31. Mai 1994
B. Zindler
Vortrag:

"Befestigungstechnik im Metallbau - Fachgebiet Dübeltechnik"

1. Werkstoffe innerhalb der Dübeltechnik
   * Normalbeton
   * Leichtbeton

2. Zulassungssituation und Betonzustand
   * zugzonentaugliche Dübel
   * druckzonenzugelassene Dübel

3. Versagensarten
   * spontanes Versagen
   * einsatzbedingtes Versagen

4. Belastungen und Ermittlung der zulässigen Kräfte
   * statisch/ dynamisch
   * Sicherheitsfaktoren
   * zulässige Last nach Mittelwertbildung
   * zulässige Last nach 5%- Fraktile

5. Prinzipieller Sinn des erweiterten Kappaverfahrens
   * allgemeines
   * x_s als Berücksichtigung der vorliegenden Konstruktion
   * Einzeldübelbelastung

6. Beispiel der Berechnung einer Dübelgruppe mittels Typenstatik
   * Vierergruppe mit Normalkraft und einachsiger Biegung
   * Vierergruppe mit Querkraft
   * Vierergruppe mit Normal- Querkraft und einachs. Bieg.

7. Beispiel der Berechnung einer Dübelgruppe mittels Software
   * Kontrolle der Ergebnisse aus Abschnitt 6.

Einführung

Werte Damen, werte Herren!

In Absprache mit [redacted] ist heute meine Aufgabe einen Vortrag über 30 Minuten zu halten über die Befestigungstechnik.

Aufgrunf des Umfanges habe ich mich beschlossen ausschli9eßlich auf dem Gebiet der Dübeltechnik zu beleiben und sofort auf diesem beginnen.

---> Bild Gliederung

Werkstoffe

Dübel haben einen fast uneingeschränkten Einsatzbereich erobert auf dem Gebiet der nichtmetallischen Werkstoffe.

---> Bild Baustoffe

Je nach Baustoff haben Dübel die verschiedensten Ausführungen.

Im Rahmen dieses Vortrages beschränke ich mich jedoch auf den Beton.

Wir sehen auf dem Bild, daß 2 Typen von Beton unterschieden werden. Der Normalbeton mit der Typbezeichnung "B" und der Leichtbeton mit der Typbezeichnung "LB".

Hier schränke ich nochmals ein. Innerhalb dieses Vortrages wird nur vom Normalbeton gesprochen.

Der Zulassungsbereich für Dübel beginnt bei einer Nennfestigkeit von 25 Nmm^{-2} und endet begrenzt durch den B55 bei 55 Nmm^{-2}.

Unterhalb des B25 dürfen keine Dübel gesetzt werden. Dies glit auch für Betongüten die ursprünglich über B25 lagen und mit den Nutzungsjahren absanken unter diese Schwelle

Zulassungssituation und Betonzustand

---> Bild

Zugzone	Druckzone		2- achsige Druckzone
	normalbew.	dichtbew.	
* Risse bis 0,4 mm zugelasssen	* Randbetonspannung N > 0 Nmm^{-2}		* Randbetonspannung N_y > 3 Nmm^{-2} N_z > 3 Nmm^{-2}
* nur zugzonentaugliche Dübel zugelassen	* alle Dübel zugelassen		* Injektionsdübel * Reaktionsanker
-> Hinterschnittdübel Formschlußdübel		-> mit Tragfähigkeitsverlust	
			Zulassung wird geändert

===> Man liegt also stets auf der sicheren Seite, wenn man Dübel neuer Zulassungssituation anwendet. Diese sind zugzonentauglich. Nachweis der Betonrandspannung entfallen also.

Nutzt man Dübel alter Generation oder Injektionsdübel, die nicht zugzonentauglich sind, muß der Nachweis der Betonrandspannung geführt werden, der recht aufwendig sein soll.

Versagensarten

Mann unterscheidet 2 Hauptgruppen

spontanes Versagen

Spalten des Bauteiles

besonders bei Dübeln mit alter Zulassung

einsatzbedingtes Versagen

Bruch des Ankergrundes

besonders bei Hinterschnittdübeln

Herausziehen des Dübels

besonders bei Injektionsanker
Reaktionsanker
andere

Bruch des Dübels

besonders bei Klein- und Kleinsttypen
und geringer Bruchfestigkeit

Belastung

Art der Belastung
statisch

Mann unterscheidet in der Dübeltechnik verschiedene Fälle von Belastungen.

Bild ----->

Der ungünstigste Fall ist der reine Zug des Dübels.

Von diesem werden die zulässigen Lasten des eingesetzten Dübels ermittelt.

dynamisch

unproblematisch solange unterhalb der zulässigen Last

Sonderfall Schocklast: Auftreten in Erdbebengebieten oder präventiv in militärischen und zivilen Schutzräumen
Es wird eine gesonderte Zulassung gefordert, die durch das Bundesamt für Zivilschutz in Bonn ausgegeben wird

Ermittelung der zulässigen Lasten

2 Arten: Es werden in mindestens 5 Einzelversuchen die Bruchkräfte unter reinem Zug ermittelt.

1 Art: Möglich für Kunststoffdübel und Stahldübel

Ermittlung der mittleren Bruchkraft nach dem arithmetischen Mittel.

