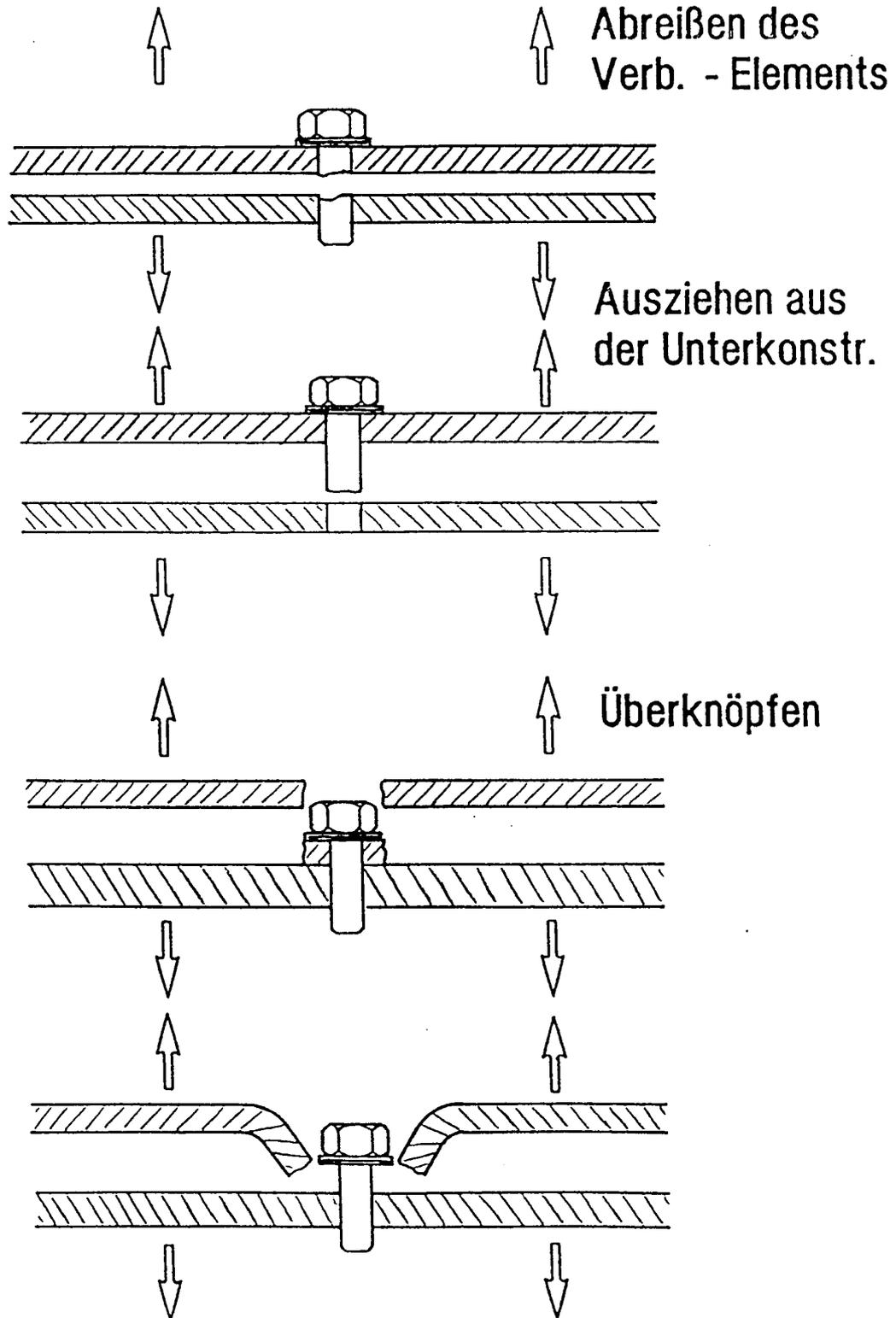


**6
Anlage**

Inhalt:

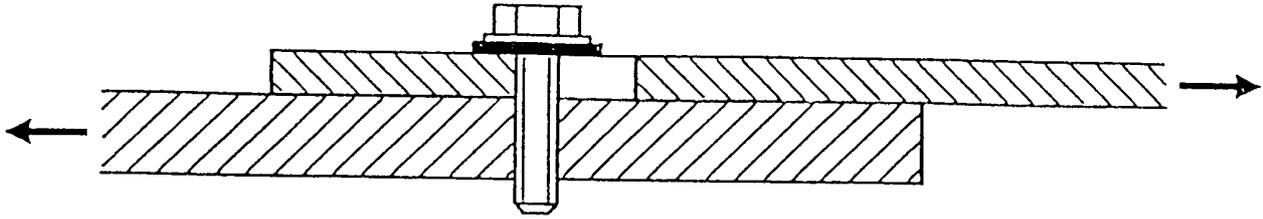
- | | | |
|----------------|--------------------------|----------------|
| I. Versagen | - nach Abschnitt 4. 1. 3 | |
| | - nach Abschnitt 4. 1. 3 | |
| II. Antworten | - Lehrbrief 1 | Abschnitt 4. 7 |
| | - Lehrbrief 2 | Abschnitt 4. 7 |
| | - Lehrbrief 3 | Abschnitt 4. 7 |
| | - Lehrbrief 4 | Abschnitt 4. 7 |
| III. Zulassung | - Typenstatik | |

