, Fertigteil-Köcherfundament HG 18/20)

1.1.3 **Ursprüngliche Berechnung Köcherfundament HG 24/24** (Erfasst in den Prüfberichten der Hessischen Landesprüfstelle für Baustatik – Typenprüfung mit Aktenzeichen 64a08-37/77, letzte Verlängerung mit Geltungsdauer bis 31.10.2006)

1.1.3.1 Statische Berechnung vom 31.01.1977, 153 Seiten
(Deckblatt, Seiten I bis IV, 0.01 bis 0.04, 1.01 bis 1.21, 2.01 bis 2.19, 3.01 bis 3.11, 4.04 bis 4.74, 5.01 bis 5.04, 6.01 bis 6.07, 7.01 bis 7.06, 8.01 bis 8.02)

1.1.3.2 Beilage 3.1 zur elektronischen Berechnung, 8 Seiten
(Übersicht, Seiten 1 bis 7)

1.1.3.3 Nachtrag zur Berechnung vom Dezember 1983, 11 Seiten
(Deckblatt, Seiten 2 bis 11)

1.1.4 **Anpassung HG 24/24** (Anpassungen nach DIN 1045-1:2001-07)

1.1.4.1 Ergänzungsberechnung vom Oktober 2006, 7 Seiten
(Deckblatt, Seiten 2 bis 7)

1.1.4.2 Typenblätter, 7 DIN A3 Seiten und 1 DIN A4 Seite

Typenblatt 1: Grundriss, Schnitt, Stützenfußausbildung

***Einachsige** Momenten- und Normalkraftbeanspruchung:*
Typenblatt 2.1 - **Tafel 1**: Bemessungsdiagramme
Typenblatt 2.2 - **Tafel 2**: Ermittlung der Bodenpressung / Dicke der Lastverteilungsschicht

***Zweiachsige** Momenten- und Normalkraftbeanspruchung:*
Typenblatt 3.1 - **Tafel 3.1** (Stütze 30/30), **Tafel 3.2** (Stütze 30/35), **Tafel 3.3** (Stütze 30/40): Bemessungsdiagramme
Typenblatt 3.2 - **Tafel 3.4** (Stütze 35/35), **Tafel 3.5** (Stütze 30/45), **Tafel 3.6** (Stütze 35/40): Bemessungsdiagramme
Typenblatt 3.3 - **Tafel 3.7** (Stütze 35/45), **Tafel 3.8** (Stütze 40/40): Bemessungsdiagramme
Typenblatt 3.4 - **Tafel 3.9** (Stütze 30/50), **Tafel 3.10** (Stütze 35/50, 40/45, 40/50, 45/45, 45/50, 50/50,): Bemessungsdiagramme
Typenblatt 4 - **Tafel 4**: Ermittlung der Bodenpressung / Dicke der Lastverteilungsschicht

1.1.4.3 Konstruktionszeichnungen: 1 Plan
(Schal- und Bewehrungsplan, Fertigteil-Köcherfundament HG 24/24)

1.2 Sonstige Unterlagen:

1.2.1 Zu den Unterlagen Ziff. 1.1.1 und 1.1.3 zugehörige Prüfberichte der Hessischen Landesprüfstelle für Baustatik, 64293 Darmstadt – Typenprüfung mit Aktenzeichen 64a08-212/75 und 64a08-37/77, letzte Verlängerung mit Geltungsdauer bis 31.10.2006.

1.2.2 Bericht (Rapport 76:1 vom 11.03.1976) des Institutes für Konstruktionstechnik der Abteilung Betonbau an der Technischen Hochschule Chalmers in Göteburg über den Nachweis der Normalkraftüberführung aus einer vorgefertigten Stahlbetonstütze in ein Köcherfundament.

1.2.3 Bericht (Rapport 76:6) des Institutes für Konstruktionstechnik der Abteilung Betonbau an der Technischen Hochschule Chalmers in Göteburg über Versuche zur Bestimmung des Tragverhaltens des Köcherfundamentes unter Momenten- und Normalkraftbeanspruchung.

1.2.4 Übersetzung zu Ziffer 1.2.3 aus dem Schwedischen

1.2.5 Gutachterliche Stellungnahme W 212, zu Ziffer 1.3.2, von Prof. Dr.-Ing. Weigler, Institut für Massivbau der TH Darmstadt vom 1.4.1976.

1.3 Grundlegende Unterlagen:

Die gültigen technischen Regeln, insbesondere:

DIN 1045-1	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Teil 1, Ausgabe Juli 2001
DIN 1055	Teil 1, Ausgabe 2002-06
DIN 1055-100	Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 100, Ausgabe März 2001
DIN 1054	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Ausgabe Januar 2005

2 Baubeschreibung

Die Köcherfundamente sind im ganzen vorgefertigte Stahlbetonfundamente mit besonderer Formgebung. Sie bestehen aus einer achteckigen Bodenplatte, einem profilierten Köcher mit verstärktem oberen Ringkranz und je Ecke zwei dreiecksförmigen Aussteifungsflügeln. Die Bodenplatte ist an den Aussteifungsflügeln und an den Köcheraußenseiten angevoutet.

Köcherfundament HG 18 / 20:
Grundrissmaße 180 cm / 200 cm, 85 cm Gesamthöhe, 15 cm Bodenplattendicke,
für Stützenabmessungen 28 cm / 28 cm bis 40 cm / 50 cm,
Laststufen bis N_d = 1050 kN, zulässiger charakteristischer Sohldruck auf die reduzierte Fundamentsohlfläche σ' = 285 kN/m²

Köcherfundament HG 24 / 24:
Grundrissmaße 240 cm / 240 cm, 101 cm Gesamthöhe, 20 cm Bodenplattendicke,
für Stützenabmessungen 30 cm / 30 cm bis 50 cm / 50 cm,
Laststufen bis N_d = 1950 kN, zulässiger charakteristischer Sohldruck auf die reduzierte Fundamentsohlfläche σ' = 305 kN/m²

3 Lastannahmen

Gegenstand der Typenprüfung sind die Köcherfundamente unter Einwirkung der Bemessungswerte aus den Stützen. Die von den Fundamenten aufnehmbaren Bemessungswerte sind in den Typenblättern zu den Köcherfundamenten zusammengestellt.

Die in den Tabellen der Köcherfundamente ausgewiesenen Schnittgrößen ($\mathbf{N_d}$, $\mathbf{M_{yd}}$, $\mathbf{M_{zd}}$) entsprechen Bemessungswerten (Design-Werten) in Höhe des Schwerpunktes der Fundamentsohlfläche.

