

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-98/0004
vom 16. Juni 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

fischer-Zykon-Anker FZA, FZA-D, FZA-I, FZA ST

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

fischerwerke GmbH & Co. KG
Klaus-Fischer-Straße 1
72178 Waldachtal
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

33 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330232-01-0601, Edition 05/2021

Diese Fassung ersetzt

ETA-98/0004 vom 18. Februar 2020

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der fischer-Zykon-Anker FZA, FZA-D, FZA-I und FZA ST ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl oder aus nichtrostendem Stahl oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl, der in ein hinterschnittenes Bohrloch formschlüssig gesetzt und wegkontrolliert verankert wird.

Der Bolzenanker FZA und der Durchsteckanker FZA-D bestehen aus einem Konusbolzen mit Außengewinde, einer Spreizhülse und einer Sechskantmutter mit Unterlegscheibe. Der Innengewindeanker FZA-I besteht aus einem Konusbolzen mit Innengewinde und einer Spreizhülse. Der Bolzenanker FZA ST besteht aus einem Konusbolzen mit Sechskantantrieb, einer Spreizhülse mit Farbmarkierung, einer Sechskantmutter mit Unterlegscheibe und einer Kunststoffhülse.

Der Dübel wird durch Einschlagen der Spreizhülse über den Konusbolzen in der Hinterschneidung des Bohrloches verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten) Methode A	Siehe Anhang C1 bis C3, Anhang C7
Charakteristische Widerstände unter Querlast (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C4 bis C6
Verschiebungen	Siehe Anhang C14 und C15
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C8 bis C11

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C12 und C13

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß den Europäischen Bewertungsdokumenten EAD Nr. 330232-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

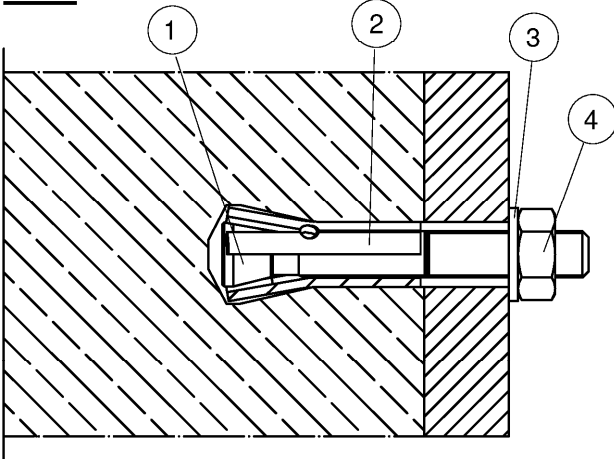
Ausgestellt in Berlin am 16. Juni 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

