

Beispiel

gegeben: $Q = 3 \text{ KN}$
 $N = +1 \text{ KN}$
 $M_x = 0,2 \text{ KNm}$
 $M_y = 0 \text{ KNm}$
 $h_v = 50 \text{ mm}$
B 25 Betonklasse
Vierergruppe
 $a_x/a_y = 1,0$
 $t = 8 \text{ mm}$
Bauteilrand
 $r_x = 12 \text{ cm}$
Profil [] 100 x 100

gewählt: Fischer- Zykon- Anker- Durchsteckmontage
Dübeldurchmesser = 12 mm
Klemmlänge = Ankerplattendicke[t] + Unterlegscheibe
Klemmlänge = 8 + 2 = 10 mm
Dübellänge = Verankerungstiefe[h_v] + Klemmlänge[D]
Verankerungstiefe = 50 + 10 = 60 mm
Gewindegröße Metrisch 8 mm

----> FZA 12x60 M8 D/10

$a_x = 80 \text{ mm}$; $a_y = 80 \text{ mm}$

----> Anlage 1. 2. 1a
Anlage 1. 2. 1b

Nachweis: Kappawerte: $x_{\bullet} = 1,0$
 $x_{qd} = 0,57$
 $x_t = 1,05$
 $x_{ar} = \text{red } a_r / a_r$
 $\text{red } a_r \geq 50 \text{ gew.} = 60$ $x_{ar} = \text{red } a_r / (r_x - \frac{1}{2} * a_x)$
 $x_{ar} = 60 / (120 - \frac{1}{2} * 80)$
 $x_{ar} = 0,75$

Schnittgrößen: $M_x^* = 0,2 / (1,0 * 0,57 * 0,75)$
 $M_x^* = 0,47 \text{ KNm}$
 $N^* = +1 / (1,0 * 0,57 * 0,75)$
 $N^* = +2,3 \text{ KN}$

maximale Schnittgrößen:
bei $a_x = 80 \text{ mm}$; $N^* = +2,3 \text{ KN}$ $M_{xTabl}^* = 0,21 \text{ KNm} < 0,47 \text{ KNm}$
bei $a_x = 80 \text{ mm}$; $M^* = 0,47 \text{ KNm}$ $N_{Tabl}^* = -4,4 \text{ KN} < 1,3 \text{ KN}$

Diese Befestigung kann nicht unter den gegebenen Randbedingungen nachgewiesen werden!

Beispiel

gegeben:

$Q = 0$ KN
 $N = +1$ KN
 $M_x = 0,2$ KNm
 $M_y = 0$ KNm
 $h_v = 50$ mm
B 25
Vierergruppe
 $a_x/a_y = 1,0$
 $t = 8$ mm
Bauteilrand
 $r_x = 12$ cm
Profil [] 100 x 100

Betonklasse

gewählt:

Fischer- Zykon- Anker- Durchsteckmontage
Dübeldurchmesser = 12 mm
Klemmlänge = Ankerplattendicke[t] + Unterlegscheibe
Klemmlänge = 8 + 2 = 10 mm
Dübellänge = Verankerungstiefe[h_v] + Klemmlänge[D]
Verankerungstiefe = 50 + 10 = 60 mm
Gewindegröße Metrisch 8 mm

----> FZA 12x60 M8 D/10

$a_x = 80$ mm ; $a_y = 80$ mm

---> Anlage 1. 2. 1a
Anlage 1. 2. 1b

Nachweis:

Kappawerte:

$x_s = 1,0$
 $x_q = 1,0$ keine Querkraft
 $x_t = 1,05$
 $x_{ar} = \text{red } a_r / a_r$
 $x_{ar} = \text{red } a_r / (r_x - \frac{1}{2} * a_x)$
 $x_{ar} = 60 / (120 - \frac{1}{2} * 80)$
 $x_{ar} = 0,75$
 $\text{red } a_r \geq 50$ gew. = 60

Schnittgrößen:

$M_x^* = 0,2 / (1,0 * 1,0 * 0,75)$
 $M_x^* = 0,27$ KNm
 $N^* = +1 / (1,0 * 1,0 * 0,75)$
 $N^* = +1,3$ KN

maximale Schnittgrößen:

bei $a_x = 80$ mm; $N^* = +1,3$ KN

bei $a_x = 80$ mm; $M^* = 0,25$ KNm

$M_{xTabl}^* = 0,28$ KNm > 0,27 KNm
 $N_{Tabl}^* = +1,4$ KN > 1,3 KN

Ankerplattendicke:

$c_y = a_y / H$ H = Profilhöhe
 $c_x = a_x / B$ B = Profilbreite
c = 80 / 100
c = 0,8

$t^* = 7$ mm bei $N^* = +1$ KN

erf $t = 1,05 * \sqrt{(0,75 * 1,0) * 7}$

erf $t = 6,36$ mm

erf $t \geq 1,2 * \sqrt{(25 + 80 * (1 - 0,8) / 2)}$

erf $t \geq 6,89$ mm

---> $t = 7$ mm

ü = 25 mm

Plausibilitätskontrolle: Klemmlänge > Ankerpl.dicke+ Unterlegscheibe
Montagefreiheit

Beispiel

gegeben:

$Q = 3$ KN
 $N = 0$ KN
 $M_x = 0$ KNm
 $M_y = 0$ KNm
 $h_v = 50$ mm
B 25
Vierergruppe
 $a_x/a_y = 1,0$
 $t = 8$ mm
Bauteilrand
 $r_x = 12$ cm
Profil [] 100 x 100

Betonklasse

gewählt:

Fischer- Zykon- Anker- Durchsteckmontage
Dübeldurchmesser = 12 mm
Klemmlänge = Ankerplattendicke[t] + Unterlegscheibe
Klemmlänge = 8 + 2 = 10 mm
Dübellänge = Verankerungstiefe[h_v] + Klemmlänge[D]
Verankerungstiefe = 50 + 10 = 60 mm
Gewindegröße Metrisch 8 mm

----> FZA 12x60 M8 D/10

$a_x = 80$ mm ; $a_y = 80$ mm

----> Anlage 7. 2. 1

gesucht:

x_d [-]

Nachweis:

Kappawerte:

$red a_r \geq 50$ gew. = 60

$$x_{ar} = 1,0$$

$$x_{ar} = red a_r / a_r$$

$$x_{ar} = red a_r / (r_x - \frac{1}{2} * a_x)$$

$$x_{ar} = 60 / (120 - \frac{1}{2} * 80)$$

$$x_{ar} = 0,75$$

Schnittgrößen:

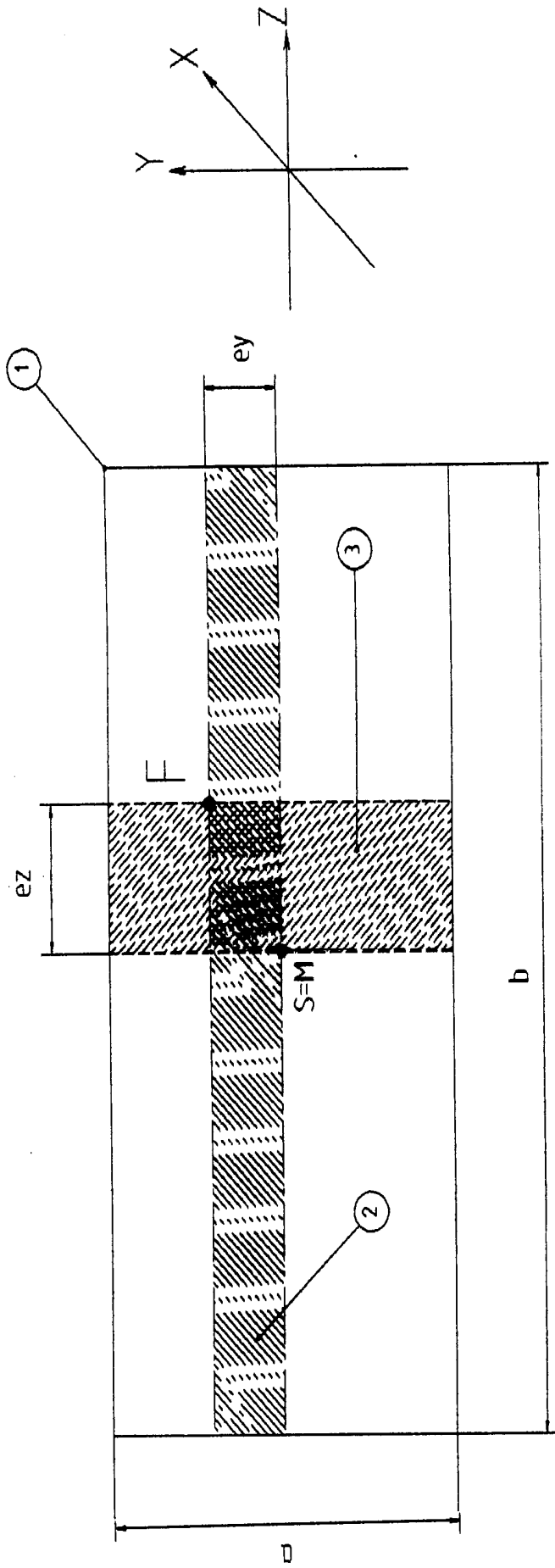
$$Q^* = 3 / (1,0 * 0,75)$$

$$Q^* = 4 \text{ KN}$$

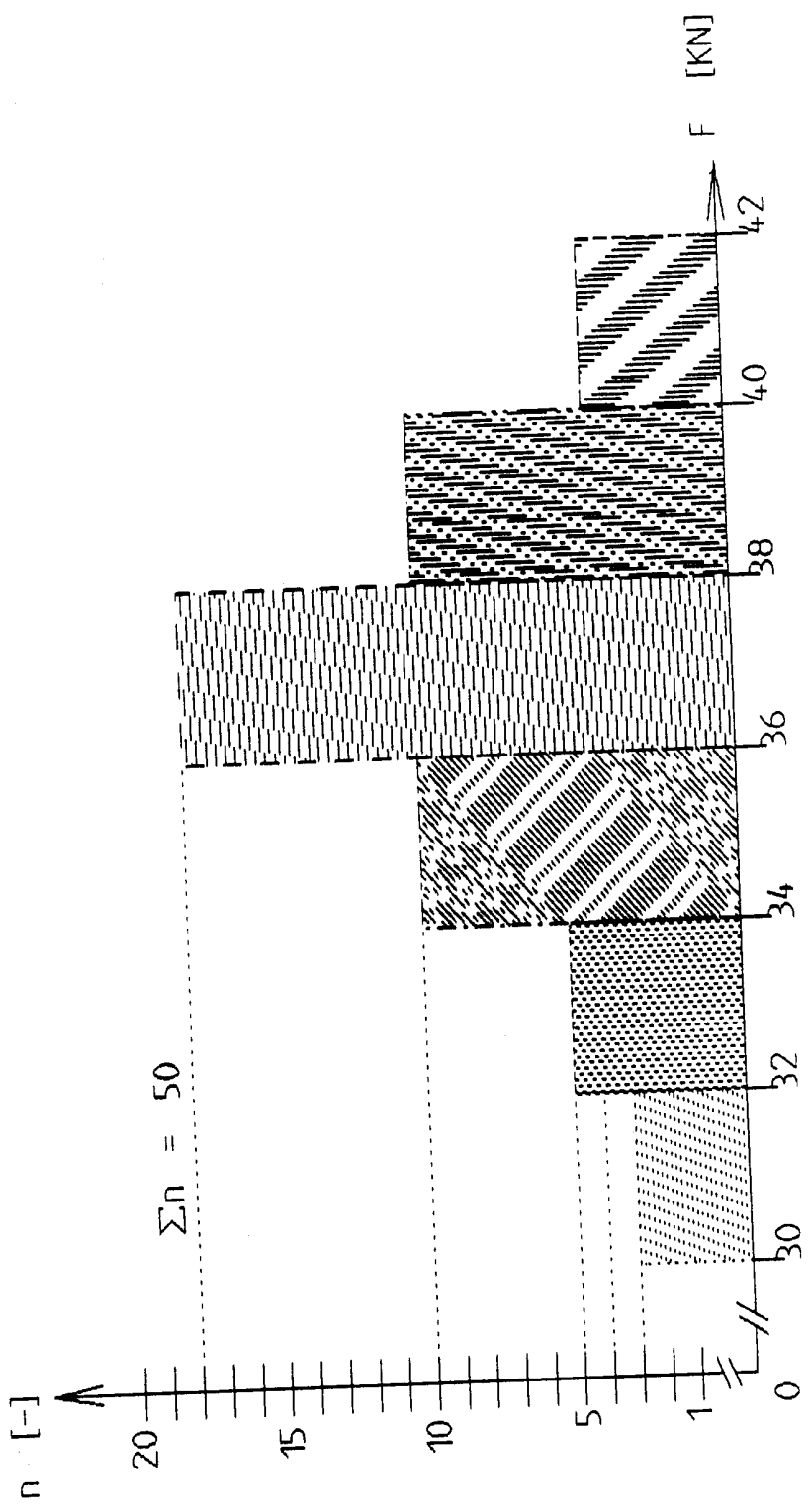
---->

Bild 1

$$x_d = 0,57$$



Flächen: Position 1 = Fläche A_Σ
 Position 2 = Fläche A_2
 Position 3 = Fläche A_1