4 Baustoffe

4.1 Beton der Festigkeitsklasse C50/60, Expositionsklasse XC3
C25/30 für den Vergussbeton

4.2 Betonstahl BSt 500

5 Baugrund und Grundwasserverhältnisse:

Entsprechend den Voraussetzungen für den Baugrund nach DIN 1054:2001-01, Ziffer 7.7 (*„... ebene Geländeoberfläche, ausreichende Bodenfestigkeit bis in eine Tiefe unter Gründungssohle , die der zweifachen Fundamentbreite entspricht ...“*) ist das Fundament HG 18/20 für den Sohldruck von 285 kN/m² und das Fundament HG 24/24 für den Sohldruck von 305 kN/m² ausgelegt (charakteristischer Sohldruck auf die reduzierte Fundamentsohlfläche, ermittelt aus den Bemessungswerten der Köcherfundamente dividiert durch 1.5).

Zur Einhaltung der zulässigen Bodenpressung in der Gründungssohle kann eine Ausgleichsschicht, bis zu einer Höhe von 40 cm, zwischen Fundament- und Gründungssohle eingebracht werden.

6 Prüfergebnis

Die unter Ziffer 1.1 aufgeführten Unterlagen wurden hinsichtlich der Standsicherheit geprüft, nicht aber auf sonstige bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen. Sie entsprechen den derzeit gültigen, eingeführten Technischen Baubestimmungen.

Gegen die Ausführung der Fertigteil-Köcherfundamente nach den geprüften Unterlagen bestehen in statisch-konstruktiver Hinsicht keine Bedenken.

7 Besondere Hinweise

7.1 Die typengeprüften Unterlagen beinhalten die Tragfähigkeitsnachweise nach DIN 1045-1:2001-07 unter Einhaltung der Sicherheit gegen Kippen nach DIN 1054:2005-01. Gegebenenfalls weitere Nachweise zur Gründung sind im Einzelfall zu führen.

7.2 Erforderliche Nachweise für die Fertigteilstützen im Bereich der Köcher, Verankerungslängen der Stützenbewehrungen, aufnehmbare Querkraft im Stützenfuß, sind gesondert zu erbringen.

7.3 Nachweise für den Montage- und Transportlastfall sind nicht Gegenstand der Typenprüfung.

7.4 Die besonderen Bestimmungen der jeweiligen Länderbauverordnungen sind bei der Planung und Ausführung zu beachten.

8 Für den Bauantrag im Einzelfall erforderliche Unterlagen

1. Vorliegender Prüfbericht Nr. 1, S-WUE 060308
2. Die Typenblätter für den entsprechenden Fundamenttyp nach Ziffer 1.1.2.2 bzw. 1.1.4.2.
3. Allgemeine Baupläne

9 Allgemeine Bestimmungen

9.1 Die statische Typenprüfung befreit den Bauherrn nicht von der Verpflichtung, für jedes Bauvorhaben eine Baugenehmigung einzuholen, soweit ihn die jeweils geltende Bauordnung oder andere gesetzliche Bestimmungen hiervon nicht grundsätzlich befreien.

9.2 Diese statische Typenprüfung entbindet die Bauaufsichtsbehörde zwar von der nochmaligen statischen Prüfung der Berechnungsunterlagen, nicht jedoch von der Verpflichtung, die Übereinstimmung der Bauausführung mit den Voraussetzungen und Ergebnissen der geprüften Unterlagen zu überprüfen.

9.3 Die geprüften Unterlagen dürfen nur in der vom Prüfamt genehmigten Originalfassung verwendet oder veröffentlicht werden. In Zweifelsfällen sind die beim Prüfamt für Baustatik befindlichen geprüften Unterlagen maßgebend.

9.4 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um 5 Jahre verlängert werden.

9.5 Sollten sich vor Ablauf der Geltungsdauer der Typenprüfung wesentliche Änderungen ergeben
- in statisch konstruktiver Hinsicht
- hinsichtlich der Nutzungsart
- hinsichtlich der dieser statischen Typenprüfung zugrunde liegenden technischen Baubestimmungen, Zulassungen oder bautechnischen Erkenntnisse,

so hat der Inhaber der Typenprüfung dies dem Prüfamt anzuzeigen.
Das Prüfamt entscheidet dann über das weitere Vorgehen.

Der Bearbeiter:

Dipl.-Ing. M. Wellhöfer

LANDESGEWERBEANSTALT BAYERN 51 ZWEIGSTELLE WÜRZBURG

Der Leiter:

Dr.-Ing. Linke, BD

Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 / 14001

S-WUE/060308

Würzburg, 23.10.2017
(0931) 4196-130
We / gr

Ergänzung und Verlängerung
zur Typenprüfung S-WUE/060308 vom 11.05.2007
Prüfbericht Nr. 2

Gegenstand: **Vorgefertigte Köcherfundamente**
HG 18/20 und HG 24/24

Auftraggeber: **Bartram**
Bau-System
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

und

Klebl GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

Ersteller der statischen Unterlagen:
Dr.-Ing. H. Schwing
Am Schwimmbad 5
64347 Griesheim

Ergänzung:
Dipl.-Ing. J.H. Staack
Bahnhof Dorfstrasse
24790 Schülldorf

Geltungsdauer bis: **23. Oktober 2022**

Aufgrund der unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurden die **Köcherfundamente HG 18/20** und **HG 24/24** als Typen hinsichtlich der Standsicherheit geprüft.

LGA · Zweigstelle Würzburg · Dreikronenstraße 31 · 97082 Würzburg
Telefon (0931) 4196-113 · Telefax (0931) 4196-200
E-Mail: wuerzburg@lga.de · Internet: www.lga.de

LGA® Landesgewerbeanstalt Bayern
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Sitz und Registergericht Nürnberg HRA14622
Vorstand: Thomas Weierganz (Sprecher), Hans-Peter Trinkl
Vors. d. Aufsichtsrates: Bernd Grossmann

1 Prüfungsunterlagen

1.1 Geprüfte Unterlagen:

1.1.1 Geprüfte Unterlagen aus Prüfbericht Nr. 1 vom 11.05.2007

1.1.2 **Anpassung HG 18/20**
(Anpassung nach DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und DIN 1054:2010-12)

1.1.2.1 4 Typenblätter (DIN A3 Größe), jeweils Index a, vom 21.11.2016
(Typenblatt 1 bis 4)

1.1.2.2 Konstruktionszeichnungen: 1 Plan, Index a, vom 21.11.2016

1.1.3 **Anpassung HG 24/24**
(Anpassung nach DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und DIN 1054:2010-12)

1.1.3.1 7 Typenblätter (DIN A3 Größe), jeweils Index a, vom 21.11.2016
(Typenblatt 1, 2.1, 2.2, 3.1 bis 3.4 und 4)

1.1.3.2 Konstruktionszeichnungen: 1 Plan, Index a, vom 21.11.2016

1.2 Sonstige Unterlagen:

Sonstige Unterlagen aus Prüfbericht Nr. 1 vom 11.05.2007, Ziff. 1.2

1.3 Grundlegende Unterlagen:

Die als Technische Baubestimmungen eingeführten technischen Regeln, insbesondere:

DIN EN 1990 mit DIN EN 1992/NA	Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991 mit DIN EN 1991/NA	Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1992 mit DIN EN 1992/NA	Berechnung und Bemessung von Stahlbetonbauten
DIN EN 1997 mit DIN EN 1997/NA	Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
DIN 1054:2010-12	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

2 Beschreibung der Konstruktion:
3 Einwirkungen:
4 Baustoffe:
} siehe Prüfbericht Nr. 1

5 Baugrund und Grundwasserverhältnisse:

Entsprechend den Voraussetzungen für den Baugrund nach
DIN 1054:2010-12, Ziff. A6.10 (*„... waagerechte Geländeoberfläche und Schichtgrenzen, ausreichende Bodenfestigkeit bis in eine Tiefe unter der Gründungssohle, die der zweifachen Fundamentbreite entspricht, mindestens aber bis in 2.0 m Tiefe ...“*)
ist das Fundament HG 18/20 für eine Sohldruckbeanspruchung von 225 kN/m² und das Fundament HG 24/24 für eine Sohldruckbeanspruchung von 305 kN/m² ausgelegt (charakteristischer Sohldruck auf die reduzierte Fundamentsohlfläche, ermittelt aus den Bemessungswerten der Köcherfundamente dividiert durch 1.5).

Zur Einhaltung der vorgenannten Sohldruckbeanspruchung in der Gründungssohle kann eine Ausgleichsschicht, bis zu einer Höhe von 40 cm, zwischen Fundament- und Gründungssohle eingebracht werden.

6 Prüfergebnis:

6.1 Die unter Ziffer 1.1 aufgeführten Unterlagen wurden hinsichtlich der Standsicherheit geprüft, nicht aber auf sonstige bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen.
Sie entsprechen den derzeit gültigen Technischen Baubestimmungen.

6.2 Gegen die Ausführung der Fertigteil-Köcherfundamente nach den geprüften Unterlagen bestehen in statisch-konstruktiver Hinsicht keine Bedenken.

6.3 Die Unterlagen aus Ziff. 1 sind inhaltlich identisch den Unterlagen aus Prüfbericht Nr. 1 vom 11.05.2007. Lediglich die Typenblätter und Konstruktionszeichnungen wurden textlich an die gültigen Normen angepasst.

7 Besondere Hinweise:

7.1 Die typengeprüften Unterlagen beinhalten die Tragfähigkeitsnachweise nach
DIN EN 1992 mit DIN EN 1992/NA unter gleichzeitiger Einhaltung der zulässigen Ausmittigkeit (2. Kernweite) nach DIN 1054:2010-12, Abschnitt A6.6.5, A(3).
Gegebenenfalls weitere Nachweise zur Gründung sind im Einzelfall zu führen.

7.2 Erforderliche Nachweise für die Fertigteilstützen im Bereich der Köcher, Verankerungslängen der Stützenbewehrungen, aufnehmbare Querkraft im Stützenfuß, sind gesondert zu erbringen.

7.3 Nachweise für den Montage- und Transportlastfall sind nicht Gegenstand der Typenprüfung.

7.4 Die besonderen Bestimmungen der jeweiligen Länderbauverordnungen sind bei der Planung und Ausführung zu beachten.

8 Für den Bauantrag im Einzelfall erforderliche Unterlagen:

1. Dieser Typenprüfbericht Nr. 2 und
   Typenprüfbericht Nr. 1 vom 11.05.2017, S-WUE 060308
2. Die Typenblätter für den entsprechenden Fundamenttyp
3. Konstruktionszeichnung für den entsprechenden Fundamenttyp
4. Allgemeine Baupläne

9 Allgemeine Bestimmungen:

9.1 Die statische Typenprüfung ersetzt weder eine ggfs. erforderliche Baugenehmigung, noch andere für die Ausführung von Bauvorhaben erforderliche öffentlich-rechtliche Gestattungen.

9.2 Diese statische Typenprüfung entbindet den Anwender zwar von der nochmaligen statischen Prüfung der Berechnungsunterlagen, nicht jedoch von der Verpflichtung, im Einzelfall die Übereinstimmung mit den Voraussetzungen und Anwendungsgrenzen der Typenprüfung zu überprüfen.

9.3 Die geprüften Unterlagen dürfen nur in der vom Prüfamt genehmigten Originalfassung verwendet oder veröffentlicht werden. In Zweifelsfällen sind die beim Prüfamt für Standsicherheit befindlichen geprüften Unterlagen maßgebend.

9.4 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um 5 Jahre verlängert werden, wenn dieses vor Ablauf der Frist schriftlich beantragt wird.

9.5 Sollten sich vor Ablauf der Geltungsdauer der Typenprüfung wesentliche Änderungen ergeben
- in statisch konstruktiver Hinsicht
- hinsichtlich der Nutzungsart
- hinsichtlich der dieser statischen Typenprüfung zugrunde liegenden technischen Baubestimmungen, Zulassungen oder bautechnischen Erkenntnisse,

so hat der Inhaber der Typenprüfung dies dem Prüfamt anzuzeigen.
Das Prüfamt entscheidet dann über das weitere Vorgehen.

Der Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (Univ.) Michael Wellhöfer

LANDESGEWERBEANSTALT BAYERN ZWEIGSTELLE WÜRZBURG

Der Leiter:

Dipl.-Ing. (Univ.) Dieter Katz
Ltd. Baudirektor

Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 / 14001

S-WUE/060308

Würzburg, 07.10.2022
(0931) 4196-123
Ka/cq

Verlängerungsbescheid zur Typenprüfung vom 11.05.2007, Verlängerung vom 23.10.2017 und Ergänzung vom 12.03.2019

Gegenstand: **Vorgefertigte Köcherfundamente**
HG 18/20 und HG 24/24

Auftraggeber: **Bartram**
Bau-System
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

Klebl GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

Ersteller der statischen Unterlagen:
Dr.-Ing. H. Schwing
Am Schwimmbad 5
64347 Griesheim

Ergänzung:
Dipl.-Ing. J.H. Staack
Bahnhof Dorfstraße
24790 Schülldorf

neue Geltungsdauer: bis 23.10.2027

Die unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurden auf die Übereinstimmung mit den eingeführten Technischen Baubestimmungen überprüft und mit einem Sichtvermerk versehen.

Der Verlängerungsbescheid gilt nur in Verbindung mit den vorgenannten Prüfbericht.

