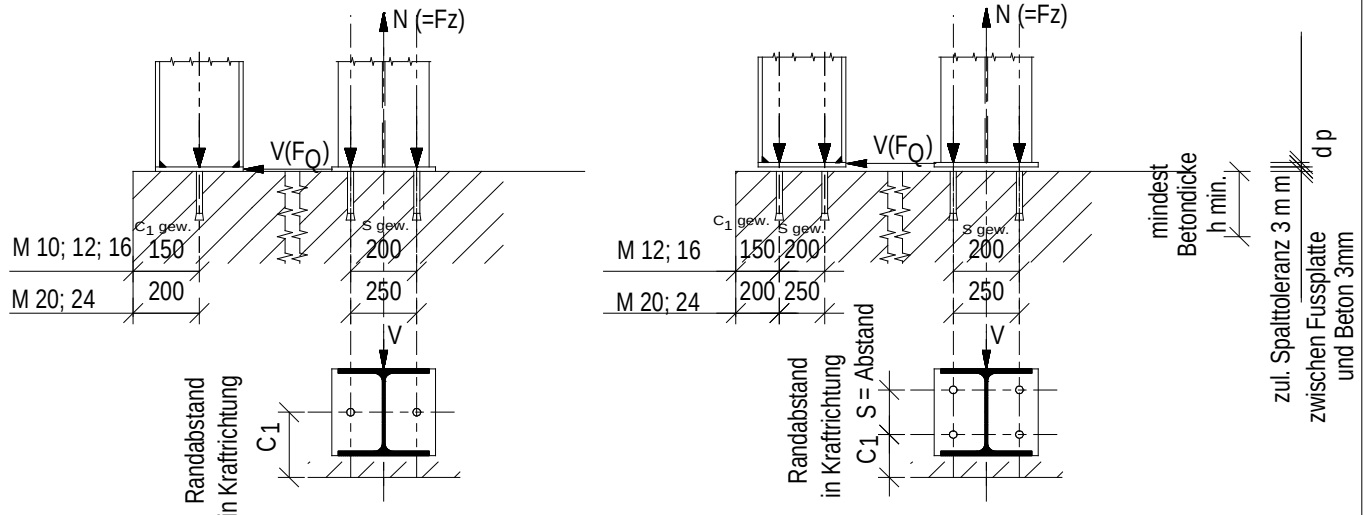
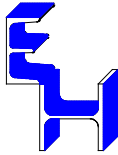


Betongüte: C20/25 gerissener Beton die zulässigen Traglasten F_K in kN sind charakteristische Tragkräfte (aus tatsächlichen Lasten z.B. nach DIN 1055 etc.) Verankerung am Bauteilrand