Division durch den Sicherheitsfaktor

Stahldübel : ≥ 4
Kunststoffdübel : ≥ 7

2 Art: Für Kunststoffdübel

Ermittlung der mittleren Bruchkraft nach der 5%- Fraktile

Division durch den Sicherheitsfaktor

Kunststoffdübel : ≥ 5

Beispiel

gegeben:

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

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

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

gesucht: F_{zul} in KN

Lösung:

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

$F = 36, 6$ KN

$F_{zul} = F / 7$

$\underline{F_{zul} = 5, 22 \text{ KN}}$

Diskret-
~~Normal~~verteilung:

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

$x^* = \Sigma x_i h_i / \Sigma h_i = 1828 / 50 = 36, 56$ Mittelwert
$s^2 = \Sigma(x_i - x^*)^2 * h_i / \Sigma(h_i - 1) = 322, 32 / 49 = 6, 578$ Varianz
$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{6, 578} = 2, 565$ Standardabweichung

Aus "Fraktile der t- Verteilung" ergibt sich aus
$f = n = 50$
$\alpha = 0, 95$ (5%- Fraktil)
der Wert:

$c = -2, 0089$

---> $F = x^* + c * s$
$F = 36, 56 - 2, 0089 * 2, 565$
$F = 32, 41$ KN
$F_{zul} = 32, 41 / 6$
$\underline{F_{zul} = 5, 23 \text{ KN}}$

für 5%-Fraktil

oder mittels Umkehr: „Fraktile der Normalverteilung"

$\Phi\left(\frac{a}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{a}{s}\right) = \Phi\left(\frac{a}{2,565}\right) = 0,95$

$\Rightarrow a / 2,565 = 1,96 \Rightarrow a = 5,027$

$\Rightarrow F = \bar{x} - a = 36,56 - 5,027 = 31,53 \Rightarrow F_{zul} = 31,53 / 6 = \underline{5,25 \text{ KN}}$

Prinzipieller Sinn des erweiterten Kappaverfahrens

Bild --->

Wird innerhalb mittelfristiger Zeiträume durch ein Verfahren mit Tragsicherheitsbeiwerten ersetzt.

Kappa- Verfahren hat den Nachteil, die Dübeltragfähigkeit in Bauteilmitte zu unterschätzen und an Bauteilrändern zu überschätzen.

Durch Riemann zum erweiterten Kappaverfahren verbessert.

Ursprünglich wurde durch Riemann ein Berechnungsverfahren entwickelt, welche die Belastbarkeit von Deckenauflagern auf Säulen beschreiben sollte. Prinzipiel ist das Durchbrechen von Säulen durch eine Decke äquivalent dem Ausbrechen von Dübeln.

Das Kappa- Verfahren als Abminderungsverfahren beschreibt die Abweichung einer konkreten Situation von dem Optimum.

Zum Beispiel das Abminderungskappa - "Kappa s". Es beschreibt unter anderem die gegenseitige Beeinflussung der Dübel untereinander.

Annahme zwei Dübel sind in einem Bauteil. Zur Einleitung der Kraft in das Bauteil benötigt jeder Dübel ein Volumenanteil des Bauteils. Dieser Volumenanteil ist durch Ausbruchsversuche ermittelbar. Es handelt sich um einen Kegel, der sich mit der Entfernung vom Dübel abflacht. Jeder Dübel besitzt einen eigenen Ausbruchskegel.

Es sind 3 verschiedene Fälle möglich:

Fall 1: Die Kegel überschneiden sich nicht. Jeder Dübel hat also den vollen Volumenanteil des Bauteils zur Krafteinleitung zu Verfügung.
Es braucht nicht abgemindert werden. Kappa = 1

Fall 2: Die Kegel überschneiden sich. Die Dübel müssen sich eine gewisse Zone zur Krafteinleitung teilen.
Es wird nach dem Verhältnis der Überschneidungszone und der alleingenutzten Zone abgemindert.
Kappa = 1- (da/n*a)

Fall 3: Der gedankliche Fall, daß beide Dübel deckungsgleich sind, ergibt eine vollkommende Teilung des Krafteinleitungsvolumen.
Es wird abgemindert.
Kappa = .5

Fortsetzung Prinzipieller Sinn des Kappaverfahrens

Das alte Kappaverfahren ging davon aus, daß sich die Kraft in zwei oder vier Dübel eingeleitet, gleichmäßig auf diese Verteilt.

Riemann geht davon aus, das sich die Kraft nicht gleichmäßig verteilt und die größte der Kräfte den Rechenwert darstellt.

Dies ist zum Beispiel der Grund, weshalb das fischer Dübelprogramm für eine Vierergruppe stets gleiche Dübel vorschlägt.

Bei diesem Vorgehen wird dann automatisch der Einzelnachweis des Dübels geführt.

Berechnungsgrundlagen für die Verteilung sind in der zuständigen Literatur vorhanden.