Der Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (Univ.) Dieter Katz

Der Leiter:

Dipl.-Ing. (Univ.) Andreas Klug
Bauoberrat

LGA · Zweigstelle Würzburg · Dreikronenstraße 31 · 97082 Würzburg
Telefon (0931) 4196-113 · Telefax (0931) 4196-200
E-Mail: wuerzburg@lga.de · Internet: www.lga.de

LGA® Landesgewerbeanstalt Bayern
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Sitz und Registergericht Nürnberg HRA14622
Vorstand: Hans-Peter Trinkl
Vors. d. Aufsichtsrates: Bernd Grossmann

1 Geltende geprüfte Unterlagen nach Prüfbericht 1 vom 11.05.2007:

1.1 **Ursprüngliche Berechnung Köcherfundament HG 18/20** (Erfasst in den Prüfberichten der Hessischen Landesprüfstelle für Baustatik - Typenprüfung mit Aktenzeichen 64a08-212/75, letzte Verlängerung mit Geltungsdauer bis 31.10.2006)

1.1.1 Statische Berechnung vom 1.10.1976, 89 Seiten
(Deckblatt, Inhalt, Seiten I bis IV, 1.01 bis 1.53, 2.01 bis 2.30 ohne Beilagen 1 bis 7 und Typenblätter 1 und 2)

1.1.2 Nachtrag zur Berechnung vom 5.1.1977, 21 Seiten
(Deckblatt, Seiten 1 bis 20)

1.1.3 Nachtrag zur Berechnung vom Dezember 1983, 12 Seiten
(Deckblatt, Seiten 2 bis 12)

1.2 **Anpassung HG 18/20** (Anpassung nach DIN 1045-1:2001-07)

Ergänzungsberechnung vom Januar 2007, 8 Seiten
(Deckblatt, Seiten II bis VIII)

1.3 **Ursprüngliche Berechnung Köcherfundament HG 24/24** (Erfasst in den Prüfberichten der Hessischen Landesprüfstelle für Baustatik - Typenprüfung mit Aktenzeichen 64a08-37/77, letzte Verlängerung mit Geltungsdauer bis 31.10.2006)

1.3.1 Statische Berechnung vom 31.01.1977, 153 Seiten
(Deckblatt, Seiten I bis IV, 0.01 bis 0.04, 1.01 bis 1.21, 2.01 bis 2.19, 3.01 bis 3.11, 4.04 bis 4.74, 5.01 bis 5.04, 6.01 bis 6.07, 7.01 bis 7.06, 8.01 bis 8.02)

1.3.2 Beilage 3.1 zur elektronischen Berechnung, 8 Seiten
(Übersicht, Seiten 1 bis 7)

1.3.3 Nachtrag zur Berechnung vom Dezember 1983, 11 Seiten
(Deckblatt, Seiten 2 bis 11)

1.4 **Anpassung HG 24/24** (Anpassungen nach DIN 1045-1:2001-07)

Ergänzungsberechnung vom Oktober 2006, 7 Seiten
(Deckblatt, Seiten 2 bis 7)

LGA · Zweigstelle Würzburg · Dreikronenstraße 31 · 97082 Würzburg
Telefon (0931) 4196-113 · Telefax (0931) 4196-200
E-Mail: wuerzburg@lga.de · Internet: www.lga.de

LGA® Landesgewerbeanstalt Bayern
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Sitz und Registergericht Nürnberg HRA14622
Vorstand: Hans-Peter Trinkl
Vors. d. Aufsichtsrates: Bernd Grossmann

2 Geltende geprüfte Unterlagen nach Verlängerungsbescheid vom 23.10.2017:

Anpassung nach
DIN EN 1992-1-1:2011-01, /A1:2015:03, /NA:2013-04, /NA/A1:2015-09
DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und DIN 1054:2010-12 mit A1:2012-08 und A2:2015:11)

2.1 Anpassung HG 18/20

4 Typenblätter (DIN A3), vom 21.11.2016

Einachsige Momenten- und Normalkraftbeanspruchung:
Typenblatt 1a - **Tafel 1**: Grundriss, Schnitt, Stützenfußausbildung, Bemessungsdiagramme
Typenblatt 2a - **Tafel 2**: Ermittlung der Bodenpressung / Dicke der Lastverteilungsschicht

Zweiachsige Momenten- und Normalkraftbeanspruchung:
Typenblatt 3a - **Tafel 3**: Bemessungsdiagramme
Typenblatt 4a - **Tafel 4**: Ermittlung der Bodenpressung / Dicke der Lastverteilungsschicht

2.2 Anpassung HG 24/24

8 Typenblätter (DIN A3) vom 21.11.2016

Einachsige Momenten- und Normalkraftbeanspruchung:
Typenblatt 1a: Grundriss, Schnitt, Stützenfußausbildung
Typenblatt 2.1a - **Tafel 1**: Bemessungsdiagramme
Typenblatt 2.2a - **Tafel 2**: Ermittlung der Bodenpressung / Dicke der Lastverteilungsschicht

Zweiachsige Momenten- und Normalkraftbeanspruchung:
Typenblatt 3.1a - **Tafel 3.1** (Stütze 30/30), **Tafel 3.2** (Stütze 30/35), **Tafel 3.3** (Stütze 30/40): Bemessungsdiagramme
Typenblatt 3.2a - **Tafel 3.4** (Stütze 35/35), **Tafel 3.5** (Stütze 30/45), **Tafel 3.6** (Stütze 35/40): Bemessungsdiagramme
Typenblatt 3.3a - **Tafel 3.7** (Stütze 35/45), **Tafel 3.8** (Stütze 40/40): Bemessungsdiagramme
Typenblatt 3.4a - **Tafel 3.9** (Stütze 30/50), **Tafel 3.10** (Stütze 35/50, 40/45, 40/50, 45/45, 45/50, 50/50,): Bemessungsdiagramme
Typenblatt 4a- **Tafel 4**: Ermittlung der Bodenpressung / Dicke der Lastverteilungsschicht

3 Geltende geprüfte Unterlagen nach Ergänzungsbescheid vom 12.03.2019:

3.1 **HG 18/20** Konstruktionszeichnungen: 1 Plan, Index b, vom 21.12.2018

3.2 **HG 24/24** Konstruktionszeichnungen: 1 Plan, Index b, vom 21.12.2018

LGA · Zweigstelle Würzburg · Dreikronenstraße 31 · 97082 Würzburg
Telefon (0931) 4196-113 · Telefax (0931) 4196-200
E-Mail: wuerzburg@lga.de · Internet: www.lga.de

LGA® Landesgewerbeanstalt Bayern
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Sitz und Registergericht Nürnberg HRA14622
Vorstand: Hans-Peter Trinkl
Vors. d. Aufsichtsrates: Bernd Grossmann