1. Verankerung am Bauteilrand mit:					Standard Rand- u. Achsabstand				Standard Randabst. u. min. Achsabst.			
2- er Dübelgruppe 					Standard-Randabst.	Standard-Achsabst.	C ₁ gew. u. S gew.		mindest Achsabst.	C ₁ gew. u. S min.		
Dübelgröße	Artikel-Nr.:	Loch Ø mm	mindest Betondicke h min. mm		C ₁ gew.	S gew.	$\uparrow N(=F_z)$ kN Zugkraft bei V=0	$\leftarrow V(F_Q)$ kN Querkraft bei N=0	S min.	$\uparrow N(=F_z)$ kN Zugkraft bei V=0	$\leftarrow V(F_Q)$ kN Querkraft bei N=0	
		Stahlpl.	Beton		mm	mm			mm			
HST M10x 130/50	371586	12	10	120	150	200	8,57	8,46	100	8,57	7,16	
HST M12x 145/50	371588	14	12	140	150	200	11,42	10,42	100	11,43	8,64	
HST M16x 165/50	371594	18	16	160	150	200	19,04	12,56	100	17,60	10,62	
HST M20x 200/60	371599	22	20	200	200	250	28,57	20,26	225	25,84	17,87	
HST M24x 230/60	371602	26	24	250	200	250	38,10	25,91	240	33,54	22,86	
2. Verankerung am Bauteilrand mit:					C ₁ gew.	S gew.	C ₁ gew.	S gew.	S min.	C ₁ gew.	S min.	
					mindest Rand- u. Standardachsabstand				mindest Rand- u. min. Achsabstand			
HST M10x 130/50	371586	12	10	120	55	200	8,57	3,95	100	8,57	3,18	
HST M12x 145/50	371588	14	12	140	55	200	10,88	4,31	120	10,31	3,72	
HST M16x 165/50	371594	18	16	160	70	200	14,11	6,79	150	13,77	5,96	
HST M20x 200/60	371599	22	20	200	100	250	23,51	12,14	225	22,45	11,59	
HST M24x 230/60	371602	26	24	250	125	250	29,95	17,00	240	29,45	16,73	
4- er Dübelgruppe 					Standard-Randabst. C ₁ gew.	Standard-Achsabst. S gew.	$\uparrow N(=F_z)$ kN C ₁ gew. u. S gew. bei V=0	$\leftarrow V(F_Q)$ kN Querkraft bei N=0	mindest Achsabst. S min.	$\uparrow N(=F_z)$ kN C ₁ gew. u. S min. bei V=0	$\leftarrow V(F_Q)$ kN Querkraft bei N=0	
HST M12x 145/50	371588	14	12	140	150	200	22,85	10,21	100	21,88	8,64	
HST M16x 165/50	371594	18	16	160	150	200	37,45	12,56	100	24,77	10,63	
HST M20x 200/60	371599	22	20	200	200	250	57,15	20,26	150	38,64	17,87	
HST M24x 230/60	371602	26	24	250	200	250	66,55	25,91	150	46,95	22,86	
					mindest Randabst. C ₁ min.	Standard-Achsabst. S gew.	$\uparrow N(=F_z)$ kN C ₁ min. u. S gew. bei V=0	$\leftarrow V(F_Q)$ kN Querkraft bei N=0	mindest Achsabst. S min.	$\uparrow N(=F_z)$ kN C ₁ min. u. S min. bei V=0	$\leftarrow V(F_Q)$ kN Querkraft bei N=0	
HST M12x 145/50	371588	14	12	140	55	200	22,85	4,31	120	15,33	3,72	
HST M16x 165/50	371594	18	16	160	70	200	28,73	6,79	150	22,27	5,96	
HST M20x 200/60	371599	22	20	200	100	250	46,89	12,14	225	42,54	11,59	
HST M24x 230/60	371602	26	24	250	125	250	53,91	17,00	240	52,10	16,73	

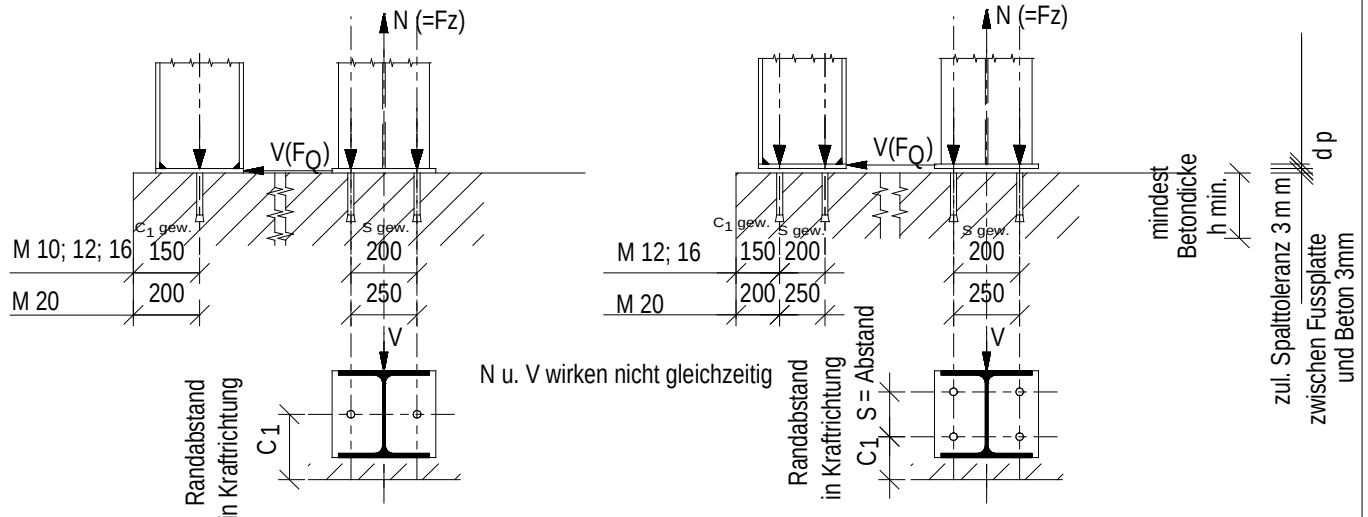
Standard- Randabstand = C₁ gew., Standard Achsabstand = S gew.
mindest- Randabstand = C₁ min., mindest Achsabstand = S min.