Beispiel:

Berechnung nach Abschnitt 4. 1. 1 Seite 37

$$F_{\sigma max} = \frac{1}{4} * F + F * (a * e_z - b * e_y)$$

Beispiel:

Abminderung:	$\cap = 1 - \frac{da}{n * a}$

Fall 1:

da = 0
a = 1
n = 2

$\cap = 1$

Fall 2:

da = 0, 4
a = 1
n = 2

$\cap = ,8$

Fall 3:

da = 1
a = 1
n = 2

$\cap = ,5$

Beispiel

gegeben:

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

gewählt:

Fischer- **Z**ykon- **A**nker- **D**urchsteckmontage
Dübeldurchmesser = **12** mm
Klemmlänge = Ankerplattendicke[t] + Unterlegscheibe
Klemmlänge = 8 + 2 = **10** mm
Dübellänge = Verankerungstiefe[h_v] + Klemmlänge[D]
Verankerungstiefe = 50 + 10 = **60** mm
Gewindegröße **M**etrisch **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
$x_t = 1,05$
$x_{ar} = {}_{red}a_r / a_r$

${}_{red}a_r \geq 50$ gew.= 60

$x_{ar} = {}_{red}a_r / (r_x - \frac{1}{2} * a_x)$
$x_{ar} = 60 / (120 - \frac{1}{2} * 80)$
$x_{ar} = 0,75$

Schnittgrößen:

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

maximale Schnittgrößen:
bei $a_x = 80$ mm; $N^* = +1,3$ KN $M_{xTabl}^* = 0,28$ KNm > 0,27 KNm
bei $a_x = 80$ mm; $M^* = 0,25$ 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

ü = 25 mm

${}_{erf}t \geq 1,2*\sqrt{(25+ 80* (1- 0,8)/2)}$
${}_{erf}t \geq 6,89$ mm
---> $t = 7$ mm

Plausibilitätskontrolle: Klemmlänge > Ankerpl.dicke+ Unterlegsch.
Montagefreiheit

Beispiel

gegeben:

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

gewählt:

Fischer- **Z**ykon- **A**nker- **D**urchsteckmontage
Dübeldurchmesser = **12** mm
Klemmlänge = Ankerplattendicke[t] + Unterlegscheibe
Klemmlänge = 8 + 2 = **10** mm
Dübellänge = Verankerungstiefe[h_v] + Klemmlänge[D]
Verankerungstiefe = 50 + 10 = **60** mm
Gewindegröße **M**etrisch **8** mm

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

a_x = 80 mm ; a_y = 80 mm

---> Anlage 7. 2. 1

gesucht: x_q [-]

Nachweis: Kappawerte: $x_s = 1, 0$

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

${}_{red}a_r \geq 50$ gew.= 60

$x_{ar} = {}_{red}a_r / (r_x - \frac{1}{2} * a_x)$
$x_{ar} = 60 / (120 - \frac{1}{2} * 80)$
$x_{ar} = 0, 75$

Schnittgrößen: $Q^* = 3 / (1,0 * 0,75)$
$Q^* = 4$ KN

---> Bild 1 $x_q = 0, 57$

Beispiel

gegeben:

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

gewählt:

Fischer- **Z**ykon- **A**nker- **D**urchsteckmontage
Dübeldurchmesser = **12** mm
Klemmlänge = Ankerplattendicke[t] + Unterlegscheibe
Klemmlänge = 8 + 2 = **10** mm
Dübellänge = Verankerungstiefe[h_v] + Klemmlänge[D]
Verankerungstiefe = 50 + 10 = **60** mm
Gewindegröße **M**etrisch **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 = 0, 57
x_t = 1, 05
$x_{ar} = {}_{red}a_r / a_r$

$_{red}a_r \geq 50$ gew.= 60

$x_{ar} = {}_{red}a_r / (r_x - \frac{1}{2} * a_x)$
x_{ar} = 60 / (120 - $\frac{1}{2}$ * 80)
x_{ar} = 0, 75

Schnittgrößen:

M_x^* = 0,2/ (1,0* 0, 57* 0,75)
M_x^* = 0, 47 KNm
N^* = +1/ (1,0* 0, 57* 0,75)
N^* = +2, 3 KN

maximale Schnittgrößen:
bei a_x = 80 mm; N^*= +2,3 KN M_{xTab1}^* = 0,21 KNm < 0,47 KNm
bei a_x = 80 mm; M^*= 0,47 KNm N_{Tab1}^* = -4,4 KN < 1,3 KN

Diese Befestigung kann nicht unter den gegebenen Randbedingungen nachgewiesen werden!