KÖCHERFUNDAMENT HG 18/20

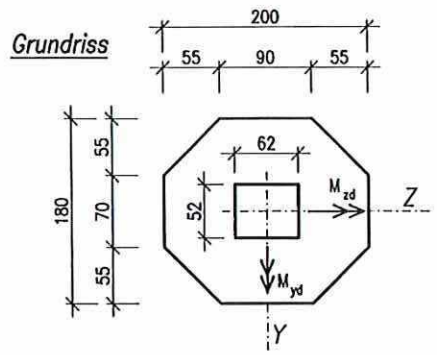
TYPENBLATT 1 a

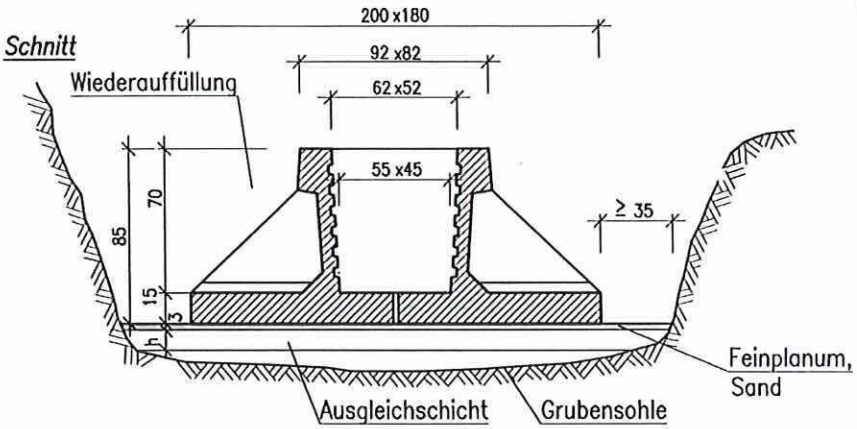
BARTRAM BAU-SYSTEM

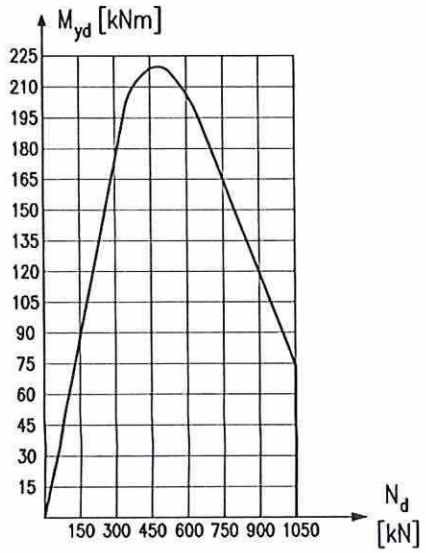
Dipl.-Ing- Fr. Bartram GmbH & Co. KG
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

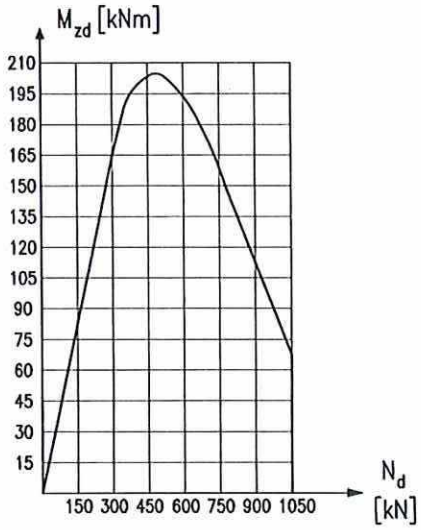
KLEBL

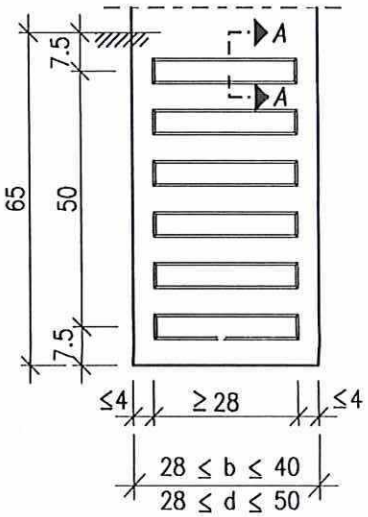
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt











Stützenfußausbildung

Tafel 1 *Bemessungswerte der einachsigen Momenten-Normalkraftbeanspruchung in der Höhe der Fundamentsohle bei gleichzeitiger Einhaltung der 2. Kernweite*

Fugenverguss
Mindestfestigkeit C 25/30, Größtkorn 8mm
Einbringen in 2 Lagen unter zwingend notwendigem sorgfältigem Verdichten mit Innenrüttler ⌀30mm

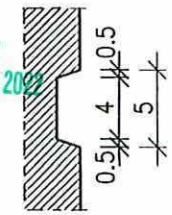
Zul. Montageabweichungen zwischen Stützen- und Köcherachse:

für $d \leq 45$ / $b \leq 35$ *cm* ± 2cm

für $d > 45$ / $b > 35$ *cm* ± 1cm

Köcher in C50/60 Betondeckung 3cm, erfaßt die Expositionsklasse XC3 gemäß DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Abschnitt 4.2 Tab. 4.1

Sichtvermerk
07. OKT. 2022
Siehe Prüfbericht S-WUE 06 C 308 vom
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 07. OKT. 2022
Der Bearbeiter Der Leiter



Verzahnung Schnitt A–A

Zu führende Nachweise	*Momenten–Beanspruchung einachsig*	*zweiachsig*
Einhaltung der Momentenbeanspruchung (en) in Höhe der Fundamentsohle für vorgegebene Normalkraft bei gleichzeitiger Einhaltung der 2. Kernweite	*Tafel 1, Typenblatt 1*	*Tafel 3, Typenblatt 3*
Ermittlung der Sohldruckbeanspruchnung σ_{Ed} *Für* $\sigma_{Ed} > \sigma_{Rd}$ *: Bestimmung der erforderlichen Dicke* h_{erf} *der Lastverteilungsschicht*	*Tafel 2, Typenblatt 2*	*Tafel 4, Typenblatt 4*

Typenprüfung
In bautechnischer Hinsicht geprüft
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom 23.10.17
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 23.10.17
Der Bearbeiter Der Leiter

Ingenieurbüro für Baustatik · Dr.–Ing. Heinz Schwing

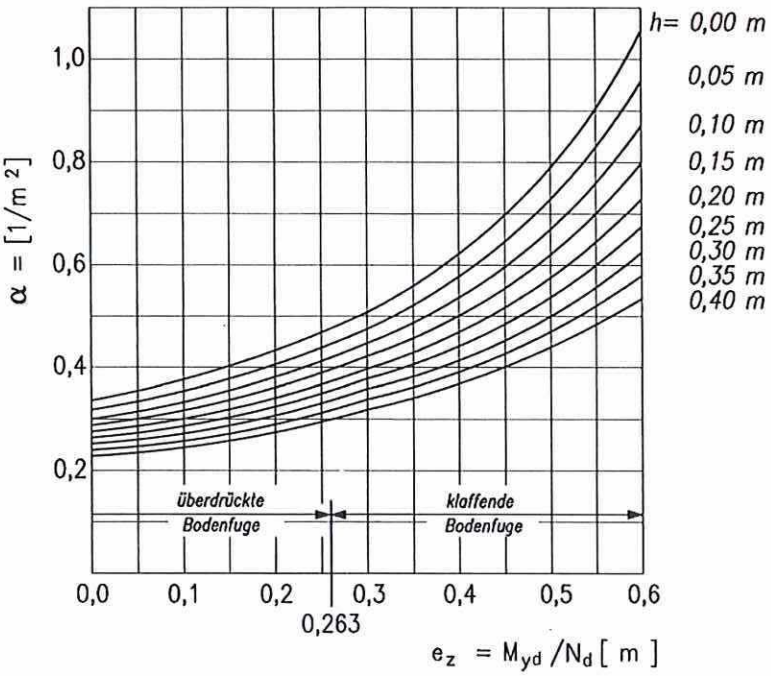
Typenblatt überarbeitet 21.11.2016 : Dipl.-Ing. J.H.Staack - Beratender Ingenieur - Bahnhof Dorfstrasse - 24790 Schülldorf - 04331/92746 - jh.staack@planring.org