**Fussplatten direkt auf Beton angedübelt, zul.
Spalttoleranz 3 mm, HILTI- HVZ- Verbundanker:
M10; 12; 16; 20
charakteristische Traglasten F_K , $N(=F_z)$, $V(=F_Q)$ [kN]**

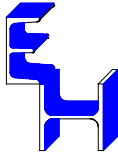
HILTI- HVZ

Betongüte: C20/25 gerissener Beton die zulässigen Traglasten F_K in kN sind charakteristische Tragkräfte
(aus tatsächlichen Lasten z.B. nach DIN 1055 etc.) Verankerung am Bauteilrand



1. Verankerung am Bauteilrand mit:					Standard Rand- u. Achsabstand				Standard Randabst. u. min. Achsabst.		
2-er Dübelgruppe					Standard-Randabst.	Standard-Achsabst.	C ₁ gew. u. S gew.		mindest Achsabst.	C ₁ gew. u. S min.	
Dübelgröße	Artikel-Nr.: HSA-TZ+HVU-TZ	Loch Ø mm	mindest Betondicke h min. mm		C ₁ gew. mm	S gew. mm	$\uparrow$ N (=F _z) kN Zugkraft bei V=0	$\leftarrow$ V(F _Q) kN Querkraft bei N=0	S min. mm	$\uparrow$ N (=F _z) kN Zugkraft bei V=0	$\leftarrow$ V(F _Q) kN Querkraft bei N=0
Stahlpl. Beton											
HVZ M10x 75/50	308384+311368	12	12	150	150	200	15,34	9,04	100	13,40	7,65
HVZ M12x 95/50	308386+311369	14	14	190	150	200	21,95	11,61	100	17,82	9,83
HVZ M16x 105/60	308389+311370	18	18	210	150	200	24,18	13,66	100	19,49	11,56
HVZ M16x 125/60	332520+311370	18	18	250	150	200	25,90	14,81	100	21,39	12,54
HVZ M20x 170/40	335943+335942	22	25	340	200	250	39,37	26,24	150	27,95	17,49
2. Verankerung am Bauteilrand mit:					C ₁ min.	S gew.	C ₁ min.	S gew.	S min.	C ₁ gew.	S min.
					mindest Rand- u. Standardachsabstand				mindest Rand- u. min. Achsabstand		
HVZ M10x 75/50	308384+311368	12	12	150	50	200	9,22	3,15	100	8,06	2,63
HVZ M12x 95/50	308386+311369	14	14	190	60	200	12,88	4,56	100	10,49	3,54
HVZ M16x 105/60	308389+311370	18	18	210	70	200	15,12	6,16	100	12,19	3,26
HVZ M16x 125/60	332520+311370	18	18	250	70	200	17,07	6,39	100	14,10	4,83
HVZ M20x 170/40	335943+335942	22	25	340	80	250	24,61	9,37	150	21,38	7,61
4-er Dübelgruppe					Standard-Randabst. C ₁ gew.	Standard-Achsabst. S gew.	$\uparrow$ N (=F _z) kN C ₁ gew. u. S gew. bei V=0	$\leftarrow$ V(F _Q) kN bei N=0	mindest Achsabst. S min.	$\uparrow$ N (=F _z) kN C ₁ gew. u. S min. bei V=0	$\leftarrow$ V(F _Q) kN bei N=0
HVZ M12x 95/50	308386+311369	14	14	190	150	200	37,35	11,60	100	24,14	9,83
HVZ M16x 105/60	308389+311370	18	18	210	150	200	39,91	13,66	100	25,82	11,56
HVZ M16x 125/60	332520+311370	18	18	250	150	200	41,24	14,81	100	27,74	12,54
HVZ M20x 170/40	335943+335942	22	25	340	200	250	61,00	26,24	150	45,46	23,16
					mindest Randabst. C ₁ min.	Standard-Achsabst. S gew.	$\uparrow$ N (=F _z) kN C ₁ min. u. S gew. bei V=0	$\leftarrow$ V(F _Q) kN bei N=0	mindest Achsabst. S min.	$\uparrow$ N (=F _z) kN C ₁ min. u. S min. bei V=0	$\leftarrow$ V(F _Q) kN bei N=0
HVZ M12x 95/50	308386+311369	14	14	190	60	200	25,61	4,56	100	15,57	3,54
HVZ M16x 105/60	308389+311370	18	18	210	70	200	28,42	6,16	100	17,54	4,66
HVZ M16x 125/60	332520+311370	18	18	250	70	200	30,33	6,39	100	19,56	4,83
HVZ M20x 170/40	335943+335942	22	25	340	80	250	42,98	9,37	150	30,94	7,61