Versagensarten von Blechverbindungen

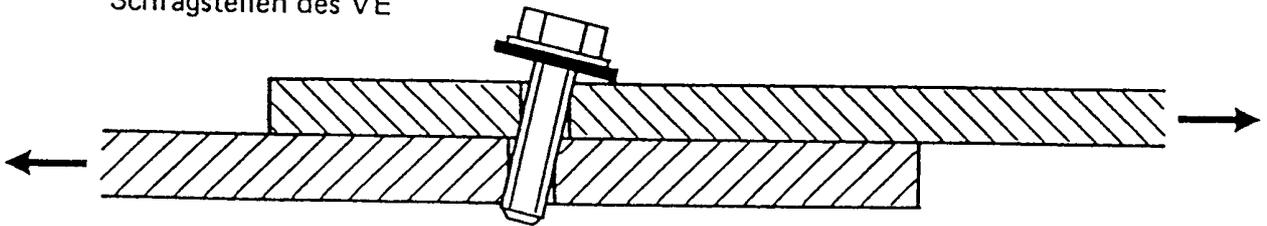


Versagensarten bei Querbelastrung

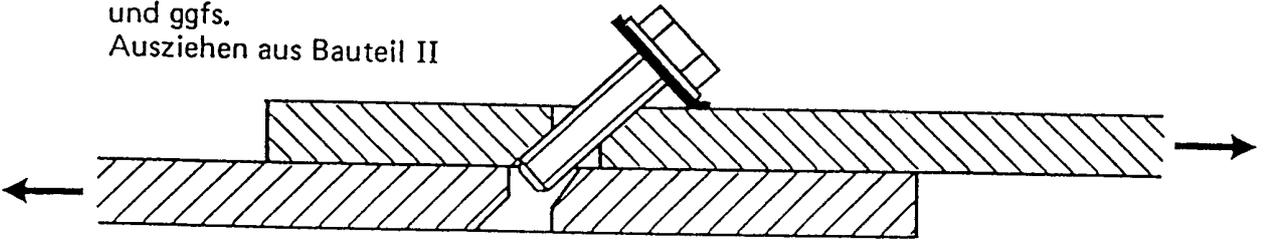
Langloch in Bauteil I



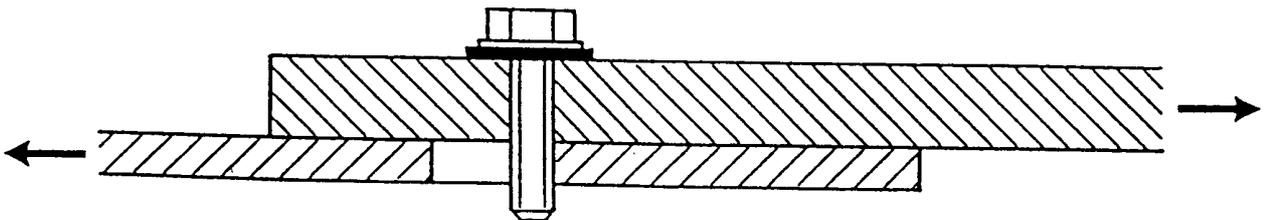
Schrägstellen des VE



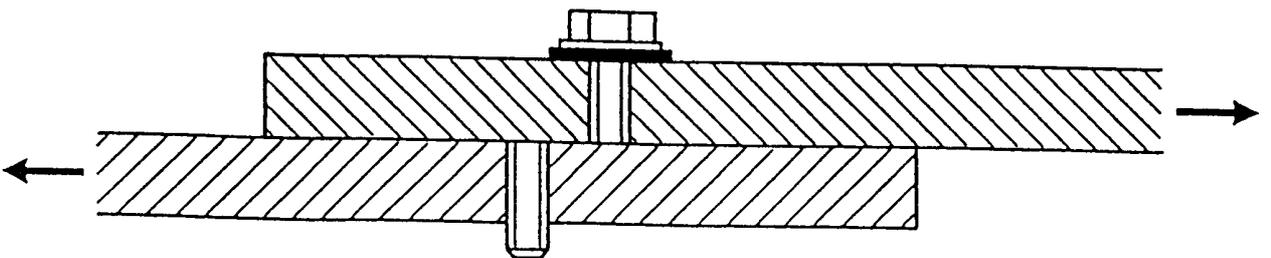
und ggfs.
Ausziehen aus Bauteil II



Langloch in Bauteil II



Abscheren des VE





LANDESSTELLE FÜR BAUTECHNIK BADEN-WÜRTTEMBERG

Landesstelle für Bautechnik Bad.-Württ. * Konrad-Adenauer-Str.20 * 7400 Tübingen 1

Prüfbericht Nr. 02/91

(Typenprüfung)

Tübingen, den 20. Sept. 1991
Fernsprecher
Durchwahl 07071/757-3879
Aktenzeichen: 3134.2,7/
Fa.A.Fischer-Verz.Nr.02/91
(Bitte bei Antwort angeben)

Antragsteller:

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

Gegenstand:

Ankerplattenbefestigungen mit
- fischer-Zykon-Ankern FZA
- fischer-Zykon-Durchsteckankern
FZA-D
- fischer-Ankerbolzen FAB
- fischer-Hochleistungs-
anker FHA

Aufsteller der
Prüfunterlagen:

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

Bauvorlagen für
den Bauantrag:

T y p e n b l a t t bestehend
aus
- Bild 1 (siehe Anl.a)
Diagramm zur Bestimmung er-
forderlicher Dübelachsabstände
für randferne Verankerungen
- Tabelle 1 (siehe Anl.b)
Anwendungsbedingungen für
Verankerungen
- Tabelle 2 (siehe Anl.b)
Tabelle zur Bestimmung er-
forderlicher Ankerplatten-
dicken



und zur Berücksichtigung einer angreifenden resultierenden Querkraft

- Tabelle 1
Anwendungsbedingungen
(bei Vierergruppen
siehe Anl. 7...)
(bei Zweiergruppen
siehe Anl. 9...)

- Bild 1
Diagramm zur Bestimmung von Abminderungsfaktoren α_0
(bei Vierergruppen
siehe Anl. 7...)
(bei Zweiergruppen
siehe Anlage 9 ...)

jeweils insgesamt 3
Seiten und dieser Prüf-
bericht.

Bei Anwendung in der "nachgewiesenen Druckzone" und Querkraft in Richtung zu einem Rand oder einer Ecke ist dem Typenblatt noch

- Anlage 10 (Bild 1 und 2)
anzufügen.

1 Umfang der bautechnischen Prüfung

Die bautechnische Prüfung betraf nur Ankerplatten, die mit zwei oder vier Dübeln an Stahlbetonbauteilen befestigt werden. Die Nachweise umfassen die Standsicherheit der Ankerplatten und die örtliche Einleitung der Kräfte in den Ankergrund.

