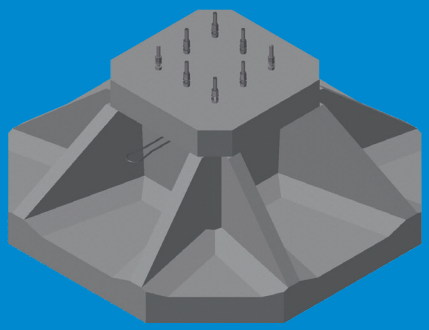


Tele-Blitzschutzmast für Köcherfundament Art.-Nr. 103 025



- Windlastberechnung Tele-Blitzschutzmast
- Typprüfung Köcherfundamente

Update 03-23
Copyright 2023 © DEHN SE / protected by ISO 16016

Bestand	
Berechrungsnummer	**Blitzschutzmast 19.5mtr+Stahlstange5.4m EC1991-1-4 WZ4 TC4 CC2**
Revision	
Kunde	**Dehn**

Allgemeine Information

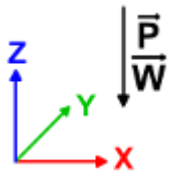
BERECHNUNGSGRUNDLAGE

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 195/108/3	S235	0	408,0	356,9	408,0	356,9	3,00	3,000	3,000
	S235	0	375,1	315,5	375,1	315,5	3,00	3,500	5,900
	S235	0	332,1	272,5	332,1	272,5	3,00	3,500	8,900
	S235	0	289,0	195,3	289,0	195,3	3,00	5,500	13,900
	S235	0	211,9	108,0	211,9	108,0	3,00	6,100	19,500
Teil1	S235	0	42,4	42,4	42,4	42,4	5,00	3,250	22,750
Teil2	S235	0	20,0	20,0	20,0	20,0	9,90	1,250	24,000
Teil3	S235	0	10,0	10,0	10,0	10,0	4,90	0,900	24,900

Belastung

LASTFALL-LISTE

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

Kombination	Belastungsfaktor für Eigengewicht	Belastungsfaktor für Windbelastung
SLS	1	1

Kalkulations Ergebniss

BELASTUNGEN: Survival wind (ULS)

Name	Staudruck (daN/m2)	V (m/s)	Richtung (X; Y; Z)	zugefügte Parameter für Windlast		
				Name	Wert	Einheit
Wind DIN1991-1-4 WZ4 TC4 CC2		30	(0; 1; 0)	Alpha (α)	0,3	
				Benutzerdefinierter Höhenkoeffizient	Nein	
				Aufstellungsorthöhe	0	m
				Höhenkoeffizient	1	
				Brückenhöhe	0	m
				Wahrscheinlichkeitskoeffizient	1	
				Orographiekoeffizient	1	
				Manuelle Eingabe Orographiekoeffizient	Ja	
				Richtungskoeffizient	1	
				Epsilon (ε)	0,46	
				Exposant for return period	1	
				Bodenfaktor	0,23513	
				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 IV	
				Horiz. Abstand zwischen Standort und Oberseite	0	m
				Rauhigkeitslänge	1,05	m
				Minimale Höhe	16	m

EIGENFREQUENZ

	Order 1	Einheit
Periodendauer	1,025236	s
Rotation Frequenz	0,975385	s-1
Eigenfrequenz	6,128527	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	408,0	7826,5	7826,5	-39,7	0,0	0,0	0,0	4,5	-5,8	0,9693	0,7100	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
0,50	399,5	7343,3	7343,3	-37,5	0,0	0,0	0,0	4,3	-5,6	0,9695	0,7101	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
1,00	391,0	6880,4	6880,4	-35,4	0,0	0,0	0,0	4,1	-5,4	0,9696	0,7102	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
1,50	382,5	6437,4	6437,4	-33,4	0,0	0,0	0,0	4,0	-5,2	0,9697	0,7103	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
2,00	373,9	6013,8	6013,8	-31,4	0,0	0,0	0,0	3,8	-5,0	0,9698	0,7104	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
2,40	367,1	5688,7	5688,7	-29,9	0,0	0,0	0,0	3,7	-4,9	0,9691	0,7098	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000

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
3,00	364,9	5585,5	5585,5	-27,7	0,0	0,0	0,0	3,5	-4,5	0,9700	0,7105	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
3,50	356,4	5200,6	5200,6	-26,0	0,0	0,0	0,0	3,4	-4,3	0,9701	0,7106	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
4,00	347,9	4833,7	4833,7	-24,3	0,0	0,0	0,0	3,2	-4,1	0,9703	0,7107	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
4,50	339,4	4484,6	4484,6	-22,7	0,0	0,0	0,0	3,1	-3,9	0,9704	0,7108	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
5,00	330,9	4152,7	4152,7	-21,2	0,0	0,0	0,0	2,9	-3,8	0,9706	0,7109	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
5,40	324,1	3899,3	3899,3	-20,0	0,0	0,0	0,0	2,8	-3,7	0,9697	0,7102	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
5,90	323,5	3880,6	3880,6	-18,6	0,0	0,0	0,0	2,7	-3,3	0,9707	0,7110	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
6,40	315,0	3579,6	3579,6	-17,3	0,0	0,0	0,0	2,6	-3,2	0,9709	0,7111	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
6,90	306,5	3294,6	3294,6	-16,0	0,0	0,0	0,0	2,4	-3,0	0,9710	0,7112	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
7,40	298,0	3025,1	3025,1	-14,8	0,0	0,0	0,0	2,3	-2,9	0,9712	0,7114	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
7,90	289,5	2770,7	2770,7	-13,6	0,0	0,0	0,0	2,2	-2,7	0,9714	0,7115	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
8,40	281,0	2531,0	2531,0	-12,5	0,0	0,0	0,0	2,1	-2,6	0,9704	0,7108	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
8,90	280,5	2517,0	2517,0	-11,5	0,0	0,0	0,0	2,0	-2,3	0,9716	0,7117	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
9,40	272,0	2292,4	2292,4	-10,5	0,0	0,0	0,0	1,9	-2,2	0,9718	0,7118	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
9,90	263,4	2081,6	2081,6	-9,6	0,0	0,0	0,0	1,7	-2,1	0,9720	0,7119	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
10,40	254,9	1884,1	1884,1	-8,7	0,0	0,0	0,0	1,6	-1,9	0,9722	0,7121	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
10,90	246,4	1699,5	1699,5	-7,9	0,0	0,0	0,0	1,5	-1,8	0,9724	0,7123	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
11,40	237,9	1527,4	1527,4	-7,1	0,0	0,0	0,0	1,4	-1,7	0,9726	0,7124	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
11,90	229,4	1367,3	1367,3	-6,4	0,0	0,0	0,0	1,3	-1,6	0,9729	0,7126	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
12,40	220,9	1218,8	1218,8	-5,7	0,0	0,0	0,0	1,3	-1,5	0,9731	0,7128	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
12,90	212,4	1081,5	1081,5	-5,1	0,0	0,0	0,0	1,2	-1,4	0,9734	0,7130	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
13,40	203,9	954,8	954,8	-4,5	0,0	0,0	0,0	1,1	-1,3	0,9719	0,7119	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
13,90	203,3	947,6	947,6	-4,0	0,0	0,0	0,0	1,0	-1,1	0,9737	0,7132	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
14,40	194,8	831,8	831,8	-3,5	0,0	0,0	0,0	0,9	-1,0	0,9740	0,7134	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
14,90	186,3	726,0	726,0	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,8	-0,9	0,9743	0,7136	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
15,40	177,8	629,5	629,5	-2,6	0,0	0,0	0,0	0,8	-0,8	0,9746	0,7139	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
15,90	169,3	541,9	541,9	-2,3	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,7	0,9998	0,7145	1,0000	1,0502	0,3724	1,3324
16,40	160,8	462,9	462,9	-1,9	0,0	0,0	0,0	0,6	-0,6	1,0131	0,7152	1,0000	1,0502	0,3690	1,3488
16,90	152,3	392,0	392,0	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,6	1,0263	0,7160	1,0000	1,0502	0,3658	1,3648
17,40	143,8	328,7	328,7	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,5	1,0393	0,7168	1,0000	1,0502	0,3626	1,3806
17,90	135,2	272,6	272,6	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	1,0521	0,7176	1,0000	1,0502	0,3596	1,3961
18,40	126,7	223,3	223,3	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	1,0649	0,7184	1,0000	1,0502	0,3567	1,4114
18,90	118,2	180,3	180,3	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	1,0775	0,7193	1,0000	1,0502	0,3539	1,4264
19,40	109,7	143,2	143,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	1,0851	0,7198	1,0000	1,0502	0,3522	1,4354
19,50	108,0	136,5	136,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,0851	0,7198	1,0000	1,0502	0,3522	1,4354
19,50	42,4	10,5	10,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,6585	1,0935	1,0000	1,0502	0,3506	1,4442
20,00	42,4	10,5	10,5	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,6752	1,0935	1,0000	1,0502	0,3480	1,4587
20,50	42,4	10,5	10,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,6916	1,0935	1,0000	1,0502	0,3454	1,4730
21,00	42,4	10,5	10,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,7078	1,0935	1,0000	1,0502	0,3430	1,4871
21,50	42,4	10,5	10,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	1,7238	1,0935	1,0000	1,0502	0,3406	1,5010
22,00	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	1,7395	1,0935	1,0000	1,0502	0,3383	1,5147
22,50	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	1,7512	1,0935	1,0000	1,0502	0,3366	1,5249
22,75	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	1,7512	1,0935	1,0000	1,0502	0,3366	1,5249
22,75	20,0	0,8	0,8	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	1,7627	1,0935	1,0000	1,0502	0,3349	1,5349
23,25	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7780	1,0935	1,0000	1,0502	0,3328	1,5482
23,75	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7893	1,0935	1,0000	1,0502	0,3312	1,5580
24,00	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7893	1,0935	1,0000	1,0502	0,3312	1,5580
24,00	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,8004	1,0935	1,0000	1,0502	0,3297	1,5678
24,50	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,8137	1,0935	1,0000	1,0502	0,3278	1,5793
24,90	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8137	1,0935	1,0000	1,0502	0,3278	1,5793