Anlage **1.2.1a**	**fischerdübel**	
M_y / M_x = **0** h_v = **50** mm a_x / a_y = **1.00**	FZA **12x50 M8** FZA **12x60 M8 D/10** FZA **12x80 M8 D/30** FHA **12** FAB **12**	Vierergruppe Betonfestigkeit: B25

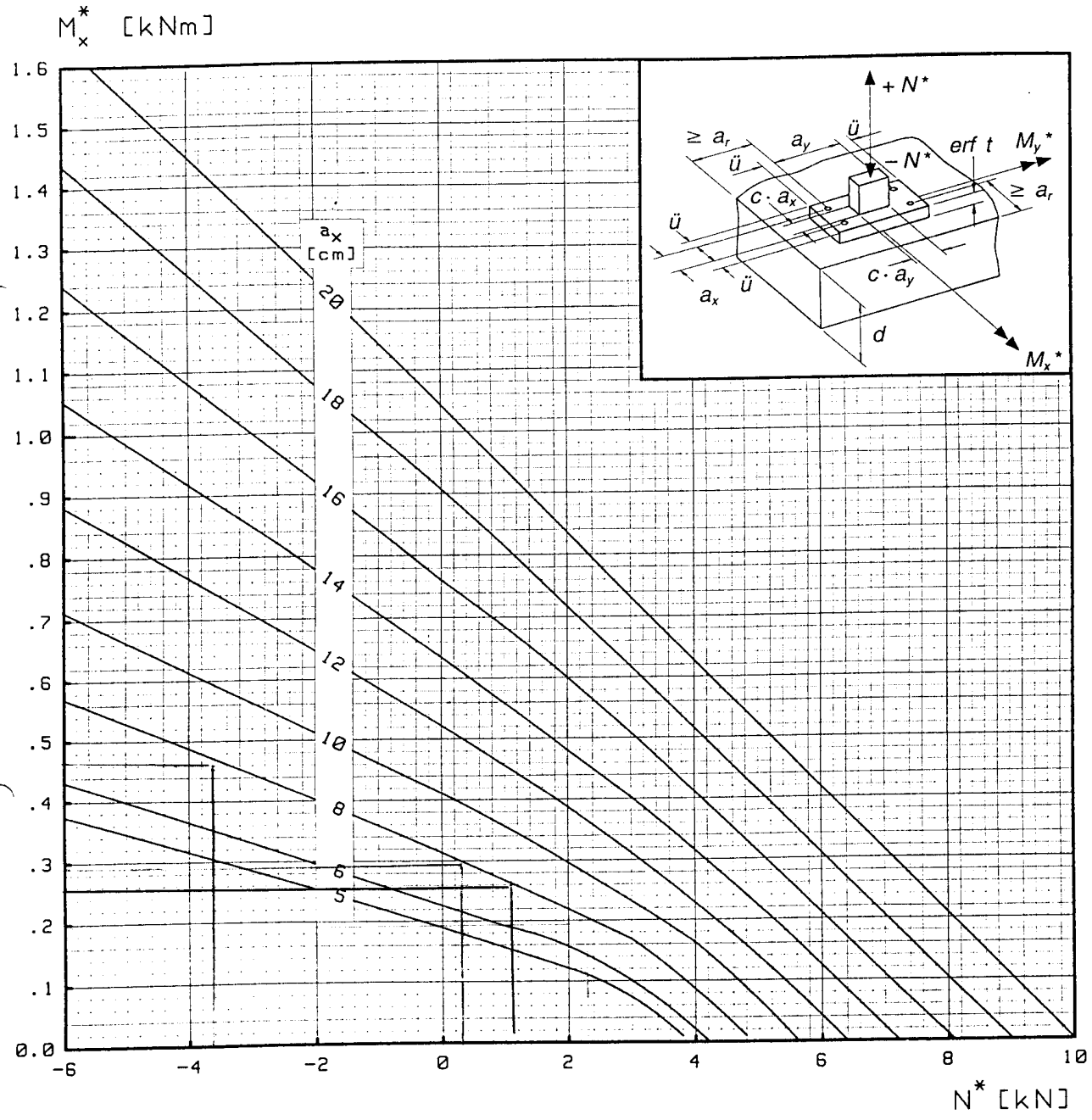


Bild1: Erforderlicher Achsabstand a_x in Abhängigkeit von den Schnittgrößen M_x^* und N^*

fischerwerke
Artur Fischer GmbH & Co. KG
D-7244 Tumlingen/Waldachtal

Nächster Sichtvermerk durch die Landesstelle für Bautechnik ist spätestens am 20. Sep. 1995 erforderlich.

BADEN-WÜRTTEMBERG LANDESSTELLE FÜR BAUTECHNIK

Als Typenentwurf in bautechnischer Hinsicht geprüft
Prüfnummer 02 / 91
Landesstelle für Bautechnik Baden-Württemberg
Tübingen, den 20. Sep. 1991
Der Bearbeiter:

Tabelle 1: Anwendungsbedingungen

1	Schnittgrößen	[kNm]	$M_x^* = vorh\ M_x\ /\ (\varkappa_s \cdot \varkappa_Q \cdot \varkappa_{ar})$; M_x^* für Bild1, Anlage 1.2.1a							
2		[kNm]	$vorh\ M_y = 0$							
3		[kN]	$N^* = vorh\ N\ /(\varkappa_s \cdot \varkappa_Q \cdot \varkappa_{ar})$ [1] ; N^* für Bild1, Anlage 1.2.1a							
4	Dicke der Ankerplatte (St 37)	[mm]	$erf\ t = \varkappa_t \cdot \sqrt{\varkappa_{ar} \cdot \varkappa_Q} \cdot t^*$; t^*, c aus Tabelle 2 $\geq 1.2 \cdot \sqrt{\ddot{u} + a_y \cdot (1 - c)/2}$; $\ddot{u}$, a_y in [mm]							
5	Abminderungsfaktoren	[–]	$\varkappa_{ar} = red\ a_r\ /\ a_r \leq 1.0$ [4]							
6		[–]	$\varkappa_Q$ aus Anlage 7.2.1							
7			Zug– und Druckzone				Nachgewiesene Druckzone			
			FZA	FZA–D	FHA	FAB	FZA	FZA–D	FHA	FAB
8	Randabstand $a_r \geq$	[cm]	10	10	15	15	10	10	15	15
9	red. Randabstand $red\ a_r \geq$	[cm]	5	5	10	10	5	5	10	10
10	System–Faktor $\varkappa_s$	[–]	1.0	1.0	1.0	0.9	2.3 [5) 6)]	2.3 [5) 6)]	2.0 [5)]	1.8 [5)]
11	Ankerplatten–Faktor $\varkappa_t$	[–]	1.0	1.05	1.0	0.95	1.5 [5) 6)]	1.6 [5) 6)]	1.4 [5)]	1.3 [5)]
12	Mindestbauteildicke $\min d =$	[cm]	11				$4.2 \cdot \sqrt{vorh\ N + 0.4 \cdot vorh\ Q}$ [2]			
13	Zwischenabstand $a_z \geq$	[cm]	$20 \cdot \sqrt{S} \geq 30$ [3]				30			
14	Plattenüberstand ü =	[cm]	2	2.5	2	2	2	2.5	2	2

15

1) Bei Anwendungen in der Zug– und Druckzone ist für vorh N > 9 kN (FZA, FZA–D) bzw. vorh N > 6 kN (FAB, FHA) diese Einzellast beim Nachweis des Bauteils gemäß DIN 1045, Abschnitt 20.1 zu berücksichtigen.

2) vorh N : nur Zuglastanteil ansetzen, Druckkraft bleibt unberücksichtigt. Die Mindestbauteildicke min d = 11 cm darf nicht unterschritten werden.

3) Kann dieser Wert nicht eingehalten werden, dann ist die Schubspannung gemäß Absatz 6.3 der Zulassung nachzuweisen ($S = \sqrt{vorh\ N^2 + vorh\ Q^2}$) .

4) Werden die Randabstände zu 2 oder mehr Rändern unterschritten, dann sind die $\varkappa_{ar}$ für jeden Abstand zu bestimmen und miteinander zu multiplizieren. Werden die Randabstände reduziert, dann muß eine Randbewehrung gemäß Abschnitt 6.1 der Zulassungen vorhanden sein.

5) Bei dichter Bewehrung mit dicken Stäben gilt $\varkappa_S$ = 1.7, $\varkappa_t$ = 1.3 (FZA), $\varkappa_S$ = 1.7, $\varkappa_t$ = 1.4 (FZA–D), $\varkappa_S$ = 1.5, $\varkappa_t$ = 1.2 (FHA) bzw. $\varkappa_S$ = 1.35, $\varkappa_t$ = 1.15 (FAB)

6) Für FZA 12 x 50 M8 aus nichtrostendem Stahl: $\varkappa_S$ = 2.2, $\varkappa_t$ = 1.5; für FZA 12x60 M8 D/10 und FZA 12x80 M8 D/30: $\varkappa_S$ = 2.2, $\varkappa_t$ = 1.6

Tabelle 2: Erforderliche Dicken t* [mm] der Ankerplatten aus St37

(Werte außerhalb der grau getönten Fläche nur zur Interpolation)

N*	c	Achsabstand a_x [cm]								
[kN]	[–]	5	6	8	10	12	14	16	18	20
-6	.4	14	14	14	15	15	15	16	16	17
	.6	12	12	12	12	13	13	13	13	14
	.8	11	11	10	10	10	10	10	10	11
-4	.4	13	13	13	14	14	14	15	15	15
	.6	11	11	11	11	12	12	12	12	13
	.8	10	10	10	9	10	10	10	10	10
-2	.4	11	11	12	12	13	13	13	14	14
	.6	10	10	10	10	10	11	11	11	11
	.8	9	9	9	9	9	9	9	9	10
0	.4	9	10	10	10	11	11	11	12	12
	.6	8	8	9	9	9	10	10	10	11
	.8	8	7	7	7	8	8	9	9	10
1	.4	8	8	9	9	10	11	11	12	12
	.6	7	7	(7)	8	9	10	10	10	11
	.8	7	7		7	8	8	9	9	10
2	.4	7	8	9	9	10	11	11	12	12
	.6	6	7	8	8	9	10	10	11	11
	.8	5	6	6	7	8	8	9	9	10
4	.4	7	7	9	9	10	10	11	12	12
	.6	6	6	8	8	9	9	10	10	11
	.8	5	5	6	7	7	8	9	9	10
6	.4	–	2	6	8	9	10	11	12	12
	.6	–	2	6	8	9	9	10	10	11
	.8	–	2	5	6	7	8	9	9	10
8	.4	–	–	–	–	7	9	11	11	12
	.6	–	–	–	–	7	9	10	10	11
	.8	–	–	–	–	6	7	8	9	10
10	.4	–	–	–	–	–	–	10	11	12
	.6	–	–	–	–	–	–	9	10	11
	.8	–	–	–	–	–	–	8	9	10

fischerwerke
Artur Fischer GmbH & Co. KG
D-7244 Tumlingen/Waldachtal

BADEN-WÜRTTEMBERG LANDESSTELLE FÜR BAUTECHNIK

Nächster Sichtvermerk durch die Landesstelle für Bautechnik ist spätestens am 20. Sep. 1995 erforderlich.