Geprüft wurden:

- 1.1 96 Diagramme zur Bestimmung erforderlicher Dübelabstände
- 1.2 96 Tabellen Anwendungsbedingungen für Verankerungen
- 1.3 96 Tabellen zur Bestimmung erforderlicher Ankerplattendicken

und zur Berücksichtigung einer angreifenden resultierenden Querkraft



1.4 24 Tabellen Anwendungsbedingungen

1.5 24 Diagramme zur Bestimmung von Abminderungsfaktoren α_0

sowie zur Berücksichtigung einer angreifenden resultierenden Querkraft in Richtung eines Randes oder einer Ecke bei Verankerung in der "nachgewiesenen Druckzone"

1.6 1 Anlage

2 Grundlagen -

- /1/ Zulassungsbescheide des Instituts für Bautechnik, Berlin
- /1.1/ Nr. Z-21.1-489 für fischer-Zykon-Anker FZA
- /1.2/ Nr. Z-21.1-586 für fischer-Ankerbolzen FAB
- /1.3/ Nr. Z-21.1-551 für fischer-Hochleistungsanker FHA
- /1.4/ Bescheid über die Änderung und Ergänzung des Zulassungsbescheids Nr. Z-21.1-586 für fischer-Ankerbolzen FAB
- /2/ DIN 18800 Teil 1 - Stahlbauten, Bemessung und Konstruktion -
- /3/ Riemann, H.: das "erweiterte α -Verfahren" für Befestigungsmittel, Bemessung an Beispielen von Kopfbolzenverankerungen. Betonwerk + Fertigteil-Technik 51 (1985) 805-815.

3 Werkstoffe

3.1 Dübel
Werkstoffe nach Zulassungen /1/

3.2 Ankerplatten:
St 37-2, St 37-3

4 Berechnungsannahmen und Voraussetzungen

Die Kräfte direkt unter der Ankerplatte wurden unter folgenden Annahmen berechnet

- ebene Querschnitte bleiben nach der Verformung eben
- die Spannungen sind im Gebrauchszustand proportional zu den Dehnungen
- die Ankerplatte muß ausreichend steif sein
- das Verhältnis der E-Moduli von Stahl und Beton ist

$$n = \frac{E_s}{E_b} = 10$$



Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- die Ankerplatte darf eine Grenzdicke von

$$t_{gx} = k \cdot \sqrt{\ddot{u} + a_y (1-c)/2} \text{ bei einer Vierergruppe}$$

$$t_{gx} = k \cdot \sqrt{\ddot{u} + a (1-c)/2} \text{ bei einer Zweiergruppe}$$

(alle Maße in mm)

nicht unterschreiten.

Der k-Wert ist Tabelle 1 (Anl. ...b) zu entnehmen. Bei

- einer Vierergruppe der Zeile 4 und
 - einer Zweiergruppe der Zeile 3.
- Die Ankerplatte muß vollflächig auf dem Beton aufliegen. Unebenheiten dürfen durch eine dünne Mörtelschicht (bis ca. 3 mm) ausgeglichen werden.
 - Bei Verankerungen in Randnähe muß eine Randbewehrung gemäß Abschn. 6.1 der Zulassungen /1/ vorhanden und der Randeinfluß bei der Bemessung berücksichtigt sein.
 - Die Weiterleitung der von der Verankerung eingeleiteten Lasten muß bis zu den Auflagern des Bauteils gewährleistet sein.

5 Anwendung

Jedes Typenblatt gilt für einen bestimmten Verankerungstyp, der gekennzeichnet ist durch folgende Angaben

- Dübelgröße und -typ FZA, FZA-D, FAB oder FHA
- Verankerungstiefe h_v

bei einer Vierergruppe:

- Achsverhältnis a_x/a_y der Dübelanordnung und
- Momentenverhältnis M_y/M_x

bei einer Zweiergruppe:

- Ankerplattenverhältnis b_p/h_p

An der Ankerplatte können angreifen:

bei einer Vierergruppe:

- Biegemomente M_x und M_y (bezogen auf die Kontaktfuge Stahlplatte/Beton)



- Längskraft N und
- resultierende Querkraft Q.

bei einer Zweiergruppe:

- Biegemomente M (bezogen auf die Kontaktfuge Stahlplatte/Beton)
- Längskraft N und
- resultierende Querkraft Q.