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	-103,4940	0,0000	-1,5147	0,0000	0,0000	1,1699	105,0283	0,4469	0,00	0,0694
0,50	235,0000	-102,0421	0,0000	-1,4934	0,0000	0,0000	1,1526	103,5547	0,4407	0,61	0,1394
1,00	235,0000	-100,5835	0,0000	-1,4723	0,0000	0,0000	1,1354	102,0748	0,4344	1,82	0,2098
1,50	235,0000	-99,1173	0,0000	-1,4516	0,0000	0,0000	1,1183	100,5875	0,4280	3,65	0,2808
2,00	235,0000	-97,6422	0,0000	-1,4315	0,0000	0,0000	1,1008	99,0920	0,4217	6,10	0,3380
2,40	235,0000	-96,4557	0,0000	-1,4165	0,0000	0,0000	1,0858	97,8902	0,4166	8,46	0,3798
3,00	235,0000	-90,5161	0,0000	-1,2984	0,0000	0,0000	1,0412	91,8322	0,3908	12,44	0,4477
3,50	235,0000	-88,9922	0,0000	-1,2762	0,0000	0,0000	1,0230	90,2857	0,3842	16,35	0,5160
4,00	235,0000	-87,4601	0,0000	-1,2543	0,0000	0,0000	1,0050	88,7315	0,3776	20,85	0,5849
4,50	235,0000	-85,9187	0,0000	-1,2327	0,0000	0,0000	0,9870	87,1681	0,3709	25,95	0,6542
5,00	235,0000	-84,3664	0,0000	-1,2116	0,0000	0,0000	0,9688	85,5945	0,3642	31,66	0,7100
5,40	235,0000	-83,1163	0,0000	-1,1957	0,0000	0,0000	0,9534	84,3282	0,3588	36,62	0,7438
5,90	235,0000	-77,5121	0,0000	-1,0926	0,0000	0,0000	0,9113	78,6206	0,3346	43,11	0,8094
6,40	235,0000	-75,9111	0,0000	-1,0694	0,0000	0,0000	0,8922	76,9959	0,3276	50,17	0,8753
6,90	235,0000	-74,3009	0,0000	-1,0463	0,0000	0,0000	0,8731	75,3624	0,3207	57,81	0,9416
7,40	235,0000	-72,6800	0,0000	-1,0236	0,0000	0,0000	0,8541	73,7184	0,3137	66,03	1,0084
7,90	235,0000	-71,0469	0,0000	-1,0011	0,0000	0,0000	0,8352	72,0625	0,3066	74,83	1,0756
8,40	235,0000	-69,3993	0,0000	-0,9798	0,0000	0,0000	0,8152	70,3933	0,2995	84,22	1,1079
8,90	235,0000	-63,8771	0,0000	-0,8772	0,0000	0,0000	0,7717	64,7681	0,2756	93,88	1,1702
9,40	235,0000	-62,1975	0,0000	-0,8523	0,0000	0,0000	0,7514	63,0632	0,2684	104,10	1,2327
9,90	235,0000	-60,5094	0,0000	-0,8275	0,0000	0,0000	0,7310	61,3500	0,2611	114,85	1,2955
10,40	235,0000	-58,8116	0,0000	-0,8028	0,0000	0,0000	0,7106	59,6271	0,2537	126,16	1,3586
10,90	235,0000	-57,1024	0,0000	-0,7783	0,0000	0,0000	0,6903	57,8931	0,2464	138,01	1,4220
11,40	235,0000	-55,3800	0,0000	-0,7540	0,0000	0,0000	0,6700	56,1460	0,2389	150,42	1,4856
11,90	235,0000	-53,6421	0,0000	-0,7299	0,0000	0,0000	0,6497	54,3836	0,2314	163,39	1,5496
12,40	235,0000	-51,8857	0,0000	-0,7060	0,0000	0,0000	0,6295	52,6030	0,2238	176,91	1,6138
12,90	235,0000	-50,1073	0,0000	-0,6823	0,0000	0,0000	0,6093	50,8005	0,2162	190,99	1,6783
13,40	235,0000	-48,3024	0,0000	-0,6595	0,0000	0,0000	0,5884	48,9724	0,2084	205,64	1,7088
13,90	235,0000	-42,8218	0,0000	-0,5576	0,0000	0,0000	0,5429	43,3896	0,1846	220,55	1,7662
14,40	235,0000	-40,9889	0,0000	-0,5302	0,0000	0,0000	0,5207	41,5289	0,1767	235,96	1,8236
14,90	235,0000	-39,1430	0,0000	-0,5026	0,0000	0,0000	0,4984	39,6550	0,1687	251,87	1,8808
15,40	235,0000	-37,2824	0,0000	-0,4749	0,0000	0,0000	0,4760	37,7663	0,1607	268,29	1,9380
15,90	235,0000	-35,4052	0,0000	-0,4470	0,0000	0,0000	0,4535	35,8608	0,1526	285,20	1,9950
16,40	235,0000	-33,5165	0,0000	-0,4190	0,0000	0,0000	0,4297	33,9437	0,1444	302,61	2,0517
16,90	235,0000	-31,6280	0,0000	-0,3908	0,0000	0,0000	0,4052	32,0265	0,1363	320,51	2,1083
17,40	235,0000	-29,7518	0,0000	-0,3623	0,0000	0,0000	0,3798	30,1213	0,1282	338,91	2,1647
17,90	235,0000	-27,9052	0,0000	-0,3335	0,0000	0,0000	0,3535	28,2454	0,1202	357,79	2,2209
18,40	235,0000	-26,1129	0,0000	-0,3044	0,0000	0,0000	0,3262	26,4233	0,1124	377,17	2,2772
18,90	235,0000	-24,4111	0,0000	-0,2748	0,0000	0,0000	0,2978	24,6913	0,1051	397,05	2,3338
19,40	235,0000	-22,8543	0,0000	-0,2447	0,0000	0,0000	0,2679	23,1037	0,0983	417,41	2,3452
19,50	235,0000	-22,5671	0,0000	-0,2387	0,0000	0,0000	0,2618	22,8103	0,0971	421,50	2,3452
19,50	235,0000	-115,6601	0,0000	-0,3969	0,0000	0,0000	0,4456	116,0596	0,4939	421,50	3,0093
20,00	235,0000	-90,7457	0,0000	-0,3441	0,0000	0,0000	0,3956	91,0923	0,3876	447,76	3,5228
20,50	235,0000	-68,8450	0,0000	-0,2931	0,0000	0,0000	0,3434	69,1406	0,2942	478,49	3,9054
21,00	235,0000	-50,0732	0,0000	-0,2434	0,0000	0,0000	0,2897	50,3191	0,2141	512,56	4,1775
21,50	235,0000	-34,5205	0,0000	-0,1946	0,0000	0,0000	0,2346	34,7175	0,1477	549,00	4,3602
22,00	235,0000	-22,2568	0,0000	-0,1464	0,0000	0,0000	0,1786	22,4054	0,0953	587,04	4,4747
22,50	235,0000	-13,3361	0,0000	-0,0987	0,0000	0,0000	0,1219	13,4364	0,0572	626,07	4,5125
22,75	235,0000	-10,1429	0,0000	-0,0749	0,0000	0,0000	0,0932	10,2190	0,0435	645,75	4,5125
22,75	235,0000	-63,6904	0,0000	-0,1380	0,0000	0,0000	0,1760	63,8291	0,2716	645,75	5,1774

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)			
23,25	235,0000	-33,7835	0,0000	-0,0898	0,0000	0,0000	0,1246	33,8740	0,1441	690,90	5,5045
23,75	235,0000	-14,1717	0,0000	-0,0425	0,0000	0,0000	0,0722	14,2148	0,0605	738,91	5,5811
24,00	235,0000	-8,2915	0,0000	-0,0190	0,0000	0,0000	0,0457	8,3109	0,0354	763,24	5,5811
24,00	235,0000	-66,3318	0,0000	-0,0726	0,0000	0,0000	0,1844	66,4052	0,2826	763,24	6,6652
24,50	235,0000	-13,1406	0,0000	-0,0320	0,0000	0,0000	0,0823	13,1734	0,0561	821,34	6,8086
24,90	235,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	868,83	6,8086

- Mastgewicht: 460,0 kg
- Gesamtgewicht Mast + Bestückung: 460,0 kg
- Höhe des Mastschwerpunktes: 8,331 m

Kalkulations Ergebniss

BELASTUNGEN: SLS

Name	Staudruck (daN/m2)	V (m/s)	Richtung (X; Y; Z)	zugefügte Parameter für Windlast		
				Name	Wert	Einheit
Wind DIN1991-1-4 WZ4 TC4 CC2		30	(0; 1; 0)	Alpha (α)	0,3	
				Benutzerdefinierter Höhenkoeffizient	Nein	
				Aufstellungsorthöhe	0	m
				Höhenkoeffizient	1	
				Brückenhöhe	0	m
				Wahrscheinlichkeitskoeffizient	1	
				Orographiekoeffizient	1	
				Manuelle Eingabe Orographiekoeffizient	Ja	
				Richtungskoeffizient	1	
				Epsilon (ε)	0,46	
				Exposant for return period	1	
				Bodenfaktor	0,23513	
				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 IV	
				Horiz. Abstand zwischen Standort und Oberseite	0	m
				Rauhigkeitslänge	1,05	m
				Minimale Höhe	16	m

EIGENFREQUENZ

	Order 1	Einheit
Periodendauer	1,025236	s
Rotation Frequenz	0,975385	s-1

Eigenfrequenz	6,128527	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	408,0	7826,5	7826,5	-26,4	0,0	0,0	0,0	3,0	-4,3	0,9693	0,7100	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
0,50	399,5	7343,3	7343,3	-24,9	0,0	0,0	0,0	2,9	-4,1	0,9695	0,7101	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
1,00	391,0	6880,4	6880,4	-23,5	0,0	0,0	0,0	2,8	-4,0	0,9696	0,7102	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
1,50	382,5	6437,4	6437,4	-22,1	0,0	0,0	0,0	2,6	-3,9	0,9697	0,7103	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
2,00	373,9	6013,8	6013,8	-20,8	0,0	0,0	0,0	2,5	-3,7	0,9698	0,7104	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
2,40	367,1	5688,7	5688,7	-19,8	0,0	0,0	0,0	2,5	-3,6	0,9691	0,7098	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
3,00	364,9	5585,5	5585,5	-18,4	0,0	0,0	0,0	2,3	-3,3	0,9700	0,7105	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
3,50	356,4	5200,6	5200,6	-17,2	0,0	0,0	0,0	2,2	-3,2	0,9701	0,7106	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
4,00	347,9	4833,7	4833,7	-16,1	0,0	0,0	0,0	2,2	-3,0	0,9703	0,7107	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
4,50	339,4	4484,6	4484,6	-15,0	0,0	0,0	0,0	2,1	-2,9	0,9704	0,7108	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
5,00	330,9	4152,7	4152,7	-14,0	0,0	0,0	0,0	2,0	-2,8	0,9706	0,7109	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
5,40	324,1	3899,3	3899,3	-13,2	0,0	0,0	0,0	1,9	-2,7	0,9697	0,7102	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
5,90	323,5	3880,6	3880,6	-12,3	0,0	0,0	0,0	1,8	-2,5	0,9707	0,7110	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
6,40	315,0	3579,6	3579,6	-11,4	0,0	0,0	0,0	1,7	-2,4	0,9709	0,7111	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
6,90	306,5	3294,6	3294,6	-10,6	0,0	0,0	0,0	1,6	-2,2	0,9710	0,7112	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
7,40	298,0	3025,1	3025,1	-9,8	0,0	0,0	0,0	1,5	-2,1	0,9712	0,7114	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
7,90	289,5	2770,7	2770,7	-9,0	0,0	0,0	0,0	1,5	-2,0	0,9714	0,7115	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
8,40	281,0	2531,0	2531,0	-8,3	0,0	0,0	0,0	1,4	-1,9	0,9704	0,7108	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
8,90	280,5	2517,0	2517,0	-7,6	0,0	0,0	0,0	1,3	-1,7	0,9716	0,7117	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
9,40	272,0	2292,4	2292,4	-6,9	0,0	0,0	0,0	1,2	-1,6	0,9718	0,7118	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
9,90	263,4	2081,6	2081,6	-6,3	0,0	0,0	0,0	1,2	-1,5	0,9720	0,7119	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
10,40	254,9	1884,1	1884,1	-5,7	0,0	0,0	0,0	1,1	-1,4	0,9722	0,7121	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
10,90	246,4	1699,5	1699,5	-5,2	0,0	0,0	0,0	1,0	-1,4	0,9724	0,7123	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
11,40	237,9	1527,4	1527,4	-4,7	0,0	0,0	0,0	1,0	-1,3	0,9726	0,7124	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
11,90	229,4	1367,3	1367,3	-4,2	0,0	0,0	0,0	0,9	-1,2	0,9729	0,7126	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
12,40	220,9	1218,8	1218,8	-3,8	0,0	0,0	0,0	0,8	-1,1	0,9731	0,7128	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
12,90	212,4	1081,5	1081,5	-3,4	0,0	0,0	0,0	0,8	-1,0	0,9734	0,7130	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
13,40	203,9	954,8	954,8	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,9	0,9719	0,7119	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
13,90	203,3	947,6	947,6	-2,6	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,8	0,9737	0,7132	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
14,40	194,8	831,8	831,8	-2,3	0,0	0,0	0,0	0,6	-0,7	0,9740	0,7134	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
14,90	186,3	726,0	726,0	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,6	-0,7	0,9743	0,7136	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
15,40	177,8	629,5	629,5	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,6	0,9746	0,7139	1,0000	1,0502	0,3700	1,3000
15,90	169,3	541,9	541,9	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,5	0,9998	0,7145	1,0000	1,0502	0,3724	1,3324
16,40	160,8	462,9	462,9	-1,3	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,5	1,0131	0,7152	1,0000	1,0502	0,3690	1,3488
16,90	152,3	392,0	392,0	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	1,0263	0,7160	1,0000	1,0502	0,3658	1,3648
17,40	143,8	328,7	328,7	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,4	1,0393	0,7168	1,0000	1,0502	0,3626	1,3806
17,90	135,2	272,6	272,6	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	1,0521	0,7176	1,0000	1,0502	0,3596	1,3961
18,40	126,7	223,3	223,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,3	1,0649	0,7184	1,0000	1,0502	0,3567	1,4114
18,90	118,2	180,3	180,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,0775	0,7193	1,0000	1,0502	0,3539	1,4264
19,40	109,7	143,2	143,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,0851	0,7198	1,0000	1,0502	0,3522	1,4354
19,50	108,0	136,5	136,5	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,0851	0,7198	1,0000	1,0502	0,3522	1,4354
19,50	42,4	10,5	10,5	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,6585	1,0935	1,0000	1,0502	0,3506	1,4442
20,00	42,4	10,5	10,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,2	1,6752	1,0935	1,0000	1,0502	0,3480	1,4587
20,50	42,4	10,5	10,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	1,6916	1,0935	1,0000	1,0502	0,3454	1,4730
21,00	42,4	10,5	10,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	1,7078	1,0935	1,0000	1,0502	0,3430	1,4871
21,50	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	1,7238	1,0935	1,0000	1,0502	0,3406	1,5010
22,00	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	1,7395	1,0935	1,0000	1,0502	0,3383	1,5147
22,50	42,4	10,5	10,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7512	1,0935	1,0000	1,0502	0,3366	1,5249
22,75	42,4	10,5	10,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7512	1,0935	1,0000	1,0502	0,3366	1,5249