Als Typenentwurf in bautechnischer Hinsicht geprüft
Prüfnummer 02 / 91
Landesstelle für Bautechnik Baden-Württemberg
Tübingen, den 20. Sep. 1991
Der Bearbeiter:

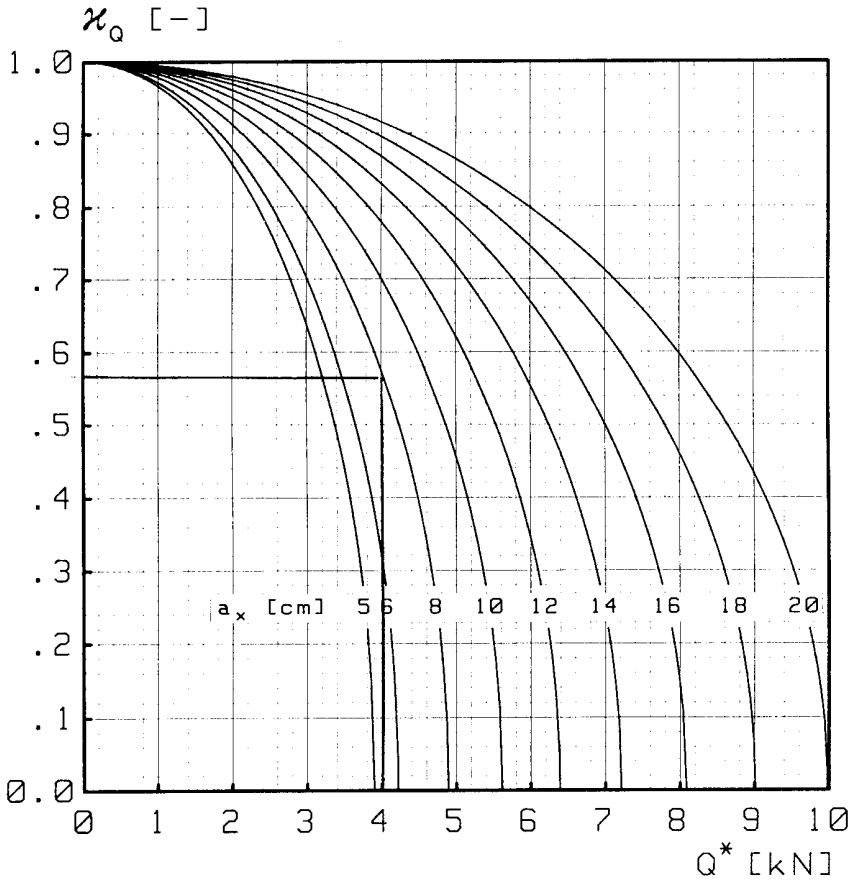
fischerdübel

Anlage 7.2.1

Vierergruppe	FZA **12x50 M8** FZA **12x60 M8 D/10** FZA **12x80 M8 D/30** FHA **12** FAB **12**	h_v = **50** mm
Betonfestigkeit: B25		a_x / a_y = **1.00**

Tabelle 1: Anwendungsbedingungen

1	Querkräfte	[kN]	$Q^* = vorh\ Q\ /\ (\varkappa_s \cdot \varkappa_{ar})$; Q^* für Bild1							
2		[kN]	$vorh\ Q = \sqrt{vorh\ Q_x^2 + vorh\ Q_y^2}$							
3	Abminderungsfaktoren	[–]	$\varkappa_{ar} = red\ a_r\ /\ a_r \leq 1.0$ [1]							
4			Zug– und Druckzone				Nachgewiesene Druckzone			
			FZA	FZA–D	FHA	FAB	FZA	FZA–D	FHA	FAB
5	Randabstand $a_r \geq$	[cm]	10	10	15	15	10	10	15	15
6	red. Randabstand $red\ a_r \geq$	[cm]	5	5	10	10	5	5	10	10
7	System–Faktor $\varkappa_s$	[–]	1.0	1.0	1.0	0.9	2.3 [2) 3)]	2.3 [2) 3)]	2.0 [2)]	1.8 [2)]
8	1) Werden die Randabstände zu 2 oder mehr Rändern unterschritten, dann sind die $\varkappa_{ar}$ für jeden Abstand zu bestimmen und miteinander zu multiplizieren. Werden die Randabstände reduziert, dann muß eine Randbewehrung gemäß Abschnitt 6.1 der Zulassungen vorhanden sein. Bei Querkraft zum Rand oder zur Ecke: neue Querkraftregelung beachten (vgl. Anlage 10). 2) Bei dichter Bewehrung mit dicken Stäben gilt $\varkappa_s$ = 1.7 (FZA, FZA–D) , $\varkappa_s$ = 1.5 (FHA) bzw. $\varkappa_s$ = 1.35 (FAB). 3) Für FZA 12 x 50 M8, FZA 12x60 M8 D/10 und FZA 12x80 M8 D/30 aus nichtrostendem Stahl: $\varkappa_s$ = 2.2									