Die Bemessungsdiagramme für einachsig und mehrachsig wirkende Momente mit und ohne Längskraft (Vierergruppen) bzw. für einachsig wirkende Momente mit und ohne Längskraft (Zweiergruppen) gelten für randferne Dübel (ohne Einfluß von freien Bauteilrändern, Öffnungen oder Bauteilsprüngen).

Bei Vierergruppen sind die Dübel in Rechteckform angeordnet, die Achsverhältnisse a_x/a_y betragen 1,0 ; 0,8 und 0,6 und die Momentenverhältnisse M_y/M_x 0 ; 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 und 1,0.

Bei Zweiergruppen gelten die Diagramme für Ankerplatten mit Seitenverhältnissen

$$0,3 \leq b_p/h_p \leq 0,5.$$

Die Dübelachsabstände a_x bei einer Vierergruppe bzw. a bei einer Zweiergruppe dürfen nicht extrapoliert, sondern nur interpoliert werden.

Vor Verwendung der Bemessungsdiagramme, Bild 1 (siehe Anl. ...a), sind die Anwendungsbedingungen, Tabelle 1 (siehe Anl.b), hinsichtlich

- Schnittgrößen
- Abminderungseinflüssen
- Randabständen
- Systemkorrektur
- Mindestbauteildicke
- Zwischenabstand
- Ankerplattenüberstand und
- Hinweisen Zeile 15 (bei Vierergruppen) bzw. Zeile 14 (bei Zweiergruppen)

zu beachten.



Werden z.B. die Achsabstände zum freien Bauteilrand (Zeile 8 bei Vierergruppen bzw. Zeile 7 bei Zweiergruppen) unterschritten, so ist deren Einfluß auf die zulässige Ankerlast durch Division der vorhandenen Schnittkräfte mit den Randbeiwerten α_{ax} zu berücksichtigen.

Treten außer den Biegemomenten und der Längskraft noch Querkräfte hinzu, dann ist deren Resultierende zu bestimmen. Ihr Einfluß auf die Schnittkräfte ist in folgender Weise zu berücksichtigen:

Zunächst wird für die Dübelverankerung der erforderliche Achsabstand a_x (bei einer Vierergruppe) bzw. a (bei einer Zweiergruppe) geschätzt. Bei einer Vierergruppe liegt mit dem Verhältnis a_x/a_y dann auch a_y fest. Sodann ist über die Größe der Querkraftresultierenden der Abminderungsbeiwert α_Q aus dem α_Q -Diagramm, Bild 1 (nach Anl. 7 ... bei einer Vierergruppe bzw. nach Anl. 9 ... bei einer Zweiergruppe) zu bestimmen. Mit α_Q sind die Schnittkräfte N und M_x (bei einer Vierergruppe) bzw. M (bei einer Zweiergruppe) durch Division zu vergrößern, vergl. Anwendungsbedingungen, Tabelle 1 (auf Anl. ...b). Mit diesen vergrößerten Schnittkräften erhält man aus dem Bemessungsdiagramm, Bild 1 (auf Anl. ...a), den erforderlichen Achsabstand. Ist dieser kleiner als der geschätzte Achsabstand, dann liegt die Schätzung auf der sicheren Seite. Ist er größer, dann ist die Bemessung mit einem verbesserten Schätzwert zu wiederholen. Sind beide Achsabstände gleich, dann ist der Dübelanschluß voll ausgenutzt.