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
22,75	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7627	1,0935	1,0000	1,0502	0,3349	1,5349
23,25	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7780	1,0935	1,0000	1,0502	0,3328	1,5482
23,75	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7893	1,0935	1,0000	1,0502	0,3312	1,5580
24,00	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,7893	1,0935	1,0000	1,0502	0,3312	1,5580
24,00	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,8004	1,0935	1,0000	1,0502	0,3297	1,5678
24,50	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	1,8137	1,0935	1,0000	1,0502	0,3278	1,5793
24,90	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8137	1,0935	1,0000	1,0502	0,3278	1,5793

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	-68,6972	0,0000	-1,1224	0,0000	0,0000	0,7796	69,8327	0,2972	0,00	0,0461
0,50	235,0000	-67,7178	0,0000	-1,1070	0,0000	0,0000	0,7678	68,8377	0,2929	0,40	0,0925
1,00	235,0000	-66,7349	0,0000	-1,0919	0,0000	0,0000	0,7560	67,8394	0,2887	1,21	0,1392
1,50	235,0000	-65,7477	0,0000	-1,0769	0,0000	0,0000	0,7443	66,8370	0,2844	2,42	0,1863
2,00	235,0000	-64,7554	0,0000	-1,0623	0,0000	0,0000	0,7324	65,8299	0,2801	4,05	0,2242
2,40	235,0000	-63,9579	0,0000	-1,0512	0,0000	0,0000	0,7224	65,0211	0,2767	5,62	0,2519
3,00	235,0000	-60,0041	0,0000	-0,9642	0,0000	0,0000	0,6923	60,9801	0,2595	8,25	0,2969
3,50	235,0000	-58,9814	0,0000	-0,9481	0,0000	0,0000	0,6800	59,9410	0,2551	10,85	0,3422
4,00	235,0000	-57,9541	0,0000	-0,9322	0,0000	0,0000	0,6678	58,8976	0,2506	13,83	0,3878
4,50	235,0000	-56,9214	0,0000	-0,9164	0,0000	0,0000	0,6555	57,8489	0,2462	17,22	0,4338
5,00	235,0000	-55,8823	0,0000	-0,9011	0,0000	0,0000	0,6433	56,7943	0,2417	21,00	0,4707
5,40	235,0000	-55,0461	0,0000	-0,8892	0,0000	0,0000	0,6330	55,9461	0,2381	24,29	0,4931
5,90	235,0000	-51,3246	0,0000	-0,8132	0,0000	0,0000	0,6048	52,1483	0,2219	28,59	0,5365
6,40	235,0000	-50,2548	0,0000	-0,7962	0,0000	0,0000	0,5919	51,0612	0,2173	33,27	0,5802
6,90	235,0000	-49,1795	0,0000	-0,7793	0,0000	0,0000	0,5791	49,9689	0,2126	38,34	0,6241
7,40	235,0000	-48,0981	0,0000	-0,7627	0,0000	0,0000	0,5662	48,8706	0,2080	43,78	0,6683
7,90	235,0000	-47,0093	0,0000	-0,7462	0,0000	0,0000	0,5535	47,7651	0,2033	49,61	0,7127
8,40	235,0000	-45,9119	0,0000	-0,7303	0,0000	0,0000	0,5402	46,6516	0,1985	55,83	0,7341
8,90	235,0000	-42,2512	0,0000	-0,6544	0,0000	0,0000	0,5113	42,9147	0,1826	62,24	0,7753
9,40	235,0000	-41,1326	0,0000	-0,6361	0,0000	0,0000	0,4977	41,7776	0,1778	69,01	0,8166
9,90	235,0000	-40,0091	0,0000	-0,6178	0,0000	0,0000	0,4840	40,6355	0,1729	76,13	0,8582
10,40	235,0000	-38,8796	0,0000	-0,5997	0,0000	0,0000	0,4704	39,4877	0,1680	83,62	0,8999
10,90	235,0000	-37,7434	0,0000	-0,5816	0,0000	0,0000	0,4568	38,3332	0,1631	91,47	0,9417
11,40	235,0000	-36,5991	0,0000	-0,5637	0,0000	0,0000	0,4432	37,1708	0,1582	99,69	0,9838
11,90	235,0000	-35,4453	0,0000	-0,5459	0,0000	0,0000	0,4297	35,9989	0,1532	108,28	1,0261
12,40	235,0000	-34,2800	0,0000	-0,5282	0,0000	0,0000	0,4161	34,8157	0,1482	117,23	1,0685
12,90	235,0000	-33,1010	0,0000	-0,5107	0,0000	0,0000	0,4027	33,6189	0,1431	126,55	1,1111
13,40	235,0000	-31,9052	0,0000	-0,4936	0,0000	0,0000	0,3889	32,4058	0,1379	136,25	1,1312
13,90	235,0000	-28,2809	0,0000	-0,4180	0,0000	0,0000	0,3589	28,7056	0,1222	146,12	1,1692
14,40	235,0000	-27,0650	0,0000	-0,3976	0,0000	0,0000	0,3441	27,4691	0,1169	156,32	1,2070
14,90	235,0000	-25,8407	0,0000	-0,3771	0,0000	0,0000	0,3293	26,2241	0,1116	166,86	1,2448
15,40	235,0000	-24,6068	0,0000	-0,3565	0,0000	0,0000	0,3145	24,9693	0,1063	177,72	1,2825
15,90	235,0000	-23,3619	0,0000	-0,3358	0,0000	0,0000	0,2996	23,7034	0,1009	188,91	1,3201
16,40	235,0000	-22,1093	0,0000	-0,3149	0,0000	0,0000	0,2838	22,4296	0,0954	200,43	1,3576
16,90	235,0000	-20,8566	0,0000	-0,2939	0,0000	0,0000	0,2676	21,1556	0,0900	212,28	1,3949
17,40	235,0000	-19,6117	0,0000	-0,2726	0,0000	0,0000	0,2508	19,8891	0,0846	224,45	1,4320
17,90	235,0000	-18,3858	0,0000	-0,2511	0,0000	0,0000	0,2334	18,6413	0,0793	236,95	1,4691
18,40	235,0000	-17,1951	0,0000	-0,2293	0,0000	0,0000	0,2153	17,4284	0,0742	249,77	1,5061
18,90	235,0000	-16,0630	0,0000	-0,2071	0,0000	0,0000	0,1966	16,2737	0,0692	262,91	1,5433
19,40	235,0000	-15,0250	0,0000	-0,1845	0,0000	0,0000	0,1769	15,2127	0,0647	276,38	1,5508

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)			
19,50	235,0000	-14,8331	0,0000	-0,1800	0,0000	0,0000	0,1728	15,0161	0,0639	279,08	1,5508
19,50	235,0000	-76,0221	0,0000	-0,3009	0,0000	0,0000	0,2934	76,3247	0,3248	279,08	1,9872
20,00	235,0000	-59,6059	0,0000	-0,2621	0,0000	0,0000	0,2600	59,8697	0,2548	296,42	2,3244
20,50	235,0000	-45,1992	0,0000	-0,2240	0,0000	0,0000	0,2254	45,4249	0,1933	316,71	2,5756
21,00	235,0000	-32,8650	0,0000	-0,1865	0,0000	0,0000	0,1900	33,0532	0,1407	339,18	2,7542
21,50	235,0000	-22,6537	0,0000	-0,1494	0,0000	0,0000	0,1538	22,8047	0,0970	363,21	2,8741
22,00	235,0000	-14,6054	0,0000	-0,1126	0,0000	0,0000	0,1171	14,7194	0,0626	388,28	2,9492
22,50	235,0000	-8,7522	0,0000	-0,0759	0,0000	0,0000	0,0799	8,8292	0,0376	414,02	2,9740
22,75	235,0000	-6,6569	0,0000	-0,0576	0,0000	0,0000	0,0611	6,7153	0,0286	426,99	2,9740
22,75	235,0000	-41,8006	0,0000	-0,1069	0,0000	0,0000	0,1151	41,9080	0,1783	426,99	3,4106
23,25	235,0000	-22,2019	0,0000	-0,0700	0,0000	0,0000	0,0816	22,2724	0,0948	456,75	3,6257
23,75	235,0000	-9,3362	0,0000	-0,0336	0,0000	0,0000	0,0474	9,3702	0,0399	488,38	3,6762
24,00	235,0000	-5,4653	0,0000	-0,0154	0,0000	0,0000	0,0302	5,4809	0,0233	504,41	3,6762
24,00	235,0000	-43,7221	0,0000	-0,0602	0,0000	0,0000	0,1214	43,7828	0,1863	504,41	4,3908
24,50	235,0000	-8,6607	0,0000	-0,0266	0,0000	0,0000	0,0542	8,6878	0,0370	542,71	4,4853
24,90	235,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	574,01	4,4853

- Mastgewicht: 460,0 kg
- Gesamtgewicht Mast + Bestückung: 460,0 kg
- Höhe des Mastschwerpunktes: 8,331 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

www.hilti.nl

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:	29-074-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

Kommentare des Planers:

1 Anker Nachweise

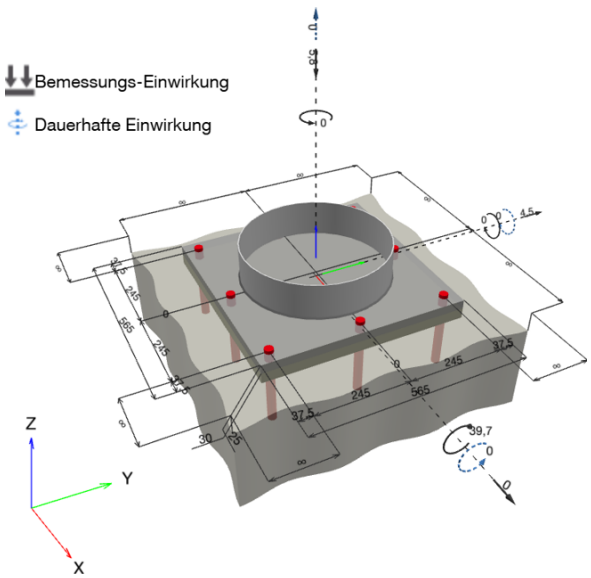
1.1 Eingabedaten



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:	$h_{ef,opti}$ = 162,0 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 = 565,0 mm x 565,0 mm x 25,0 mm;
Profil:	Rundrohr, ; (L x B x D) = 408,0 mm x 408,0 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]