Standard- Randabstand = C₁ gew., Standard Achsabstand = S gew.
mindest- Randabstand = C₁ min., mindest Achsabstand = S min.



**Fussplatten direkt auf Beton angedübelt, zul.
Spalttoleranz 3 mm, HILTI- HVZ- Verbundanker:
M10; 12; 16; 20
charakteristische Traglasten F_k, N(=F_z), V(=F_Q), F_{Di}
[kN]**

HILTI-HVZ

Betongüte C20/25 gerissener Beton, zul. Traglasten N, V und F_{Di} in kN

Traglasten, standard Randabstand, C gew. mit Achsabstand S gew. bzw. mit S min

min. Betondicke	150 mm				190 mm				210 mm				250 mm				340 mm			
	HVZ M10x75				HVZ M12x95				HVZ M16x105				HVZ M16x125				HVZ M20x175			
	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
S gew. mm	200				200				200				200				250			
S min. mm	100				100				100				100				150			
C ₁ gew. mm	150				150				150				150				200			
↑N	13,40	15,34	17,82	21,95	24,14	37,35	19,49	24,18	25,82	39,91	21,39	25,90	27,74	41,24	27,95	39,37	45,46	61,00		
F _{Di} 70°	10,80	12,50	14,30	17,30	17,10	23,10	16,00	19,50	19,10	25,90	17,50	21,00	20,60	27,50	23,30	33,40	35,30	44,30		
F _{Di} 65°	10,20	11,90	13,40	16,20	15,60	20,60	15,10	18,40	17,60	23,40	16,50	19,80	19,00	24,90	22,20	32,00	33,00	40,70		
F _{Di} 60°	9,70	11,30	12,70	15,30	14,40	18,60	14,40	17,40	16,40	21,30	15,70	18,80	17,70	22,70	21,20	30,70	31,00	37,70		
F _{Di} 55°	9,20	10,80	12,00	14,50	13,40	17,00	13,70	16,60	15,30	19,60	15,00	17,90	16,60	21,00	20,30	29,50	29,30	35,20		
F _{Di} 50°	8,80	10,30	11,50	13,80	12,60	15,80	13,20	15,90	14,40	18,20	14,40	17,10	15,60	19,60	19,50	28,60	27,80	33,20		
F _{Di} 45°	8,50	10,00	11,10	13,20	11,90	15,00	12,70	15,30	13,70	17,30	13,90	16,50	14,90	18,50	18,90	27,80	26,60	31,50		
F _{Di} 40°	8,30	9,70	10,70	12,80	11,50	14,40	12,40	14,80	13,20	16,60	13,40	16,00	14,20	17,80	18,40	27,10	25,70	30,20		
F _{Di} 35°	8,00	9,40	10,40	12,40	11,20	14,00	12,10	14,40	12,90	16,10	13,10	15,60	14,00	17,30	18,00	26,60	25,00	29,50		
F _{Di} 30°	8,00	9,40	10,30	12,30	11,00	13,40	11,90	14,30	12,70	15,80	13,00	15,40	13,80	17,00	17,80	26,30	24,80	29,10		
F _{Di} 25°	8,00	9,40	10,40	12,30	10,90	12,80	12,00	14,30	12,70	15,10	13,00	15,50	13,70	16,30	17,90	26,50	24,80	28,90		
F _{Di} 20°	8,10	9,50	10,50	12,40	10,50	12,40	12,10	14,50	12,30	14,50	13,20	15,70	13,40	15,80	18,20	27,00	24,70	27,90		
→V	7,65	9,04	9,83	11,61	9,83	11,61	11,56	13,66	11,56	13,66	12,54	14,81	12,54	14,81	17,49	26,24	23,16	26,24		