Wirkt die angreifende resultierende Querkraft in Richtung eines Bauteilrandes oder einer Bauteilecke (vergl. Anlage 10, Bild 1) und befindet sich die Befestigung in der "Nachgewiesenen Druckzone", dann ist anschließend an die Bemessung folgender Nachweis zu führen:

Bei Anwendung in der "nachgewiesenen Druckzone" und Querkraft in Richtung zu einem Rand oder einer Ecke ist im Anschluß an die Bemessung nachzuweisen, daß die Bedingung

$$F_Q / \text{zul } F \leq \eta \quad (1)$$

erfüllt ist,

mit

F_Q = angreifende resultierende Querkraft



- zul F = zulässige Last einer Dübelgruppe
- $\alpha^*_{ax} \cdot \alpha^*_{ay} \cdot \alpha_{ax} \cdot \text{zul } F^E$ (bei einer Vierergruppe) (2 a)
- $\alpha^*_a \cdot \alpha_{ax} \cdot \text{zul } F^E$ (bei einer Zweiergruppe) (2 b)
- $\alpha^*_{ax} = 1 + \text{erf } a_x/a_o \leq 2$ (2 c)
- $\alpha^*_{ay} = 1 + \text{erf } a_y/a_o \leq 2$ (2 d)
- $\alpha^*_a = 1 + \text{erf } a/a_o \leq 2$ (2 e)
- $\alpha_{ax} = \alpha_{axx} \cdot \alpha_{axy}$ (Befestigung in der Bauteilecke) (2 f)
- $\alpha_{axx} = \text{vorh } a_{xx}/a_x \leq 1$ (2 g)
- $\alpha_{axy} = \text{vorh } a_{xy}/a_x \leq 1$ (2 h)
- $\alpha_{ax} = \text{vorh } a_x/a_x \leq 1$ (Befestigung am Bauteilrand) (2 i)
- erf a_x = Achsabstand in x-Richtung gemäß Bemessung bei einer Vierergruppe
- erf a_y = Achsabstand in y-Richtung gemäß Bemessung bei einer Vierergruppe
- erf a = Achsabstand gemäß Bemessung bei einer Zweiergruppe
- vorh $a_x, \text{vorh } a_{xx}, \text{vorh } a_{xy}$
= vorhandene Randabstände
- a_o = Achsabstand zur Übertragung der maximal zulässigen Last nach Tabelle 1 (a_o entspricht Achsabstand a nach Zulassung)
- a_x = Randabstand zur Übertragung der maximal zulässigen Last nach Zulassung
- zul F^E = maximale zulässige Last eines Einzeldübels.
- Bei unbewehrtem oder normal bewehrtem Beton im Bereich der Dübelverankerung nach Tabelle 1, bei dichter Bewehrung mit dicken Stäben im Bereich der Dübelverankerung ist die zulässige Last nach Abschnitt 6.6 der Zulassung zu berechnen.
- η = Abminderungsfaktor nach Bild 2 der Anlage 10



Tabelle 1: Zulässige Lasten für Verankerungen (Beton im Bereich der Dübelverankerung unbewehrt oder normal bewehrt)

Verankerungstiefe [mm]	a_0 [cm]	zul F^E [kN]			
		FZA	FZA-D	FAB	FHA
40	16	3.6	3.6	3.3	3.3
50	20	5.75	5.75	5.0	5.0
60	24	7.35	7.35	6.65	6.65
80	32	11.4	11.4	10.2	10.2 ¹⁾ 11.4 ²⁾
100	40	16.2	16.2	14.4	16,2
125	52	22.1	-	19.5	-

1) FHA 16x80 2) FHA 18

Bei der Bemessung der Ankerplattendicke t^* nach Tabelle 2 (Anl. b) ist die Größe des Profilanschlusses $c \cdot a_x$ bzw. $c \cdot a_y$ (bei einer Vierergruppe) bzw. $c \cdot b_p$ bzw. $c \cdot a$ (bei einer Zweiergruppe), siehe Systemskizze im Bemessungsdiagramm Bild 1, zu beachten. Stimmen die mit dem gewählten c-Wert der Tabelle 2 berechneten Soll-Profilseitenlängen mit denen des Anschlußprofils überein oder sind die so ermittelten Seitenlängen kleiner, dann darf in der Zeile des gewählten c-Wertes die erforderliche Dicke t^* abgelesen werden. Im anderen Fall ist ein kleinerer c-Wert zu verwenden. Die Dicken unterhalb der Treppenlinie dienen nur der Interpolation.