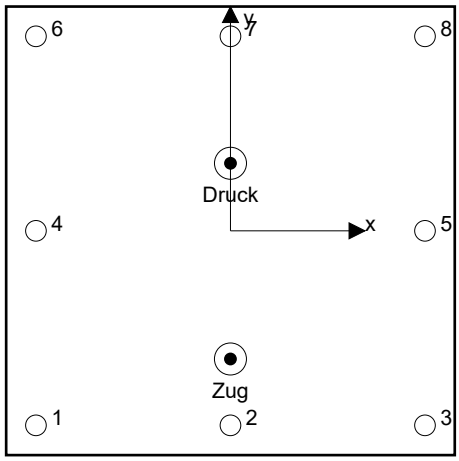
Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

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:	29-074-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 = -5,800; V_x = 0,000; V_y = 4,500; M_x = -39,700; 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	13,552	0,575	0,113	0,564
2	57,343	0,733	0,000	0,733
3	13,556	0,575	-0,113	0,564
4	19,092	0,480	0,070	0,475
5	19,083	0,480	-0,070	0,475
6	1,104	0,531	-0,054	0,528
7	-0,003	0,632	0,000	0,632
8	1,100	0,531	0,054	0,528

resultierende Zugkraft in (x/y)=(-0,0/-161,4): 124,827 [kN]
resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/85,1): 135,055 [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:	29-074-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*	57,343	117,667	49	OK
Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.**	124,831	204,784	61	OK
Betonversagen**	124,831	125,307	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	57,343

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:	29-074-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]
950.616	236.196	18,00	486,0	243,0	∞	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	5,81	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	126,4	0,658	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]
116,038	307,175	1,500	204,784	124,831

Gruppe Dübel-ID
1-6, 8

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:	29-074-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]
950.616	236.196	243,0	486,0	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	126,4	0,658	1,000	1,000	246,5

$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
1,000	7,700	71,003	1,500	125,307	124,831

Gruppe Dübel-ID
1-6, 8

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:	29-074-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*	0,733	84,720	1	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	0,733	8,448	9	OK
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	4,500	381,801	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	0,733

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]
0,487	0,513	0,561	0,288

$V^M_{Rk,s} = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	γ_{Ms}	$V^M_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
10,560	1,250	8,448	0,733

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:	29-074-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]
952.560	236.196	243,0	486,0	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	71,003	1,500	381,801	4,500

Gruppe Dübel-ID
1-8

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:	29-074-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
0,487	0,009	2,000	24	OK

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

Betonversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,996	0,012	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:	29-074-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) = 408,0 mm x 408,0 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

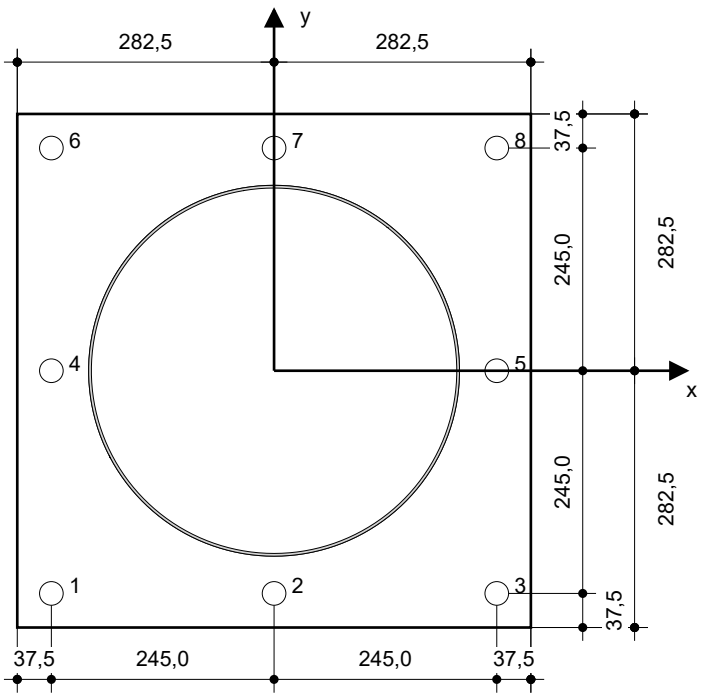
Bohrlochtiefe im Untergrund: 162,0 mm

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 218,0 mm

Hilti HAS-U 5.8 Gewindestange with HIT-HY 200-R V3 Injektionssystem with 162 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	-245,0	-245,0	-	-	-	-
2	0,0	-245,0	-	-	-	-
3	245,0	-245,0	-	-	-	-
4	-245,0	0,0	-	-	-	-

Dübel	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
5	245,0	0,0	-	-	-	-
6	-245,0	245,0	-	-	-	-
7	0,0	245,0	-	-	-	-
8	245,0	245,0	-	-	-	-

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:	29-074-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2 Bemessung der Ankerplatte

2.1 Eingabedaten

Ankerplatte:	Form: Rechteck l_x x l_y x t = 565,0 mm x 565,0 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} = 162,0 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) = 408,0 mm x 408,0 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	159,95	0,00	75,97	0,00	1	57	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	24,083 kN	13,552 kN
Dübel 2	24,088 kN	57,343 kN
Dübel 3	24,083 kN	13,556 kN
Dübel 4	14,165 kN	19,092 kN
Dübel 5	14,165 kN	19,083 kN
Dübel 6	-0,002 kN	1,104 kN
Dübel 7	-0,002 kN	-0,003 kN
Dübel 8	-0,002 kN	1,100 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

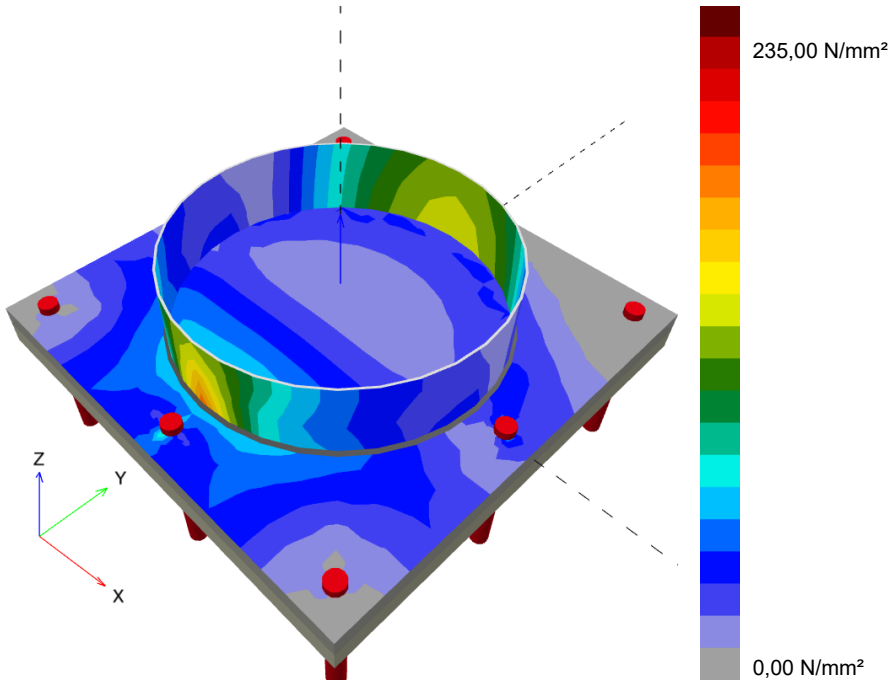
Firma:	Valmont Structures	Seite:	11
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-074-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

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	75,97	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combinatie 1	S 235	159,95	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

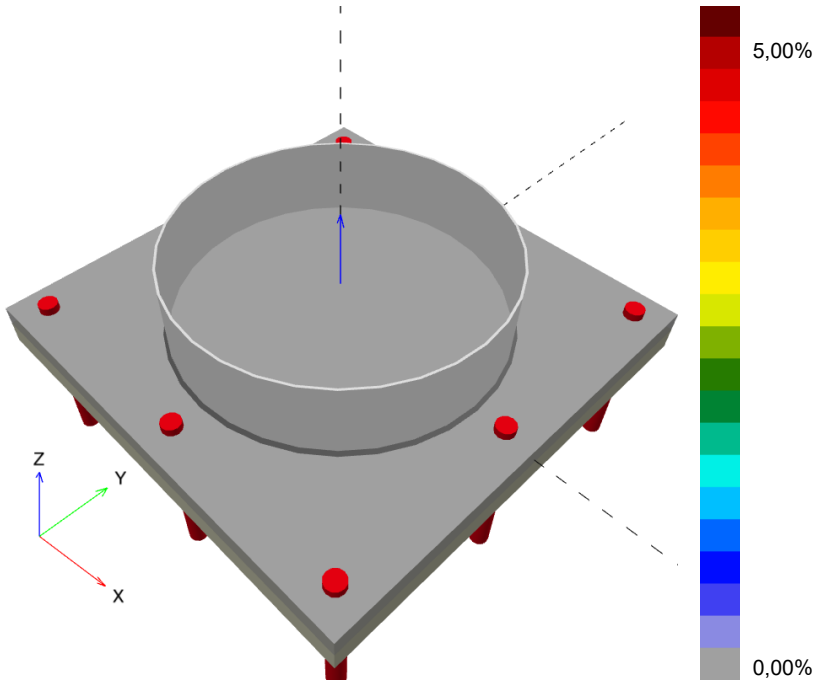


Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

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:	29-074-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	2,42	0,49	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 2	2,50	0,48	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 3	2,42	0,49	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 4	2,38	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 5	2,38	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 6	2,36	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 7	2,50	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 8	2,36	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25

Ergebnisse

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ausnutzung [%]	Status
Dübel 1	0,575	204,867	1	OK
Dübel 2	0,733	207,692	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:	29-074-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ausnutzung [%]	Status
Dübel 3	0,575	204,865	1	OK
Dübel 4	0,480	411,603	1	OK
Dübel 5	0,480	411,714	1	OK
Dübel 6	0,531	407,767	1	OK
Dübel 7	0,632	432,000	1	OK
Dübel 8	0,531	407,769	1	OK

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◣	1.270,3	0,00	103,29	-36,83	-94,51

Ergebnisse

Rand	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Ausnutzung$_c$ [%]	Status
Member 1	203,80	360,00	259,20	57	25	OK

2.6 Beton

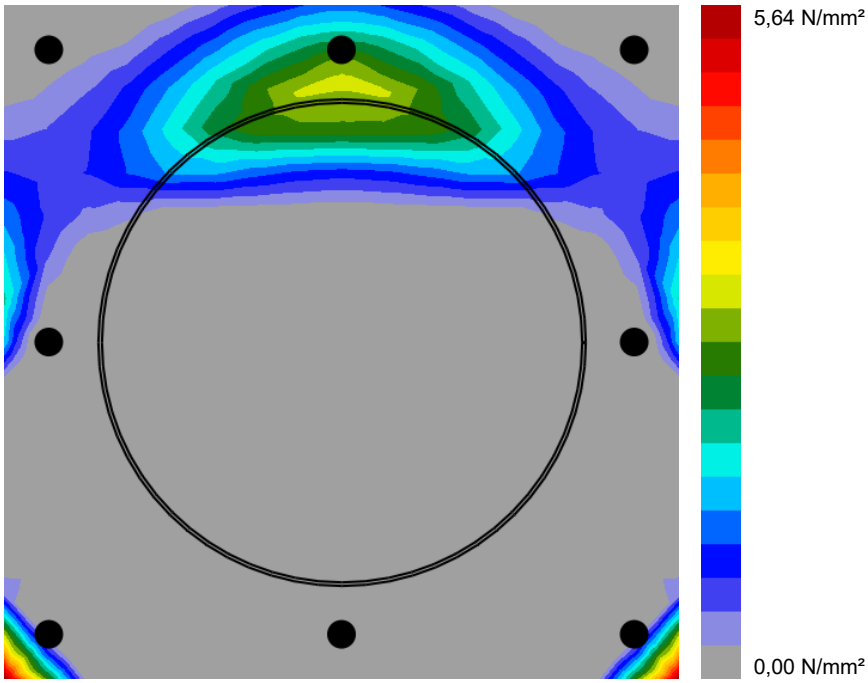
Maßgebende Lastkombination: 1 - Combinatie 1