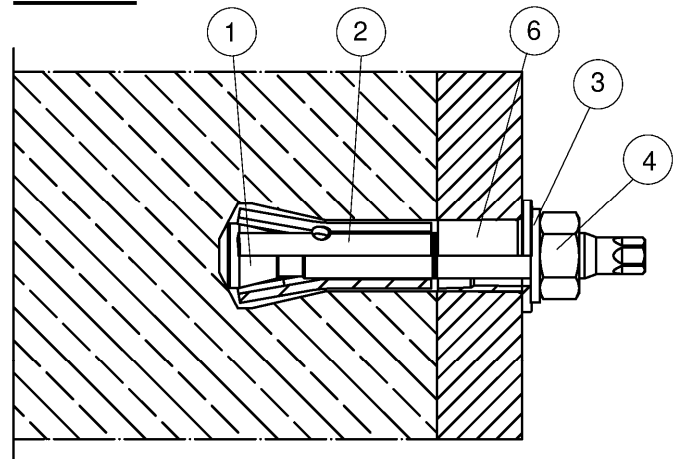
Beglaubigt
Baderschneider

Bolzenanker

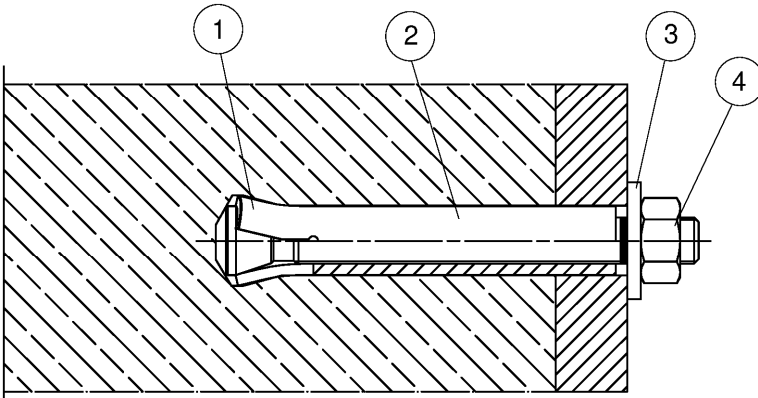
FZA:



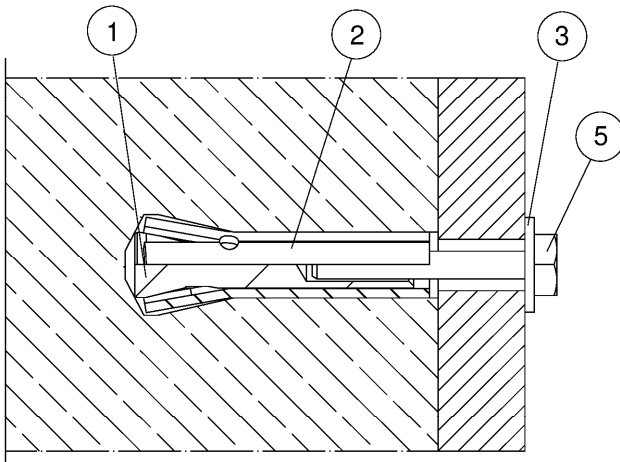
FZA ST:



Durchsteckanker FZA D



Innengewindeanker FZA I



- ① = Konusbolzen
- ② = Sprezhülse
- ③ = Scheibe
- ④ = Sechskantmutter
- ⑤ = Sechskantschraube
- ⑥ = Kunststoffhülse

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

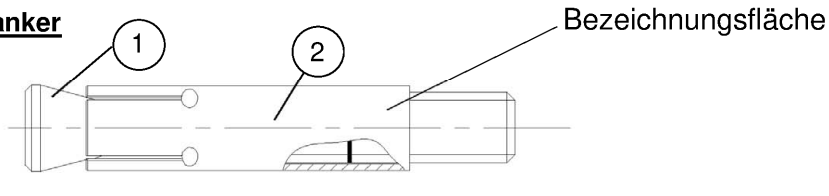
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Dübeltypen

Bolzenanker

FZA:

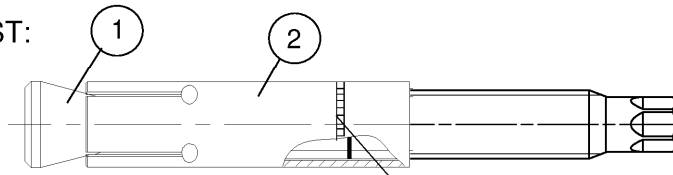


Produktkennzeichnung, Beispiel: FZA 12x40 R

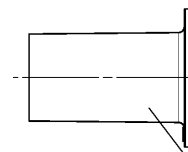
Firmenkennung | Dübeltyp

Durchmesser x Sprezhüslenlänge
Kennzeichnung R oder HCR

FZA ST:



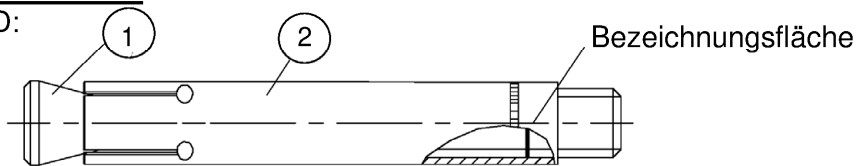
Sprezhülse mit Rändelung bei FZA 12x40 ST