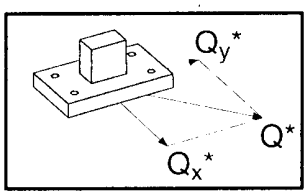


Bild1: Abminderungsfaktor $\varkappa_Q$ in Abhängigkeit von der Querkraft Q*

fischerwerke
Artur Fischer GmbH & Co. KG
D-7244 Tumlingen/Waldachtal

BADEN-WÜRTTEMBERG LANDESSTELLE FÜR BAUTECHNIK

Nächster Sichtvermerk durch die Landesstelle für Bautechnik ist spätestens am 20. Sep. 1995 erforderlich.

Als Typenentwurf in bautechnischer Hinsicht geprüft
Prüfnummer 02 / 91
Landesstelle für Bautechnik Baden-Württemberg
Tübingen, den 20. Sep. 1991
Der Bearbeiter:

B. Zindler
Ingenieurarbeit 1994
[redacted]

Dbel- und Ankerplattenbemessung mit Hilfe der fischer-Typenstatik

Bauvorhaben : Vortrag

Bauteil : Beispiel 1

Eingabedaten:

Vierergruppe (ax/ay = 1.0) am Bauteilrand

Dbelwerkstoff : Stahl galvanisch verzinkt
Zug-/nicht nachgewiesene Druckzone
Beton >= B25, Ankerplatte aus St37, Profil B/H = 100/100 mm

Schnittkrfte im angeschlossenen Profil :

N =	1.0 kN				
Mx =	0.2 kNm	My =	0.0 kNm		
Qx =	0.0 kN	Qy =	0.0 kN	Q =	0.0 kN

Ergebnis der Bemessung:

fischer Dbel : FZA 12*60 M8 D/10 **(Artikel Nr. 60653)**

Verankerungstiefe	hv =	50	mm
Achsabstand	ax =	8	cm
	ay =	8	cm
Randabstand des Profils	rx =	12	cm
Randabstand der Dbel	arx =	8.0	cm
Mindestzwischenabstand	az =	30	cm
Mindestbauteildicke	d =	11	cm
Bohrernenndurchmesser	=	12	mm
Drehmoment b. Verankern	MD<=	20	Nm

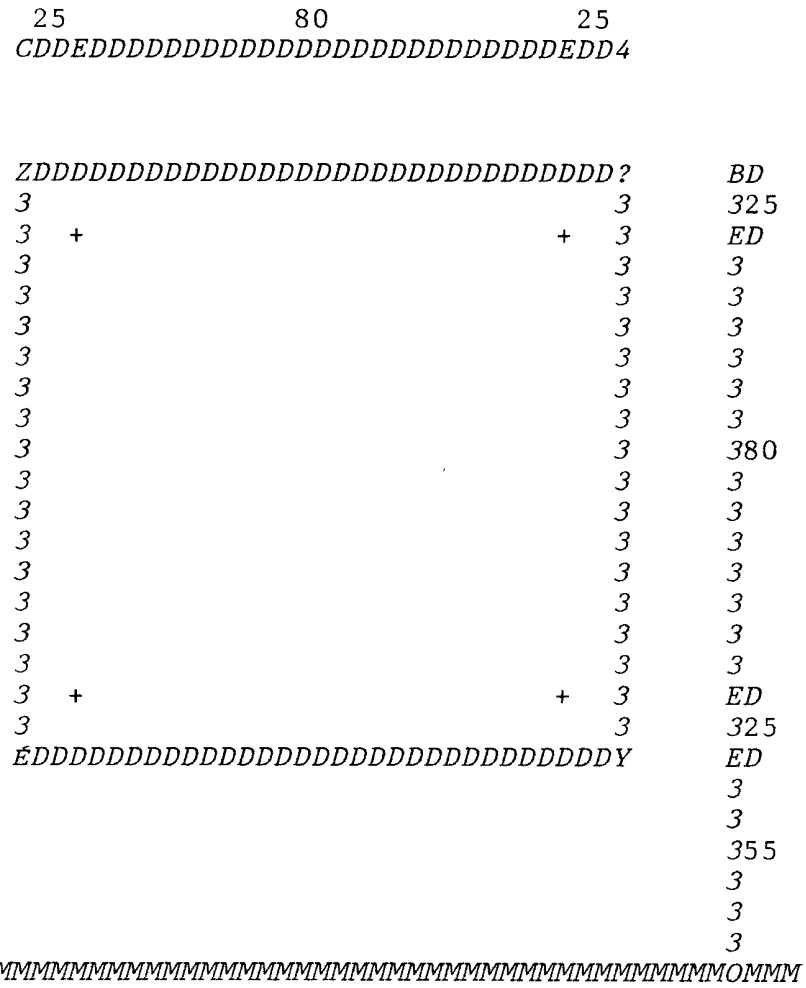
Bohrer: FZUB 12x 60
Einschlaggert: FZUE 12 oder FZE 12

Ankerplatte :
d/b/t = 130/130/ 7 mm
Plattenberstand = 25 mm
Durchgangsloch <= 13.5 mm

Kontrollwerte fr fischer-Typenstatik (Anlage 1.2.1 a, 1.2.1 b)
KappaS = 1.00 KappaT = 1.05 KappaQ = 1.00 KappaAr = 0.80

Bauvorhaben : Vortrag

Bauteil : Beispiel 1



RAND

Befestigung mit 4 fischer-Dbeln: FZA 12*60 M8 D/10

Maae in mm !
unmaastblich !