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:	29-074-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
135,055	37.117	0,67	2,49	1,00	20,00	1,50

Ergebnisse

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Status
3,64	22,27	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:	29-074-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:	29-074-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	33%	OK
Schweißnähte	Combinatie 1	57%	OK
Beton	Combinatie 1	17%	OK
Profil	Combinatie 1	69%	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

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

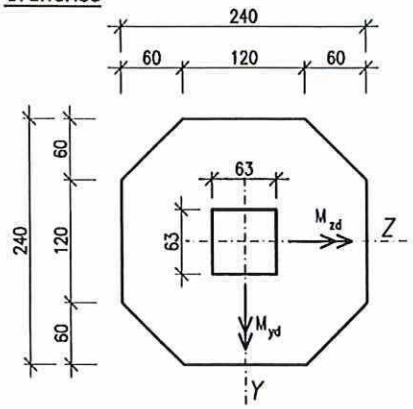
KÖCHERFUNDAMENT HG 24/24

TYPENBLATT 1a

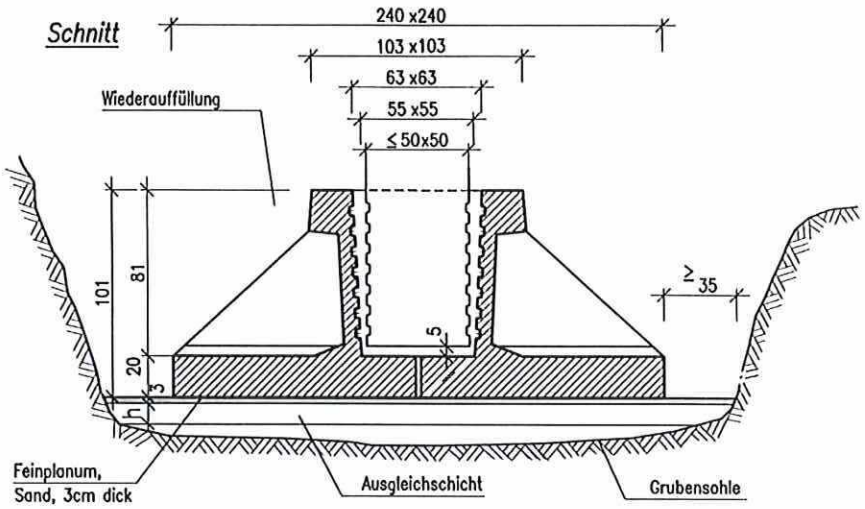
BARTRAM BAU-SYSTEM
Dipl.-Ing- Fr. Bartram GmbH & Co. KG
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

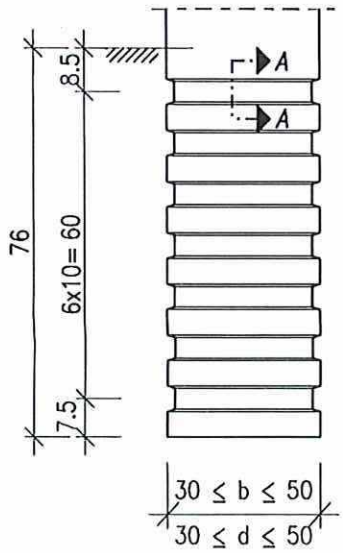
KLEBL
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

Grundriss

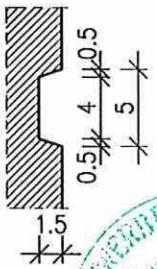


Schnitt





Stützenfußausbildung



Verzahnung Schnitt A–A

Fugenverguss

Mindestfestigkeit C 25/30, Größtkorn 8mm
Einbringen in 2 Lagen unter zwingend notwendigem sorgfältigem Verdichten mit Innenrüttler ø30mm

Zul. Montageabweichungen zwischen Stützen– und Köcherachse:

für $b_d \leq 45$ cm : ± 2 cm

für $b_d > 45$ cm : ± 1 cm

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
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom
LGA
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

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 2*	*Tafel 3, Typenblatt 3*
Ermittlung der Sohldruckbeanspruchung σ_{Ed} *Für* $\sigma_{Ed} > \sigma_{Rd}$ *: Bestimmung der erforderlichen Dicke* h_{erf} *der Lastverteilungsschicht*	*Tafel 2, Typenblatt 2*	*Tafel 4, Typenblatt 4*

KÖCHERFUNDAMENT HG 24/24

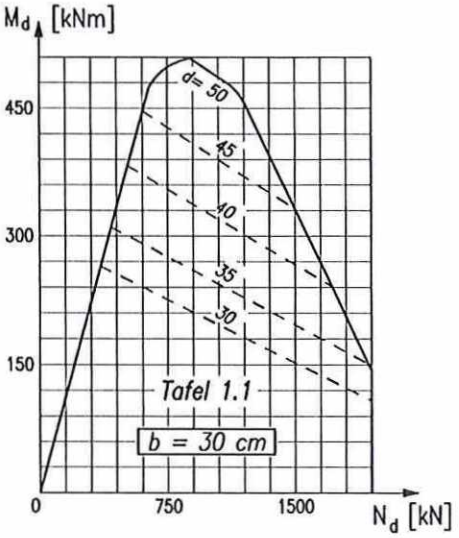
TYPENBLATT 2.1 a

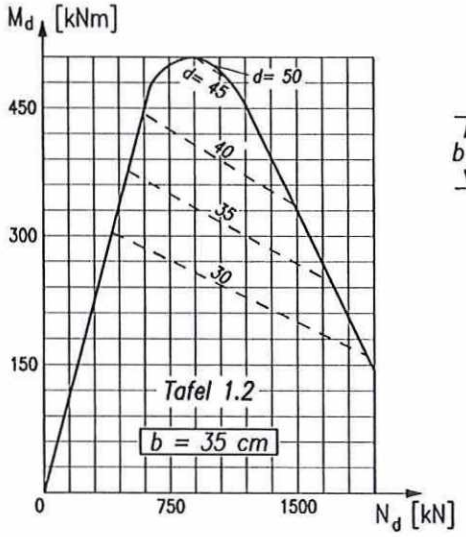
BARTRAM BAU–SYSTEM

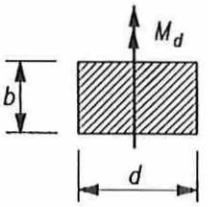
Dipl.-Ing- Fr. Bartram GmbH & Co. KG
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

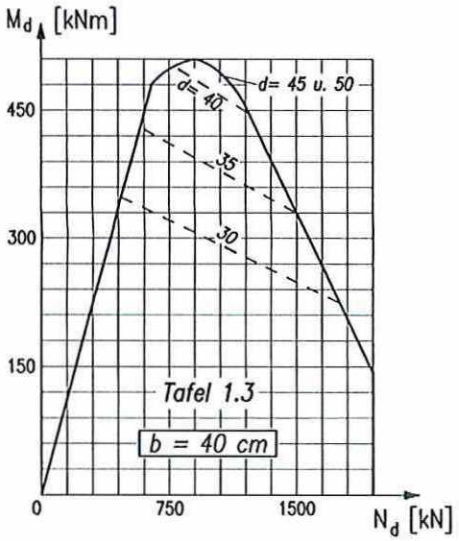
KLEBL

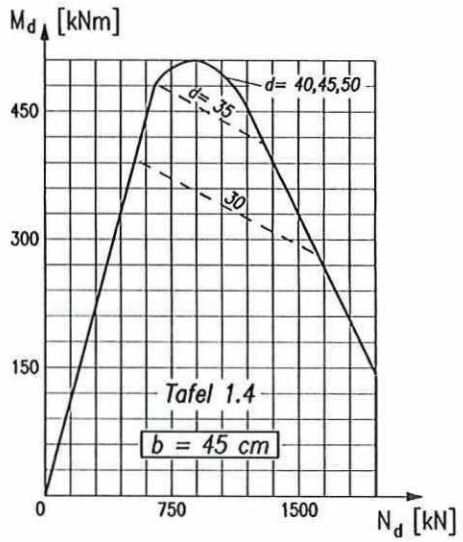
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

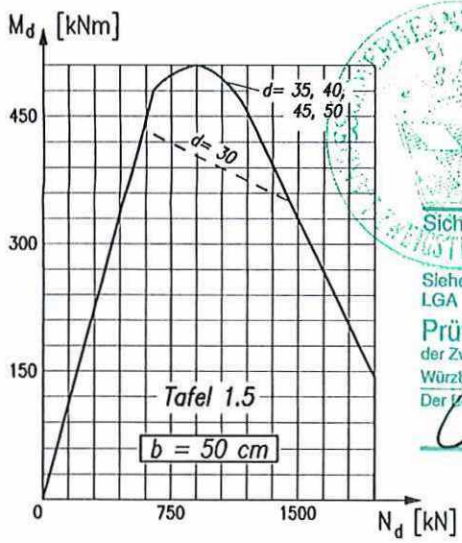












Tafel 1

Bemessungswerte der einachsigen Momentenbeanspruchung in Höhe der Fundamentsohle für vorgegebene Normalkraft bei gleichzeitiger Einhaltung der 2. Kernweite

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

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

LANDESGEWERBEANSTALT BAYERN ZWEIGSTELLE WÜRZBURG

Ingenieurbüro für Baustatik · Dr.–Ing. Heinz Schwing

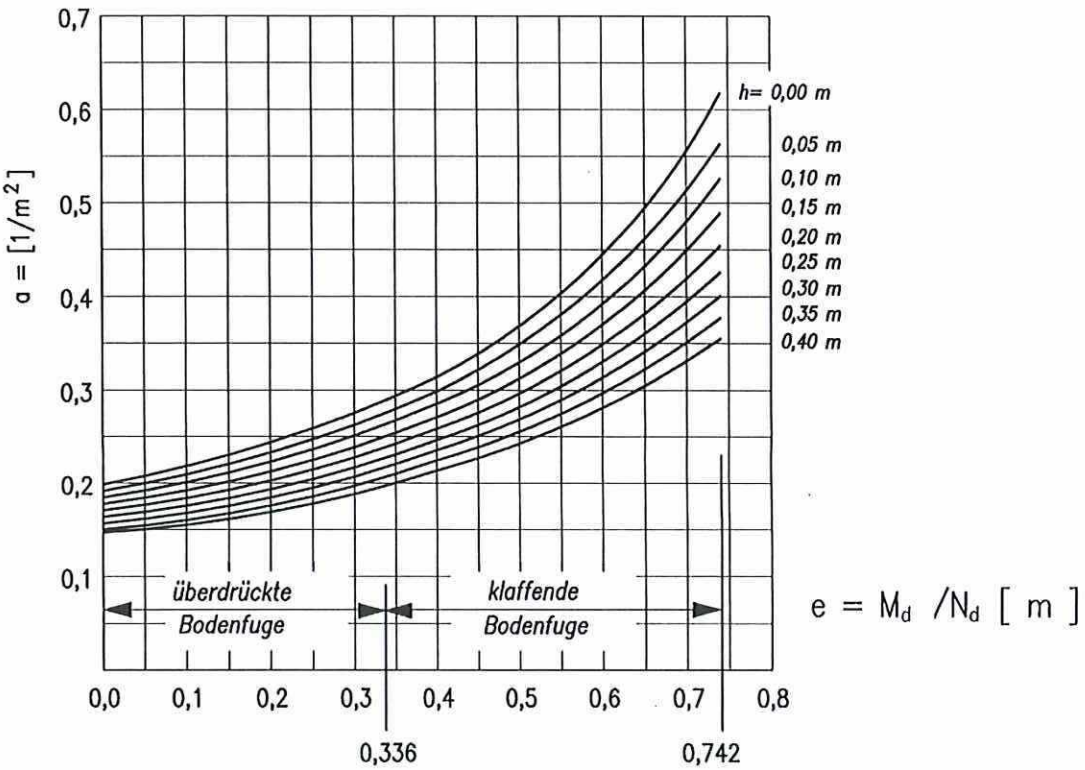
Typenblatt überarbeitet 21.11.2016 : Dipl.-Ing. J.H.Staack - Beratender Ingenieur - Bahnhof Dorfstrasse - 24790 Schülldorf - 04331/92746 - jh.staack@planring.org