Bei Randnähe und/oder Querkräften darf die Ankerplattendicke gemäß Zeile 4, Tabelle 1 (auf Anl. ...b) (bei einer Vierergruppe) bzw. Zeile 3, Tabelle 1 (auf Anl. ...b) (bei einer Zweiergruppe) abgemindert werden, jedoch darf die Grenzslankheit nie unterschritten werden.

6 Zulässige Belastung

Es muß sich um vorwiegend ruhende Lasten im Sinne von DIN 1055 Teil 3 handeln.

7 Ergebnis der Prüfung

Die Typenblätter wurden entsprechend der Verordnung des Innenministeriums Baden-Württemberg über die bautechnische Prüfung genehmigungspflichtiger Vorhaben vom 11. August 1977 (Ges.Bl. S. 387), zuletzt geändert durch Verordnung vom 18. Oktober 1990 (GBl. S. 324), geprüft.



Bei Beachtung des Typenblattes und dieses Prüfberichtes bestehen gegen die Ausführung in statischer Hinsicht keine Bedenken.

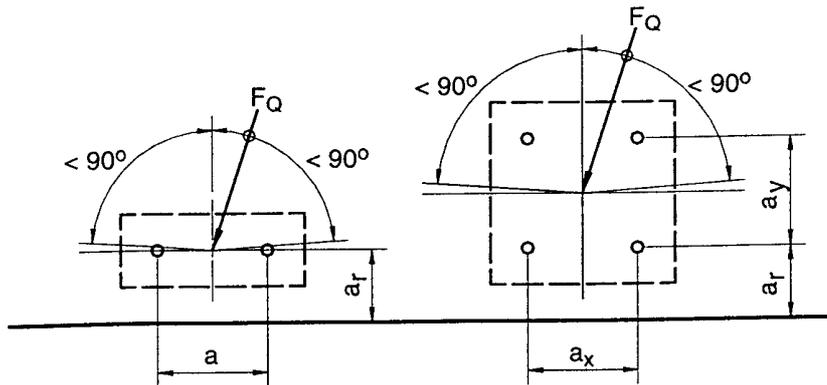
8 Allgemeine Bestimmungen

- 8.1 Das von der Landesstelle für Bautechnik geprüfte Typenblatt ersetzt, zusammen mit diesem Prüfbericht den Stand sicherheitsnachweis für Ankerplattenbefestigungen mit vier bzw. zwei
- fischer-Zykon-Ankern FZA oder
 - fischer-Zykon-Durchsteckankern FZA-D oder
 - fischer-Ankerbolzen FAB oder
 - fischer-Hochleistungsankern FHA
- 8.2 Die Baurechtsbehörde braucht sich dann nur noch zu vergewissern, daß Ausführung, Belastung, Voraussetzungen sowie Bedingungen dem Typenblatt und diesem Prüfbericht entsprechen und die eingeleitete Last vom Stahlbetonbauteil abgetragen werden kann.
- 8.3 Das Typenblatt darf nur vollständig und ohne jede Änderung zusammen mit diesem Prüfbericht für Bauanträge verwendet werden.
- 8.4 In Zweifelsfällen sind die bei der Landesstelle für Bautechnik befindlichen Unterlagen maßgebend.
- 8.5 Die Typenprüfung gilt nur bis zu dem Datum, an dem im Typenblatt der nächste Sichtvermerk gefordert wird. Falls die typengeprüften Unterlagen nach diesem Termin noch verwendet werden sollen, ist rechtzeitig eine Verlängerung bei der Landesstelle für Bautechnik Baden-Württemberg zu beantragen.
- 8.6 Sollten sich vor Ablauf der Gültigkeitsdauer einschlägige Bestimmungen ändern oder neue technische Erkenntnisse gegen die Weiterverwendung der typengeprüften Unterlagen sprechen, kann die Landesstelle die Typenprüfung für ungültig erklären. Die Unterlagen sind dann in abgeänderter Form erneut zur Typenprüfung vorzulegen.
- 8.7 Die Typenprüfung berücksichtigt den derzeitigen Stand der Erkenntnisse. Eine Aussage über die Bewährung des Gegenstandes dieser Typenprüfung ist damit nicht verbunden.