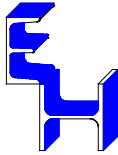
Traglasten mindest Randabstand C min., mit Achsabstand S gew. bzw. S min. (Verankerung randnah)

S gew. mm		200		200		200		200		200		200		200		250		250		
S min. mm		100		100		100		100		100		100		100		150		150		
C ₁ min. mm		50		60		70		70		70		70		80						
↑N	8,06	9,22	10,49	12,88	15,57	25,61	12,19	15,12	17,54	28,42	14,10	17,07	19,56	30,33	21,38	24,61	30,94	42,98		
F _{Di} 70°	5,10	6,00	6,80	8,50	7,90	11,00	6,90	10,70	9,90	14,00	9,20	11,60	10,50	14,70	14,20	16,90	16,60	21,30		
F _{Di} 65°	4,60	5,40	6,10	7,70	6,90	9,40	6,10	9,80	8,70	12,10	8,30	10,50	9,20	12,70	12,80	15,40	14,50	18,40		
F _{Di} 60°	4,20	4,90	5,50	7,00	6,10	8,40	5,40	9,00	8,80	10,80	7,50	9,70	8,20	11,20	11,70	14,10	12,90	16,30		
F _{Di} 55°	3,80	4,50	5,10	6,50	5,60	7,60	4,90	8,40	7,10	9,90	6,90	8,90	7,50	10,30	10,80	13,10	11,80	15,00		
F _{Di} 50°	3,50	4,20	4,70	6,00	5,20	7,00	4,60	7,90	6,60	9,10	6,40	8,40	7,00	9,50	10,10	12,20	11,00	13,90		
F _{Di} 45°	3,30	4,00	4,50	5,70	4,90	6,50	4,40	7,50	6,30	8,60	6,10	7,90	6,60	9,00	9,50	11,50	10,40	13,10		
F _{Di} 40°	3,10	3,80	4,30	5,50	4,60	6,00	4,10	7,20	6,00	8,00	5,90	7,60	6,30	8,30	9,20	11,10	9,90	12,20		
F _{Di} 35°	3,10	3,70	4,10	5,40	4,30	5,60	4,00	7,00	5,70	7,50	5,70	7,40	5,90	7,80	8,90	10,80	9,30	11,40		
F _{Di} 30°	3,00	3,60	4,10	5,30	4,10	5,30	3,80	6,90	5,40	7,10	5,60	7,30	5,60	7,40	8,80	10,60	8,80	10,80		
F _{Di} 25°	2,90	3,50	3,90	5,00	3,90	5,00	3,60	6,80	5,10	6,80	5,30	7,10	5,30	7,10	8,40	10,30	8,40	10,30		
F _{Di} 20°	2,80	3,40	3,80	4,90	3,80	4,90	3,50	6,60	5,00	6,60	5,10	6,80	5,10	6,80	8,10	10,00	8,10	10,00		
→V	2,63	3,15	3,54	4,56	3,54	4,56	3,26	6,16	4,66	6,16	4,83	6,39	4,83	6,39	7,61	9,37	7,61	9,37		

Traglasten Blockfundament 1,0 x 1,0 m (randferne Verankerung) min. Betondicke 500 mm