KÖCHERFUNDAMENT HG 24/24 | TYPENBLATT 2.2a

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

KLEBL
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

Tafel 2 *Ermittlung der Sohldruckbeanspruchung* $\sigma_{E,d} = N_d / A'$ *gemäß DIN 1054:2010-12 A 6.10.1, A(3)* $\sigma_{E,d} = \alpha \cdot N_d$ [kN/m²]
Für $\sigma_{E,d} > \sigma_{R,d}$ *ist mit* $\alpha_{zul} = \sigma_{R,d} / N_d$ *und* $(M_d / N_d)_{vorh}$, *die Dicke* h_{erf} *der Lastverteilungsschicht zu bestimmen.*



Sichtvermerk
07. OKT. 2022
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom
LGA
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

KÖCHERFUNDAMENT HG 24/24

TYPENBLATT 3.1a

BARTRAM BAU–SYSTEM

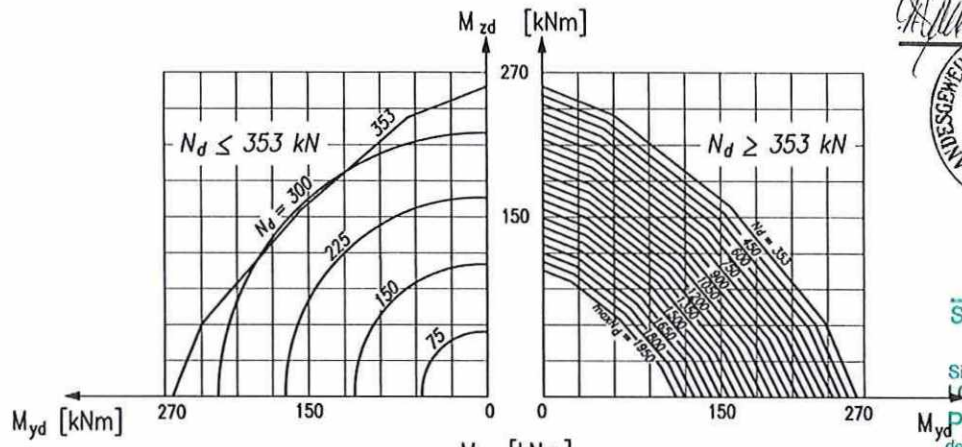
Dipl.-Ing- Fr. Bartram GmbH & Co. KG
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

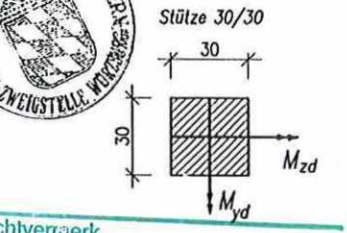
KLEBL

KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

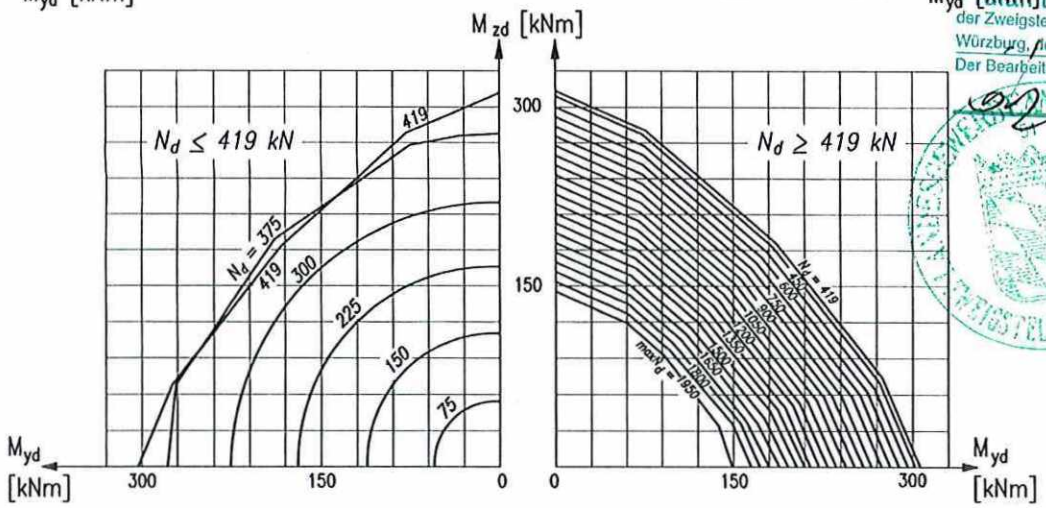
Tafel 3 Bemessungswerte der zweiachsigen Momentenbeanspruchung in Höhe der Fundamentsohle für vorgegebene Normalkraft bei gleichzeitiger Einhaltung der 2. Kernweite

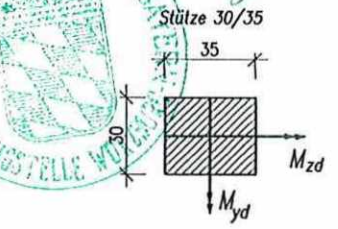
Typenprüfung
In bautechnischer Hinsicht geprüft
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom 23. 10. 17
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 23. 10. 17
Der Bearbeiter Der Leiter



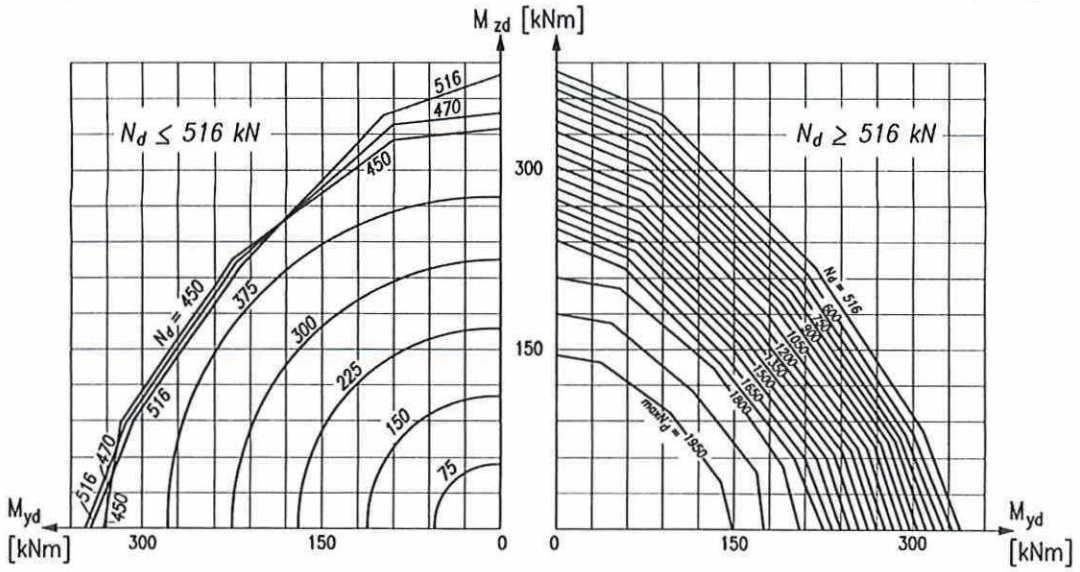


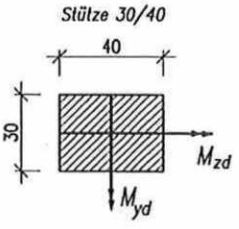
Sichtvermerk
07. OKT. 2022
Tafel 3.1
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308vom
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 07. OKT. 2022
Der Bearbeiter Der Leiter





Tafel 3.2





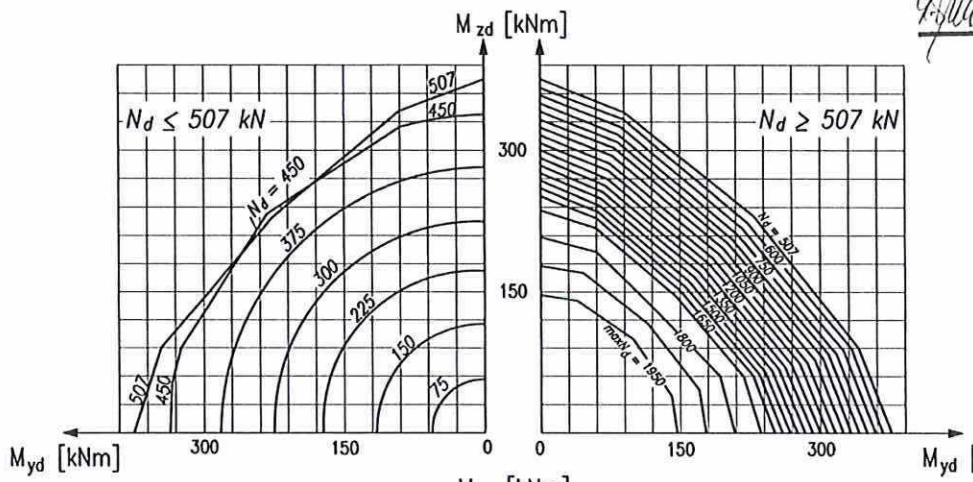
Tafel 3.3

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

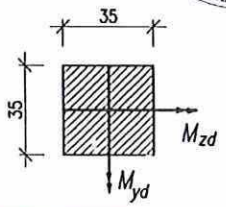
KLEBL
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

Tafel 3 *Bemessungswerte der zweiachsigen Momentenbeanspruchung in Höhe der Fundamentsohle für vorgegebene Normalkraft bei gleichzeitiger Einhaltung der 2. Kernweite*

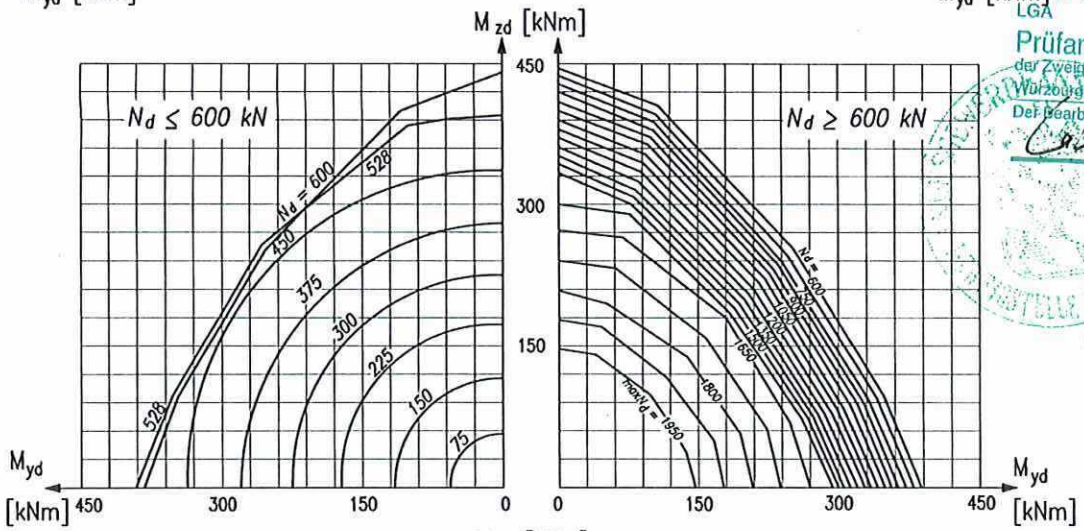
Typenprüfung
In bautechnischer Hinsicht geprüft
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom 2 3. 10. 17
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 2 3. 10. 17
Der Bearbeiter Der Leiter