Beispiel

gegeben:

Kunststoffdübel: Sicherheitsfaktor: 7 für Mittelwert
6 für 5%- Fraktile

Einzellasten $n = 50$ (Versuche); (Freiheitsgrade)

$F_1 = 30$	$\dots <$	32 KN	$n_1 = 3$
$F_2 = 32$	$\dots <$	34 KN	$n_2 = 5$
$F_3 = 34$	$\dots <$	36 KN	$n_3 = 10$
$F_4 = 36$	$\dots <$	38 KN	$n_4 = 18$
$F_5 = 38$	$\dots <$	40 KN	$n_5 = 10$
$F_6 = 40$	$\dots \leq$	42 KN	$n_6 = 4$

gesucht: F_{zu1} in KN

Lösung:

Arithmetischer Mittelwert: $F = [\phi F_1 * n_1 + \dots + \phi F_6 * n_6] / n$

$$F = 36,6 \text{ KN}$$

$$F_{zu1} = F / 7$$

$$F_{zu1} = 5,22 \text{ KN}$$

Normalverteilung:

x_i	h_i	$x_i h_i$	$x_i - x^*$	$(x_i - x^*)^2$	$(x_i - x^*)^2 * h_i$
31	3	93	- 5,56	30,91	92,74
33	5	165	- 3,56	12,67	63,37
35	10	350	- 1,56	2,43	24,34
37	18	666	0,44	0,19	3,48
39	10	390	2,44	5,95	59,54
41	4	164	4,44	19,71	78,85
Σ	50	1828			322,32

$$x^* = \Sigma x_i h_i / \Sigma h_i = 1828 / 50 = 36,56 \quad \text{Mittelwert}$$

$$s^2 = \Sigma (x_i - x^*)^2 * h_i / \Sigma (h_i - 1) = 322,32 / 49 = 6,578 \quad \text{Varianz}$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{6,578} = 2,565 \quad \text{Standardabweichung}$$

Aus "Fraktile der t- Verteilung" ergibt sich aus

$$f = n = 50$$

$$\alpha = 0,95$$

(5%- Fraktile)

der Wert:

$$c = -2,0089$$

---->

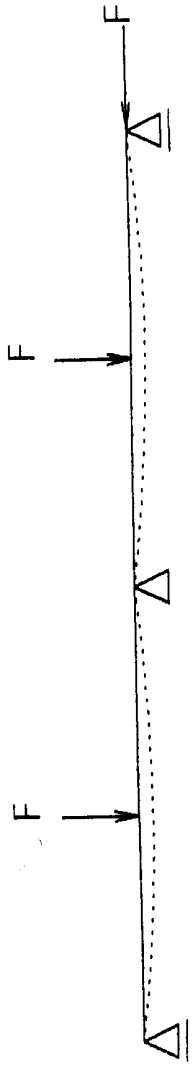
$$F = x^* + c * s$$

$$F = 36,56 - 2,0089 * 2,565$$

$$F = 32,41 \text{ KN}$$

$$F_{zu1} = 32,41 / 6$$

$$F_{zu1} = 5,23 \text{ KN}$$



Druckzone
Zugzone

Zugzone Druckzone 2-achsige Druckzone

normalbew. dichtbew.

* Risse bis 0,4 mm zugelassen
 * Randbetonspannung $N > 0 \text{ Nmm}^{-2}$
 * Randbetonspannung $N_y > 3 \text{ Nmm}^{-2}$
 $N_z > 3 \text{ Nmm}^{-2}$

* nur zugzonetaugliche Dübel zugelassen
 * alle Dübel zugelassen
 * Injektionsdübel
 * Reaktionsanker

-> Hinterschnittdübel
 Formschlußdübel
 -> mit Tragfähigkeitverlust

Zulassung wird geändert