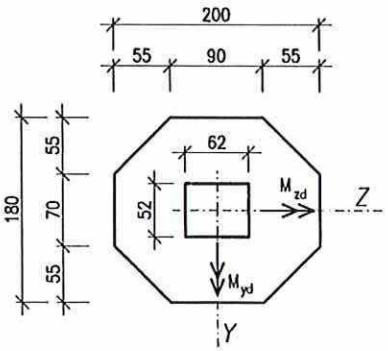
KÖCHERFUNDAMENT HG 18/20

TYPENBLATT 2 a

BARTRAM BAU-SYSTEM
Dipl.-Ing- Fr. Bartram GmbH & Co. KG
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

KLEBL
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt



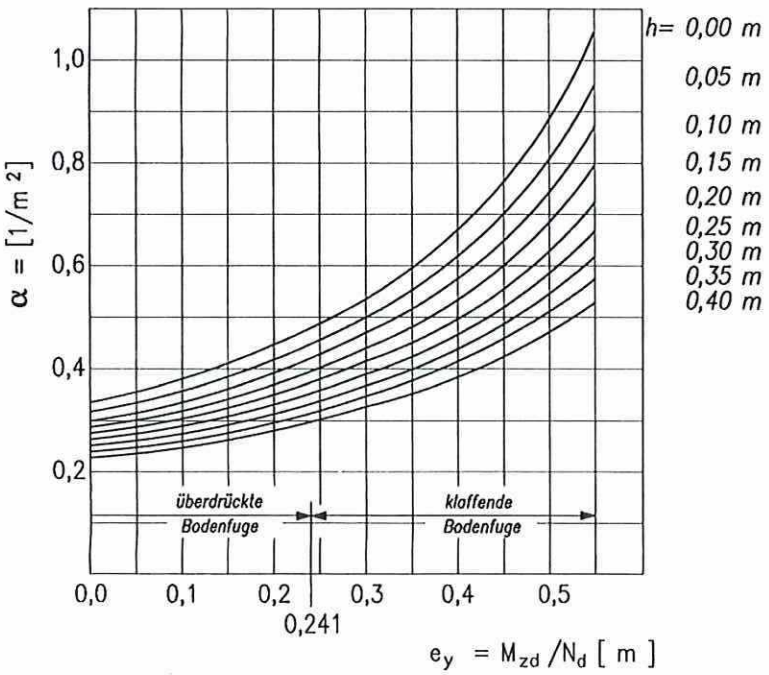


Typenprüfung
In bautechnischer Hinsicht geprüft
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom 23. 10. 17
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 23. 10. 17
Der Bearbeiter — Der Leiter



Sichtvermerk
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom 07. OKT. 2022
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 07. OKT. 2022
Der Bearbeiter — Der Leiter





Tafel 2

Ermittlung der Sohldruckbeanspruchung $\sigma_{E,d} = N_d/A'$ gemäß DIN 1054 : 2010-12, A 6.10.1, A(3) für einachsige Momentenbeanspruchung $\sigma_{E,d} = \alpha \cdot N_d$ [kN/m²]

Für $\sigma_{E,d} > \sigma_{R,d}$ ist mit $\alpha_{zul} = \frac{\sigma_{E,d}}{N_d}$ und $(M_{yd}/N_d$ bzw. $M_{zd}/N_d)_{vorh}$, die Dicke h_{erf} der Lastverteilungsschicht zu bestimmen

KÖCHERFUNDAMENT HG 18/20

TYPENBLATT 3 a

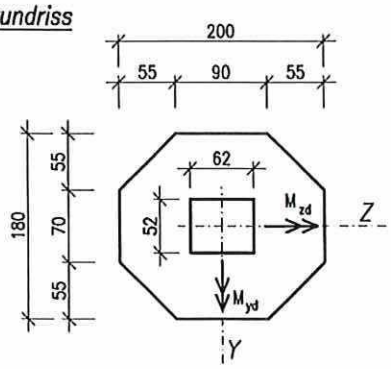
BARTRAM BAU-SYSTEM

Dipl.-Ing- Fr. Bartram GmbH & Co. KG
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