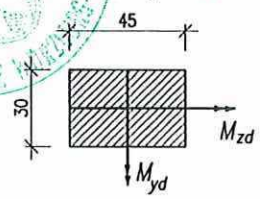
Stütze 35/35



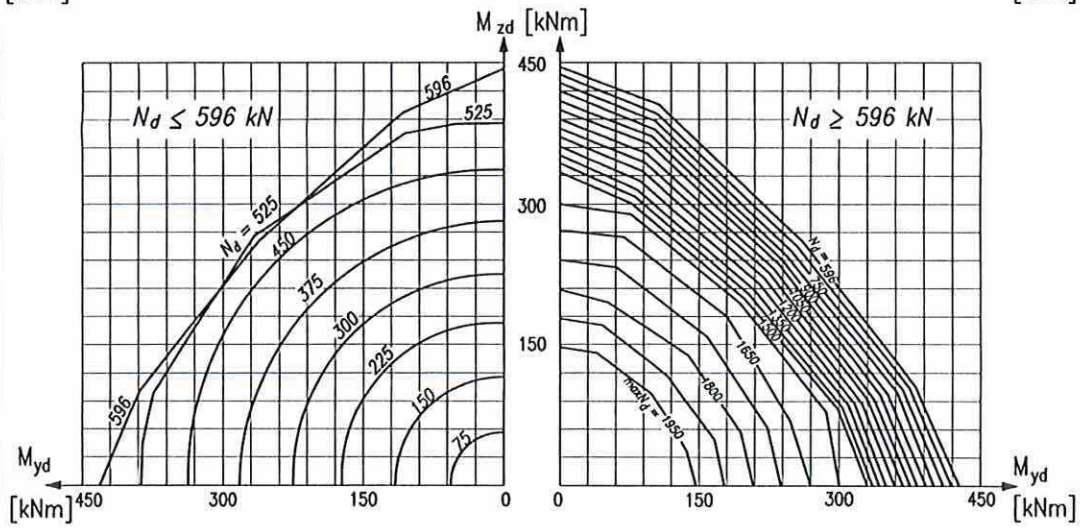
Sichtvermerk Tafel 3.4 07. OKT. 2022
Siehe Prüfbericht S-WUE 060309 vom
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 07. OKT. 2022
Der Bearbeiter Der Leiter



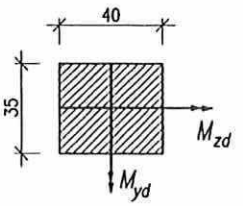
Stütze 30/45



Tafel 3.5



Stütze 35/40



Tafel 3.6

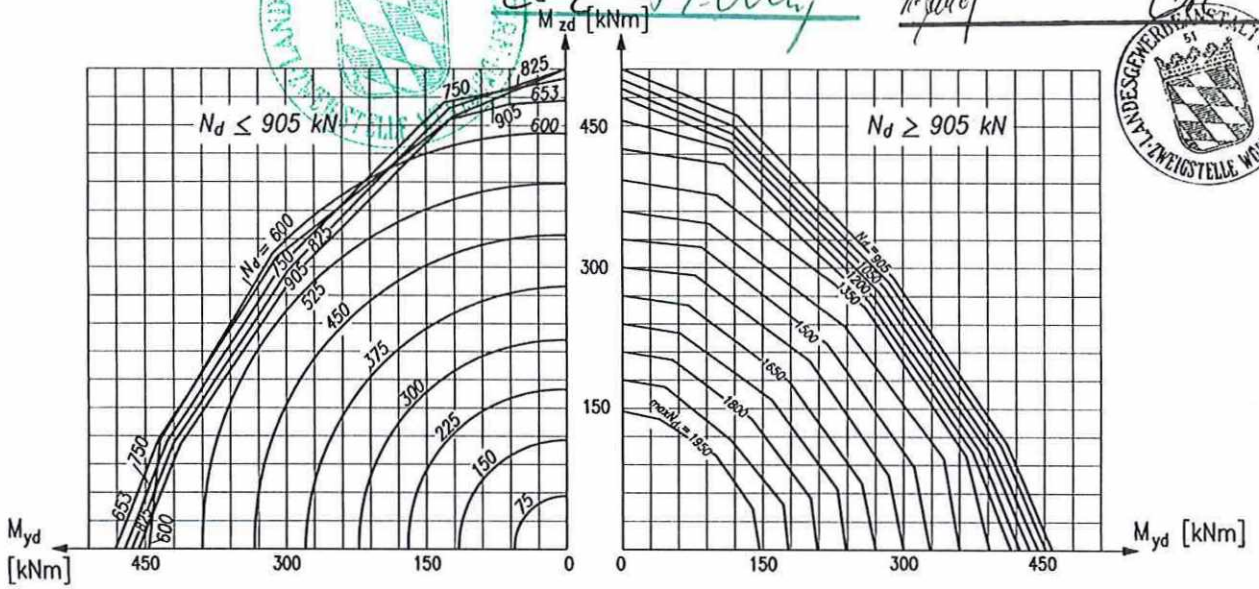
BARTRAM BAU-SYSTEM
Dipl.-Ing- Fr. Bartram GmbH & Co. KG
Postfach 1261
24591 Hohenwestedt

KLEBL
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

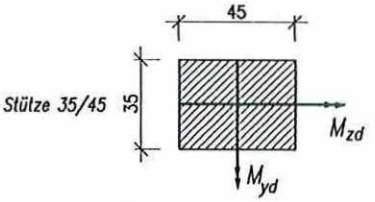
Sichtvermerk
Prüfbericht S-WUE 060308 vom
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 07. OKT. 2022
Der Bearbeiter Der Leiter

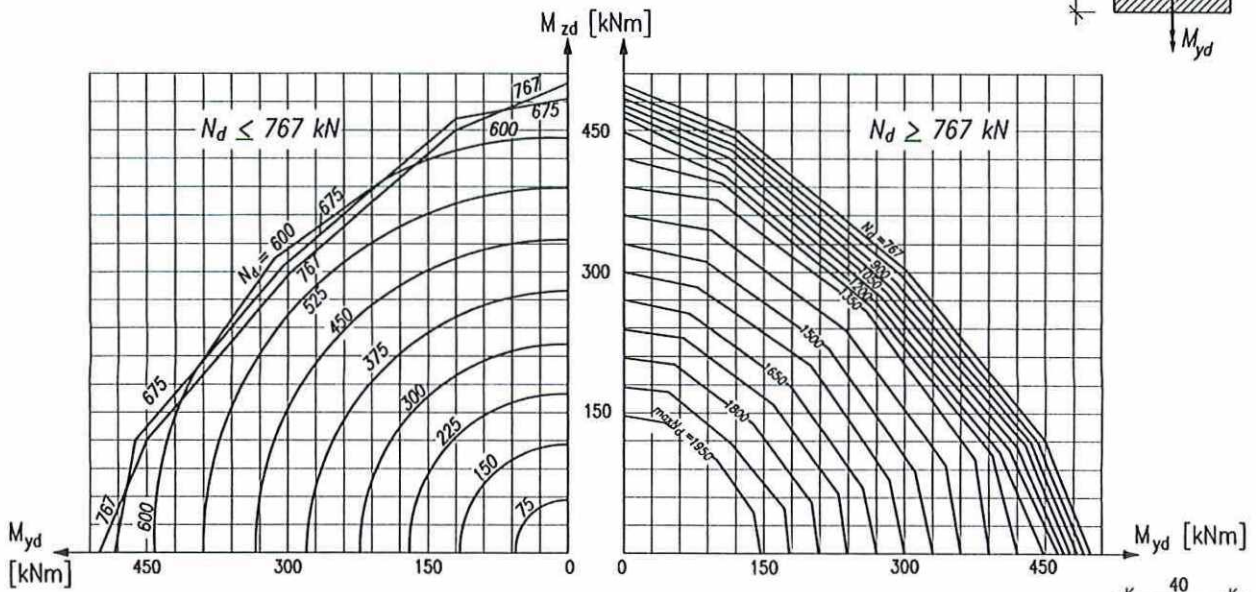
Typenprüfung
In bautechnischer Hinsicht geprüft
Siehe Prüfbericht S-WUE 060308 vom 23. 10. 17
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 23. 10. 17
Der Bearbeiter Der Leiter

Tafel 3 Bemessungswerte der zweiachsigen Momentenbeanspruchung in Höhe der Fundamentsohle für vorgegebene Normalkraft bei gleichzeitiger Einhaltung der 2. Kernweite

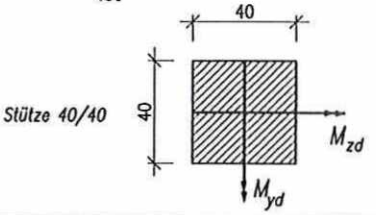


Tafel 3.7





Tafel 3.8



KÖCHERFUNDAMENT HG 24/24

TYPENBLATT 3.4a

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

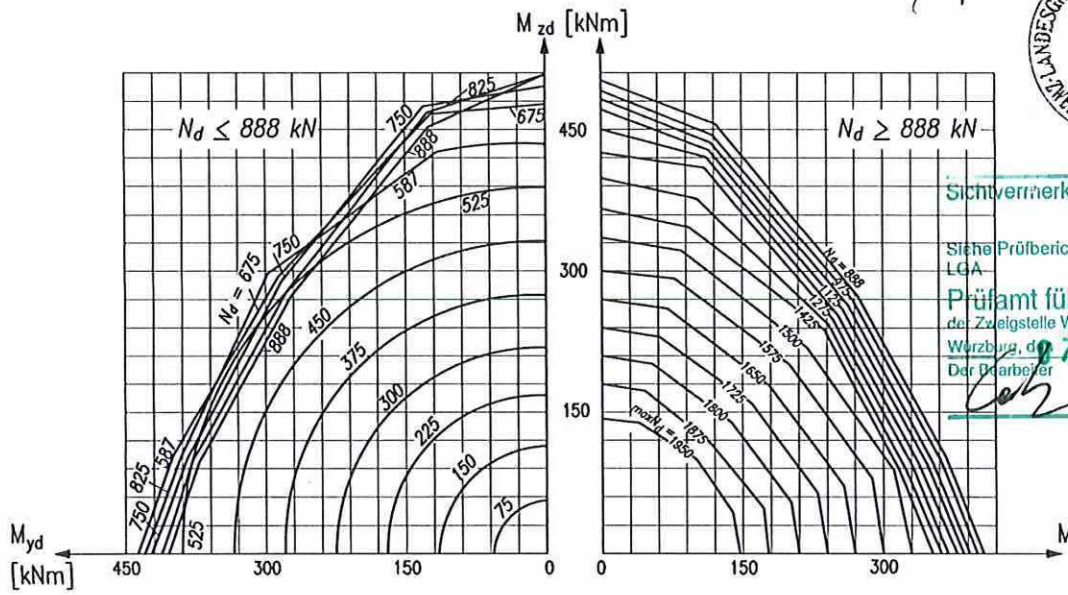
KLEBL
KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