S _{2,1}	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	150	250	150	250		
C ₁	500	500	500	500	450	400	500	500	450	400	500	500	450	400	500	500	425	375		
C ₂	450	400	450	400	450	400	450	400	450	400	450	400	450	400	425	375	425	375		
↑N	13,40	17,53	17,87	22,51	24,14	38,31	20,25	25,12	26,68	41,08	27,95	33,28	39,12	55,46	40,97	47,18	53,02	70,31		
F _{Di} 70°	13,83	17,10	18,60	22,30	23,70	33,40	21,00	24,80	26,10	36,00	27,20	30,70	35,10	44,80	37,70	41,80	46,00	55,20		
F _{Di} 65°	13,61	16,70	18,40	21,70	23,00	32,10	20,70	24,10	25,40	34,80	26,50	30,10	34,10	42,20	36,90	40,40	44,20	51,70		
F _{Di} 60°	13,49	16,60	18,30	21,70	23,00	31,10	20,50	24,10	25,40	33,70	26,40	29,60	33,30	40,00	36,30	39,30	42,60	48,70		
F _{Di} 55°	13,68	16,60	18,50	21,70	23,00	30,10	20,80	24,20	25,40	32,70	26,40	29,20	32,60	38,10	35,80	38,30	41,30	46,10		
F _{Di} 50°	13,95	16,70	18,90	21,90	23,20	29,30	21,20	24,30	25,60	31,90	26,50	29,00	32,00	36,40	35,40	37,40	40,20	43,90		
F _{Di} 45°	14,30	16,80	19,40	22,20	23,40	28,70	21,80	24,60	25,80	31,20	26,70	28,80	31,50	35,10	35,20	36,70	39,20	42,10		
F _{Di} 40°	14,73	17,10	20,10	22,50	23,70	28,20	22,50	25,00	26,20	30,70	27,00	28,70	31,20	34,00	35,10	36,20	38,50	40,60		
F _{Di} 35°	15,24	17,30	20,80	23,00	24,10	27,80	23,30	25,50	26,60	30,40	27,50	28,80	31,00	33,10	35,10	35,90	37,90	39,50		
F _{Di} 30°	15,85	17,70	21,70	23,60	24,70	27,50	24,30	26,10	27,20	30,10	28,00	29,00	31,00	32,80	35,20	35,70	37,60	39,22		
F _{Di} 25°	16,55	18,10	22,80	24,20	25,30	27,70	25,40	26,80	27,90	30,20	28,60	29,20	31,00	32,90	35,50	35,80	37,80	39,23		
F _{Di} 20°	17,35	18,60	24,00	25,00	26,00	28,30	26,70	27,60	28,60	30,90	29,40	29,90	31,80	33,30	36,30	36,70	38,50	39,24		
→V	20,57	20,57	28,92	28,02	28,92	28,02	31,82	30,84	31,82	30,84	32,44	31,42	32,44	31,42	38,07	36,87	38,07	36,87		

Achsabstand: S₁=S gewählt
Achsabstand: S₂=S reduziert= S min.
mindest Randabstand = C₁ min.

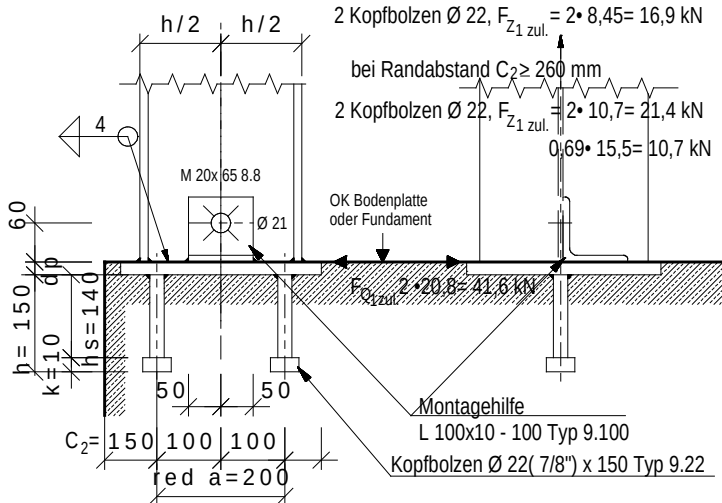


**Stützen gesägt und direkt auf den
Einbauplatten auf der Baustelle angeschweisst
Betongüte B25 Kopfbolzen Ø 22x150**

Die tatsächlichen Tragkräfte F_{Z1} (Zug) u. F_{Q1} (Querschub) als auch deren Berechnung entsprechen der alten Nelsonzulassung. } Änderung und Ergänzung Z-21.5-82 v. 15.12.92
Die Tragkräfte nach neuer Zulassung und Berechnungsmethode sind etwas grösser. s.S 9/16- 9/21

$F_{Z1zul.}$ und $F_{Q1zul.}$ = Betonversagen

$F_{Z2zul.}$ und $F_{Q2zul.}$ = Bolzenversagen bei Randabstand $C_2 = 150$ mm



Zug: Ø 22; B25, $F_{Z1} = 15,5$ kN / Bolzen

zul. Bolzenabstand $a = 52$ cm, $C_1 = C_2 = 26$ cm

Ankerplatte am Bauteilrand
vorh. red. $a = 20$ cm

$$\alpha_a = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{\text{red } a}{a}\right) = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{20}{52}\right) = 0,69$$

$$\alpha_{ar} = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{\text{red } a_r}{a_r}\right) = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{15}{26}\right) = 0,79$$

$$\text{red. } F_{Z1zul.} = 0,69 \cdot 0,79 \cdot 15,5 = \underline{8,45 \text{ kN}} / \text{Bolzen}$$