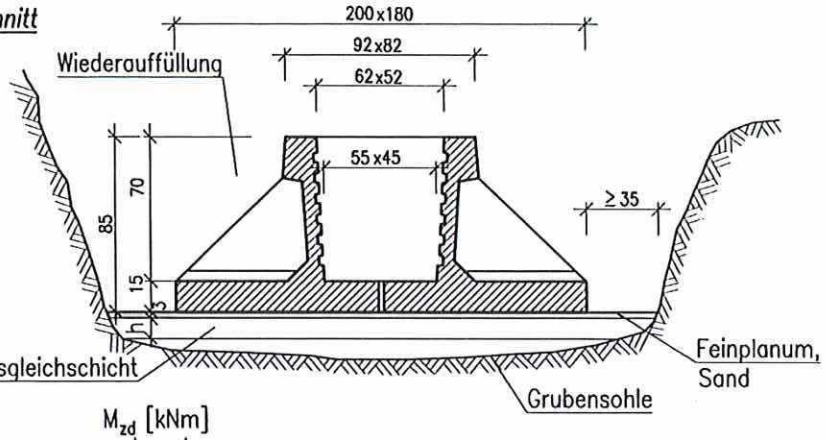
KLEBL

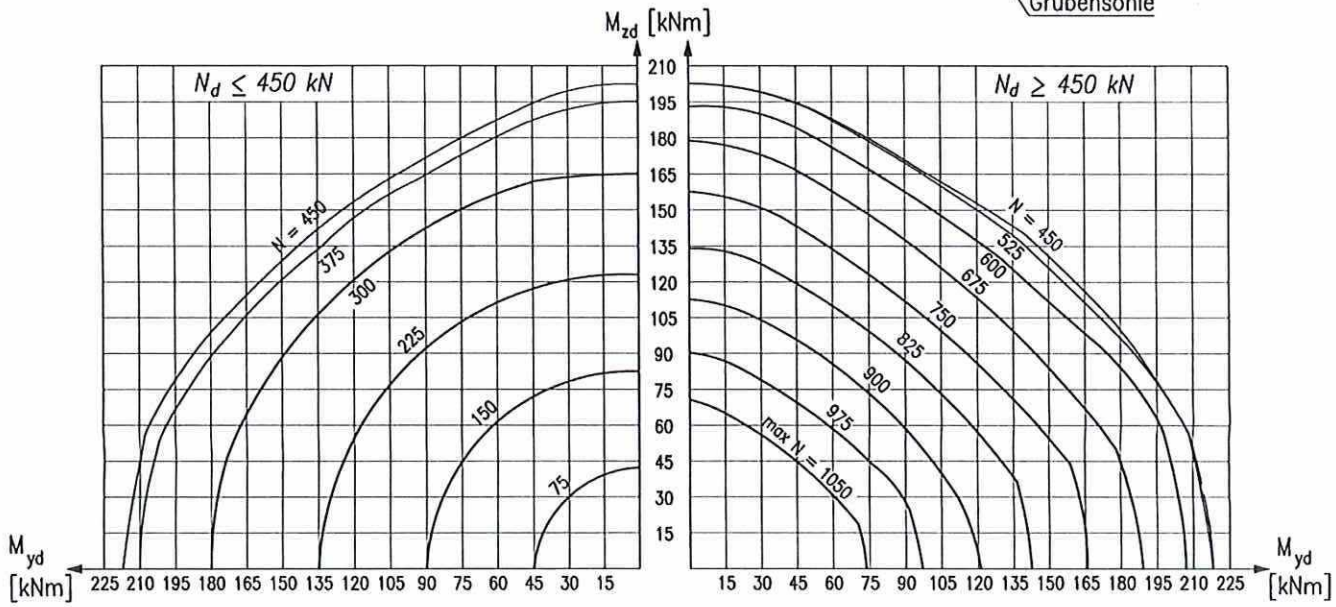
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

Grundriss



Schnitt





Tafel 3 *Bemessungswerte der kombinierten Momenten– und Normalkraftbeanspruchung in Höhe der Fundamentsohle bei gleichzeitiger Einhaltung der 2. Kernweite*

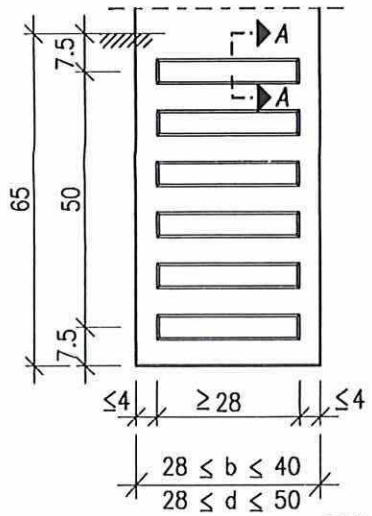
Köcher in C50/60 *Betondeckung 3cm, erfaßt die Expositionsklasse XC3 gemäß DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Abschnitt 4.2 Tab. 4.1*

Fugenverguss

Mindestfestigkeit C 25/30, Größtkorn 8mm Einbringen in 2 Lagen unter zwingend notwendigem sorgfältigem Verdichten mit Innenrüttler ⌀30mm

Zul. Montageabweichungen zwischen Stützen– und Köcherachse:

für	$d \leq 45$ $b \leq 35$	cm	± 2cm
für	$d > 45$ $b > 35$	cm	± 1cm



Stützenfußausbildung



Verzahnung

Schnitt A-A

Sichtvermerk
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 07. OKT. 2022
Der Bearbeiter Der Leiter

Typenprüfung
In bautechnischer Hinsicht geprüft
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom 23. 10. 17
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 23. 10. 17
Der Bearbeiter Der Leiter

Ingenieurbüro für Baustatik · Dr.–Ing. Heinz Schwing

Typenblatt überarbeitet 21.11.2016 : Dipl.-Ing. J.H.Staack - Beratender Ingenieur - Bahnhof Dorfstrasse - 24790 Schülldorf - 04331/92746 - jh.staack@planring.org

KÖCHERFUNDAMENT HG 18/20

TYPENBLATT 4 a

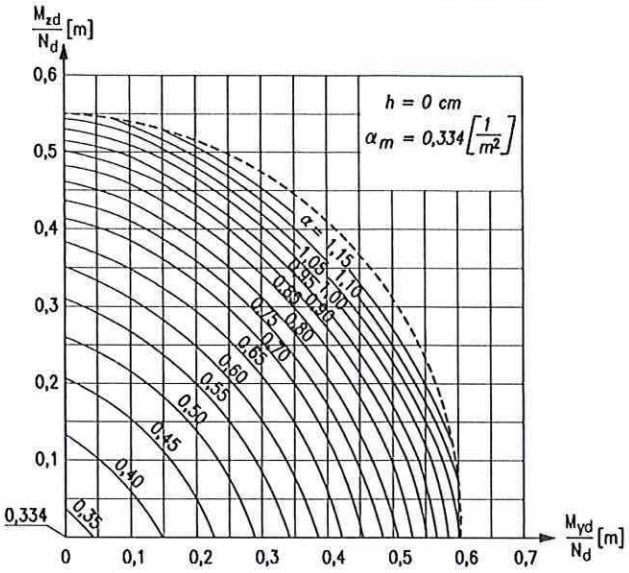
BARTRAM BAU-SYSTEM

Dipl.-Ing- Fr. Bartram GmbH & Co. KG
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

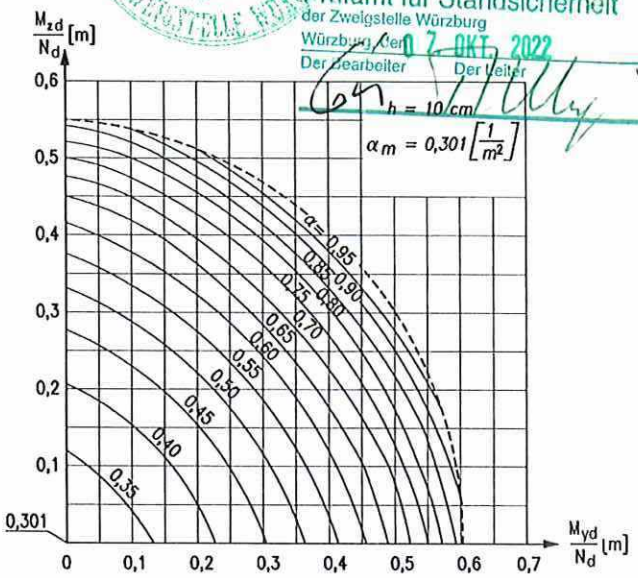
KLEBL

KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

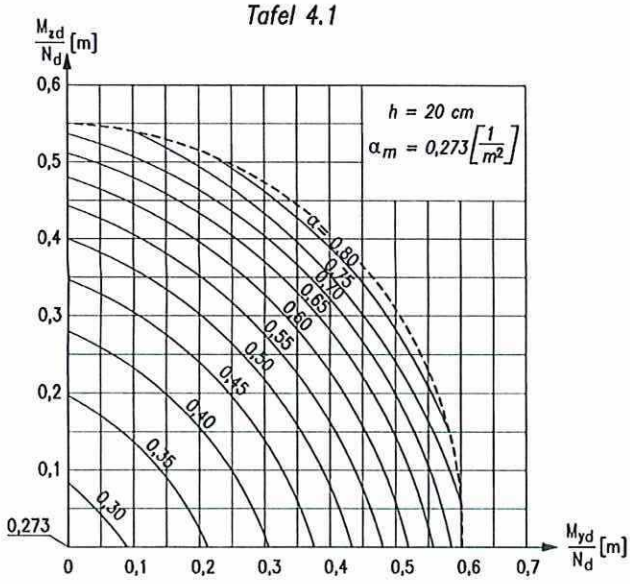
Sichtvermerk
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom 07. OKT. 2022
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 07. OKT. 2022
Der Bearbeiter Der Leiter