B. Zindler
Ingenieurarbeit 1994
[redacted]

Dbel- und Ankerplattenbemessung mit Hilfe der fischer-Typenstatik

Bauvorhaben : Vortrag

Bauteil : Beispiel 1

Eingabedaten:

Vierergruppe (ax/ay = 1.0) am Bauteilrand

Dbelwerkstoff : Stahl galvanisch verzinkt
Zug-/nicht nachgewiesene Druckzone
Beton >= B25, Ankerplatte aus St37, Profil B/H = 100/100 mm

Schnittkrfte im angeschlossenen Profil :

N =	0.0 kN				
Mx =	0.0 kNm	My =	0.0 kNm		
Qx =	3.0 kN	Qy =	0.0 kN	Q =	3.0 kN

Ergebnis der Bemessung:

fischer Dbel : FZA 12*60 M8 D/10 (Artikel Nr. 60653)

Verankerungstiefe	hv =	50	mm
Achsabstand	ax =	5	cm
	ay =	5	cm
Randabstand des Profils	rx =	12	cm
Randabstand der Dbel	arx =	9.5	cm
Mindestzwischenabstand	az =	35	cm
Mindestbauteildicke	d =	11	cm
Bohrernenndurchmesser	=	12	mm
Drehmoment b. Verankern	MD<=	20	Nm

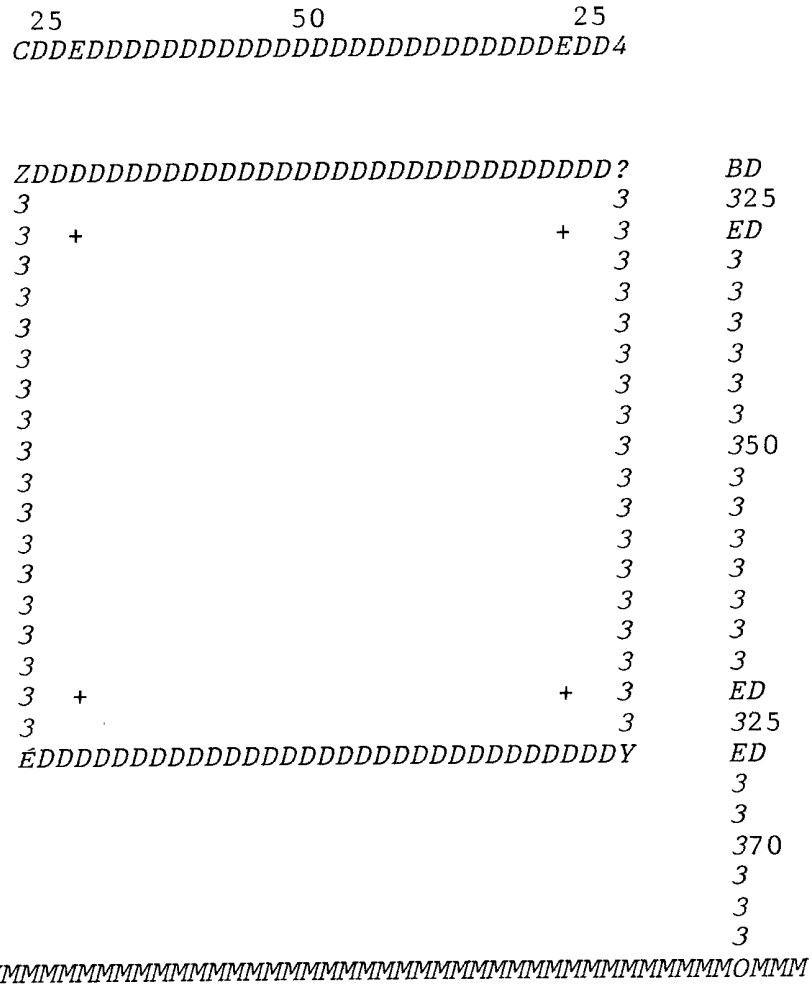
Bohrer: FZUB 12x 60
Einschlaggert: FZUE 12 oder FZE 12

Ankerplatte :
d/b/t = 100/100/ 7 mm
Plattenberstand = 25 mm
Durchgangsloch <= 13.5 mm

Kontrollwerte fr fischer-Typenstatik (Anlage 1.2.1 a, 1.2.1 b, 7.2.1)
KappaS = 1.00 KappaT = 1.05 KappaQ = 0.59 KappaAr = 0.95

Bauvorhaben : Vortrag

Bauteil : Beispiel 1



Befestigung mit 4 fischer-Dbeln: FZA 12*60 M8 D/10

Maae in mm !
unmaastblich !