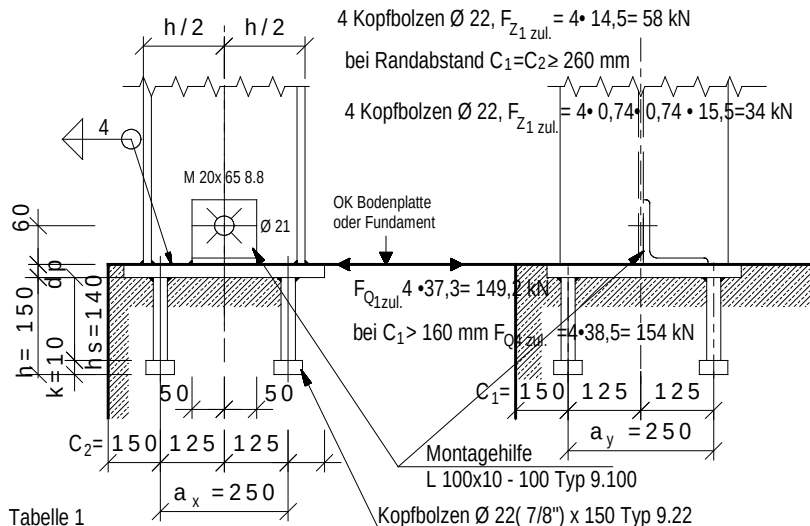
bei Querschub: (=Querschub) $0,69 \cdot 0,79 \cdot 15,5 = 8,45$ kN

Ø 22 B25, $F_{Q1} = 22,6$ kN

$a = 22$ cm, red. $a = 20$ cm, red $a_r = 15$ cm, $a_{r \text{ eff.}} = 16$ cm

$$\alpha_a = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{20}{22}\right) = 0,95, \alpha_{ar} = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{15}{26}\right) = 0,97$$

$$F_{Q1zul.} = 0,95 \cdot 0,97 \cdot 22,6 = \underline{20,8 \text{ kN}} / \text{Bolzen}$$



Zug: Ø 22; B25, $F_{Z1} = 15,5$ kN

zul. Bolzenabstand $a = 52$ cm

Ankerplatte am Bauteilecke

vorh. red. $a = 25$ cm

$$\alpha_{ax} = \alpha_{ay} = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{25}{52}\right) = 0,74$$

$$\text{red. } F_{Z1zul.} = 0,74 \cdot 0,74 \cdot 0,79 \cdot 15,5 = \underline{5,3 \text{ kN}} / \text{Bolzen}$$

bei Querschub: (=Querschub)

Ø 22; B25, $F_{Z1} = 38,5$ kN / Bolzen, gilt nur für nachgewiesene

a vorh. = 25 cm > $a_{\text{eff.}} = 22$ cm Druckzone

a_r vorh. = 15 cm, $a_{r \text{ eff.}} = 16$ cm parallel zum Rand

$$\alpha_{ar} = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{15}{16}\right) = 0,97$$

$$F_{Q1zul.} = 0,97 \cdot 38,5 = \underline{37,3 \text{ kN}} / \text{Bolzen}$$

Einbautoleranzen: (Einbauplatten)

horizontal ± 10 mm

vertikal ± 3 mm

Tabelle 1

Bolzenabstände $a + a_r$, B25, Nachweis gegen Betonversagen

Typ	zentr. Zug $F_{Z1zul.}$			Querschub $F_{Q1zul.}$ für nachgew. Druckzone			
	$F_{Z1zul.}$ kN	Achsabst. a =cm	Randabst. a_r =cm	$F_{Q1zul.}$ kN	Achsabst. a =cm	Randabst. a_r =cm	$a_{r \text{ II}}$ =cm
10				7,1	10	15	8
13				12,6	13	19	10
16				19,6	16	24	12
19				28,3	19	28	14
22	15,5	52	26	38,5	22	33	16

Randabstand a_r = F_{Q1} senkrecht zum Rand

Randabstand $a_{r \text{ II}}$ = F_{Q1} parallel zum Rand