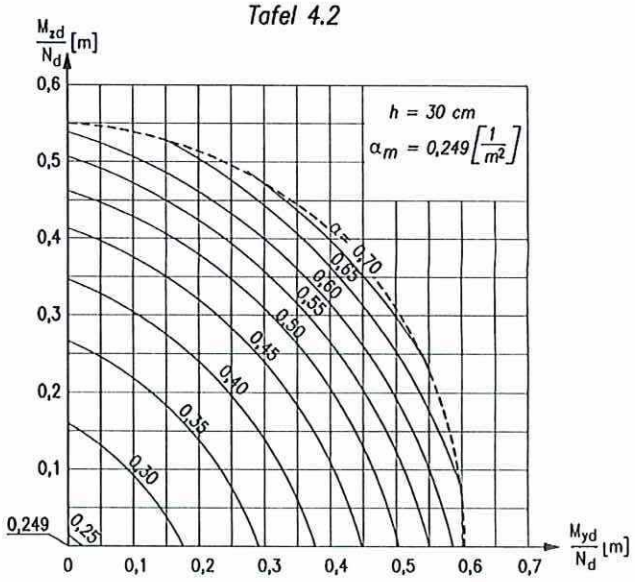
Tafel 4.1



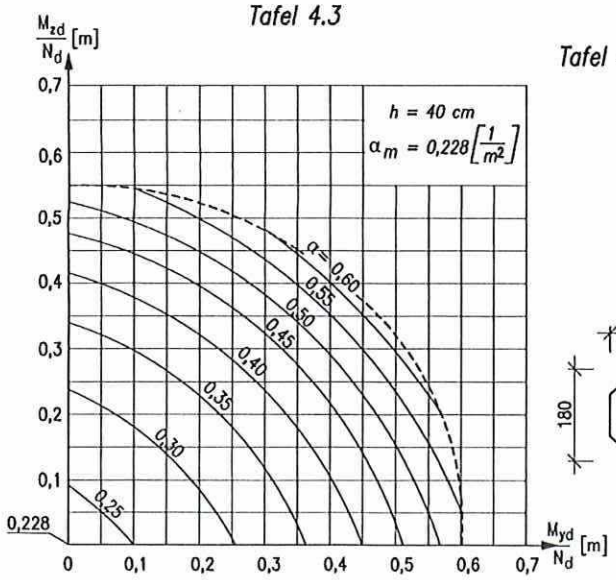
Tafel 4.2



Tafel 4.3



Tafel 4.4

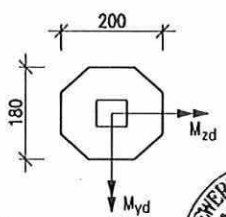


Tafel 4.5

Tafel 4 *Ermittlung der Sohldruckbeanspruchung* $\sigma_{E,d} = N_d/A$ *gemäß DIN 1054 :* 2010-12, A 6.10.1, A(3)

$$\sigma_{E,d} = \alpha \times N_d$$

für $\sigma_{E,d} > \sigma_{R,d}$ *ist mit* $\alpha_{zul} = \frac{\sigma_{E,d}}{N_d}$ *und* $\left(\frac{M_{yd}}{N_d}; \frac{M_{zd}}{N_d}\right)_{vorh}$ *die Dicke* h_{erf} *der Lastverteilungsschicht zu bestimmen.*



Typenprüfung
In bautechnischer Hinsicht geprüft
Sieho Prüfbericht S-WUE 060308 vom 23. 10. 17
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 23. 10. 17
Der Bearbeiter Der Leiter

Ingenieurbüro für Baustatik · Dr.—Ing. Heinz Schwing

Typenblatt überarbeitet 21.11.2016 : Dipl.-Ing. J.H.Staack - Beratender Ingenieur - Bahnhof Dorfstrasse - 24790 Schülldorf - 04331/92746 - jh.staack@planring.org

Standsicherheitsnachweis Schwedenfußfundament gemäß Typenstatik

Fundamenttyp: HG18/20

Bauvorhaben:	**Dehn SE, Blitzschutzmast 11m + Stahlstange 3m, mögl. Q_d**

Volumen Fundament:	0,780	m³
Volumen Köcher:	0,200	m³
Volumen Erdauflast:	1,565	m³

Fundamenteigenlast + Erdauflast

Anteil	**Last/m³**		**Last**	
Fundament:	25,0	kN/m³	19,50	kN
Köcherfüllbeton:	24,0	kN/m³	4,80	kN
Erdauflast:	18,0	kN/m³	28,17	kN

Ermittlung der Design-Lasten

Sicherheitsbeiwert:	0,9		G_{Ek} =	52,470	kN
			G_{Ed} =	47,223	kN
$N_{Z,d}$ =	-2,30	kN	aus Maststatik		
Q_d =	**4,67**	kN	**max. möglich!**		
$M_{x,d}$ =	23,03	kNm	Moment aus Q_d und Hebelarm MF		
Hebelarm am Mastfuß:	4,932	m	Fundamenthöhe:	0,90	m
Hebelarm Fundamentsohle:	5,832	m			
$M_{Z,d}$ =	**27,23**	kNm	maßgebend für Bemessung		
$N_{Z,d}$ =	**49,52**	kN	maßgebend für Bemessung		

Bemessung

				Soll	Ist
max$M_{Z,d}$ =	**27,24**	kNm	(bei $N_{Z,d}$ gemäß Typenblatt 3a)		
max$M_{Y,d}$ =	**29,71**	kNm	(bei $N_{Z,d}$ gemäß Typenblatt 3a)		
Auslastung $M_{Z,d}$ =	**99,99 %**		Nachweis erfüllt!	0,60	0,55
Auslastung $M_{Y,d}$ =	**91,66 %**		Nachweis erfüllt!	0,67	0,55

Ergebnis zwingend mit dem Typenblatt 3a für HG18/20 abgleichen!

Überspannungsschutz
Blitzschutz/Erdung
Arbeitsschutz
DEHN schützt.

DEHN SE

Hans-Dehn-Str. 1
Postfach 1640
92306 Neumarkt
Germany

Tel. +49 9181 906-0
www.dehn.de