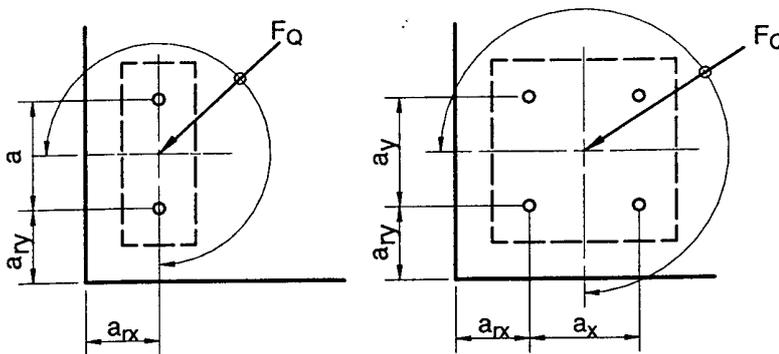
Bearbeiter

Riemann
Riemann





a) Bauteilrand



b) Bauteilecke

Bild 1: Zu berücksichtigende Lastrichtungen für die neue Querkraftregelung

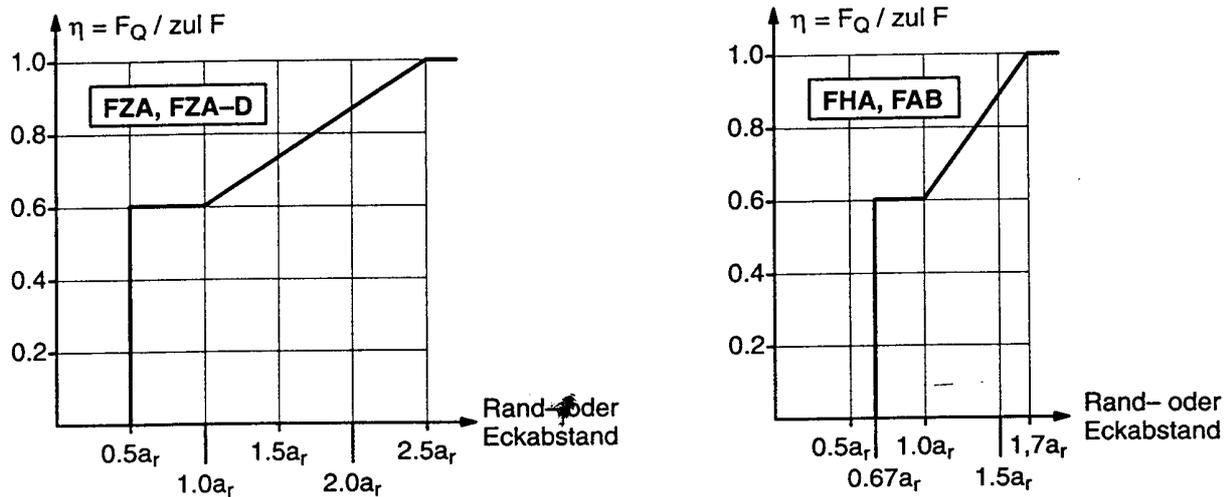


Bild 2: Abminderungsfaktor η zur Berechnung des zulässigen Querkraftanteils bei Anwendung der neuen Querkraftregelung (a_r nach Anlage ...b, Tabelle 1, Zeile 8 (Viererguppen) bzw. Anlage 8...b, Tabelle 1, Zeile 7 (Zweiergruppen))

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

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



Als Typenentwurf
in bautechnischer Hinsicht geprüft
Prüfnummer 02.1.91
Landesstelle für Bautechnik Baden-Württemberg
Tübingen, den 20. Sep. 1991
Der Bearbeiter: *R. Fischer*