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

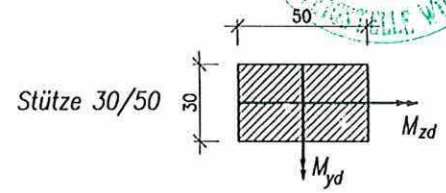
LANDESGEWERBEANSTALT BAYERN · ZWEIGSTELLE WÜRZBURG

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

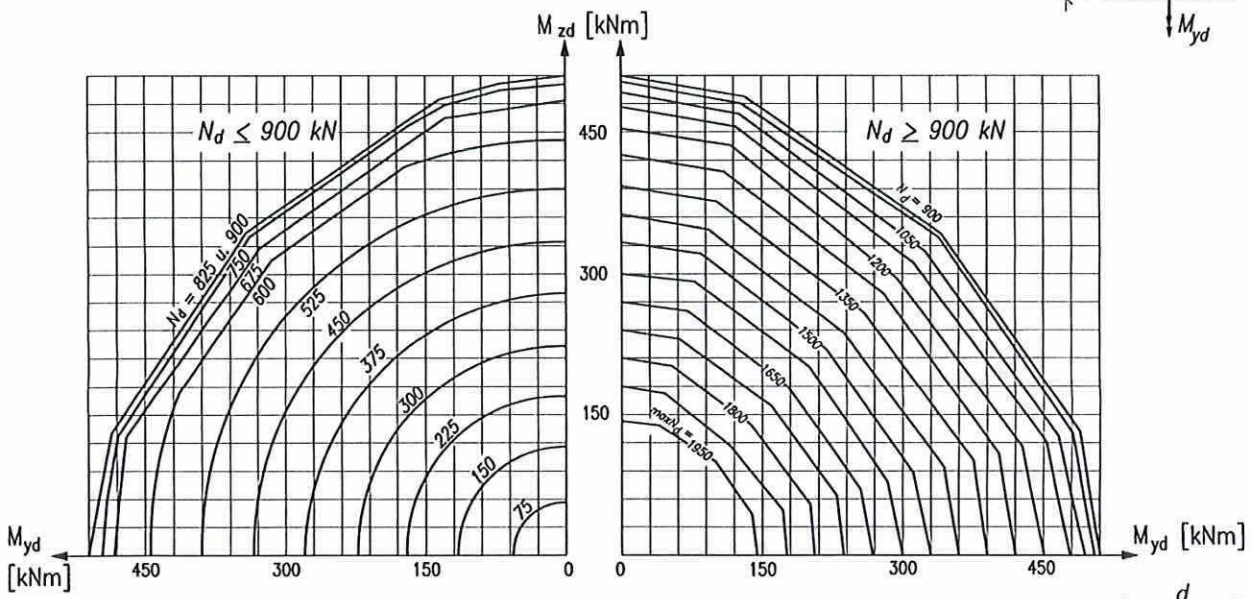
Tafel 3 *Bemessungswerte der zweiachsigen Momentenbeanspruchung in Höhe der Fundamentsohle für vorgegebene Normalkraft bei gleichzeitiger Einhaltung der 2. Kernweite*



Tafel 3.9



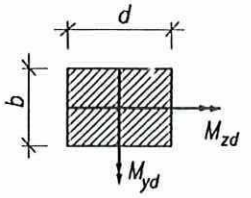
Stütze 30/50



Tafel 3.10

Stütze b/d [cm]

b \ d	35	40	45	50
35				X
40			X	X
45		X	X	X
50	X	X	X	X



KÖCHERFUNDAMENT HG 24/24

TYPENBLATT 4a

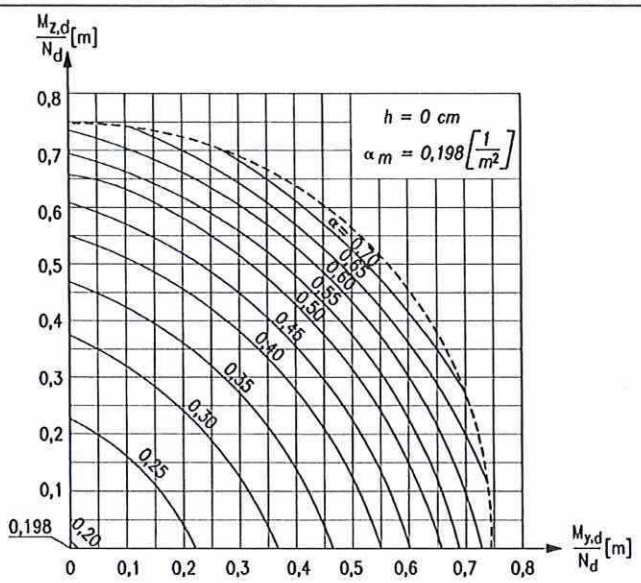
BARTRAM BAU-SYSTEM

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

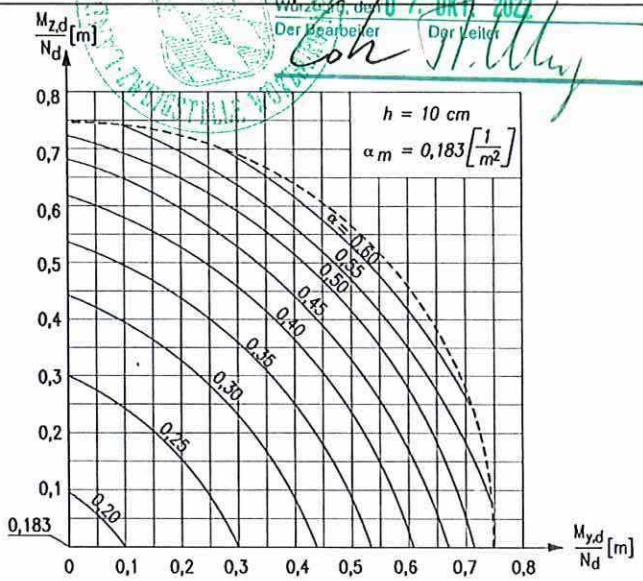
KLEBL

KLEBL GmbH
Postfach 1380
92303 Neumarkt

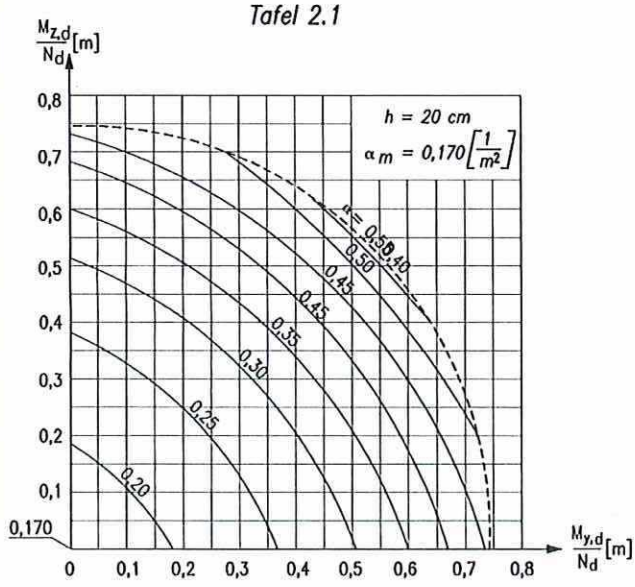
Schlvermerk
Siehe Prüfbericht S-WUE 06 C 308 vom 07. OKT. 2022
LGA
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg
Würzburg, den 07. OKT. 2022
Der Bearbeiter Der Leiter



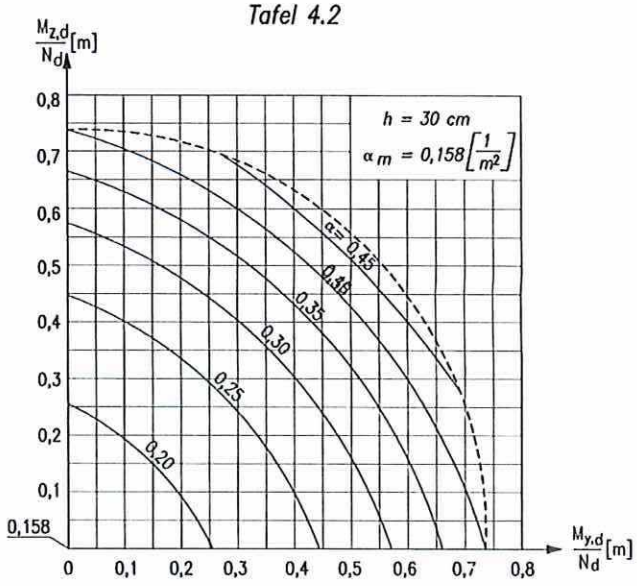
Tafel 2.1



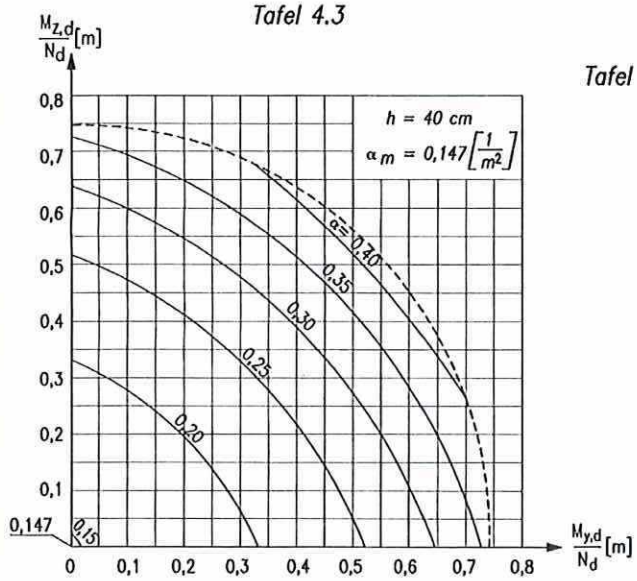
Tafel 4.2



Tafel 4.3



Tafel 4.4

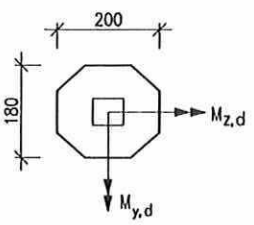


Tafel 4.5

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

$$\sigma_{E,d} = \alpha_m \times N$$

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



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

Standsicherheitsnachweis Schwedenfußfundament gemäß Typenstatik

Fundamenttyp: HG24/24

Bauvorhaben:	**Dehn SE, Blitzschutzmast 19,5m + Stahlstange 5,4m, mögl. Q_d**

Volumen Fundament:	1,550	m³
Volumen Köcher:	0,280	m³
Volumen Erdauflast:	3,260	m³

Fundamenteigenlast + Erdauflast

Anteil	**Last/m³**		**Last**	
Fundament:	25,0	kN/m³	38,75	kN
Köcherfüllbeton:	24,0	kN/m³	6,72	kN
Erdauflast:	18,0	kN/m³	58,68	kN

Ermittlung der Design-Lasten

Sicherheitsbeiwert:	0,9		G_{Ek} =	104,150	kN
			G_{Ed} =	93,735	kN
$N_{Z,d}$ =	-5,80	kN	aus Maststatik		
Q_d =	**7,71**	kN	**max. möglich!**		
$M_{x,d}$ =	65,72	kNm	Moment aus Q_d und Hebelarm MF		
Hebelarm am Mastfuß:	8,524	m	Fundamenthöhe:	1,06	m
Hebelarm Fundamentsohle:	9,584	m			
$M_{Z,d}$ =	**73,89**	kNm	maßgebend für Bemessung		
$N_{Z,d}$ =	**99,54**	kN	maßgebend für Bemessung		

Bemessung

max$M_{Y,d}$, max$M_{Z,d}$=	**73,95**	kNm	(bei N_d gemäß Typenblatt 3.10)		
				Soll <,=	Ist
Auslastung $M_{Y,d}$, $M_{Z,d}$ =	**99,91 %**		Nachweis erfüllt!	0,80	0,74

Ergebnis zwingend mit dem Typenblatt 3.10 für HG24/24 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