Kunststoffhülse

Durchsteckanker

FZA D:



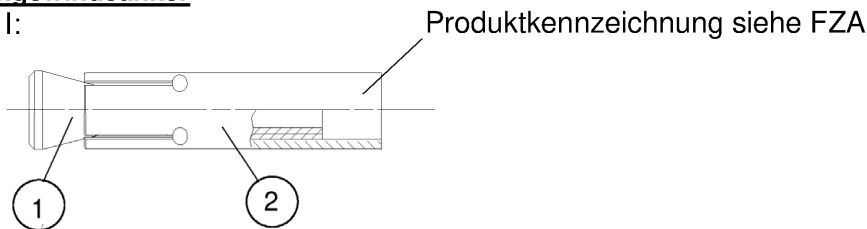
Produktkennzeichnung, Beispiel: FZA 12x50 D/10 R

Firmenkennung | Dübeltyp

Durchmesser x Sprezhüslenlänge
D / max. Dicke des Anbauteils (t_{fix})
Kennzeichnung R oder HCR

Innengewindeanker

FZA I:



Produktkennzeichnung siehe FZA

- FZA: Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt
- FZA HDG: Kohlenstoffstahl, feuerverzinkt
- FZA R: Nichtrostender Stahl
- FZA HCR: Hochkorrosionsbeständiger Stahl

(Abbildungen nicht maßstäblich)

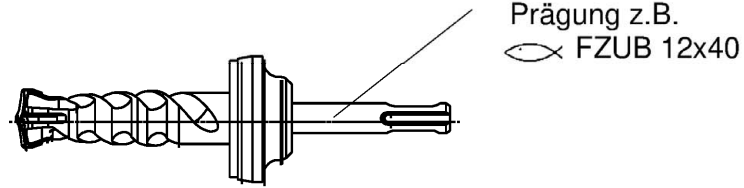
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Produktbeschreibung
Dübeltypen

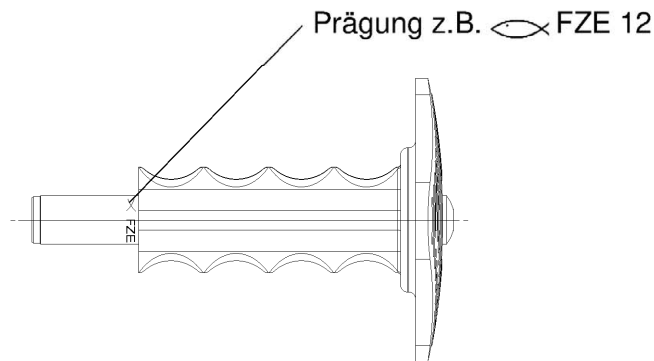
Anhang A 2

ZYKON-Universalbohrer

FZUB:

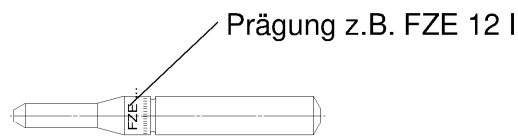


Einschlaggerät FZE Plus



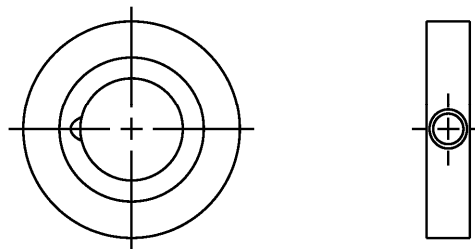
Zentrierstift

für Innengewindeanker



Verfüllscheibe FFD

Optional z.B. Anwendungen unter Erdbebenbeanspruchung



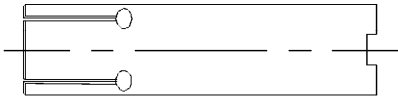
(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

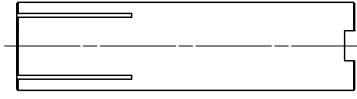
Produktbeschreibung
Zubehör

Anhang A 3

Sprezhülisenarten



hergestellt durch Stanzen



hergestellt durch Drehen

FZA

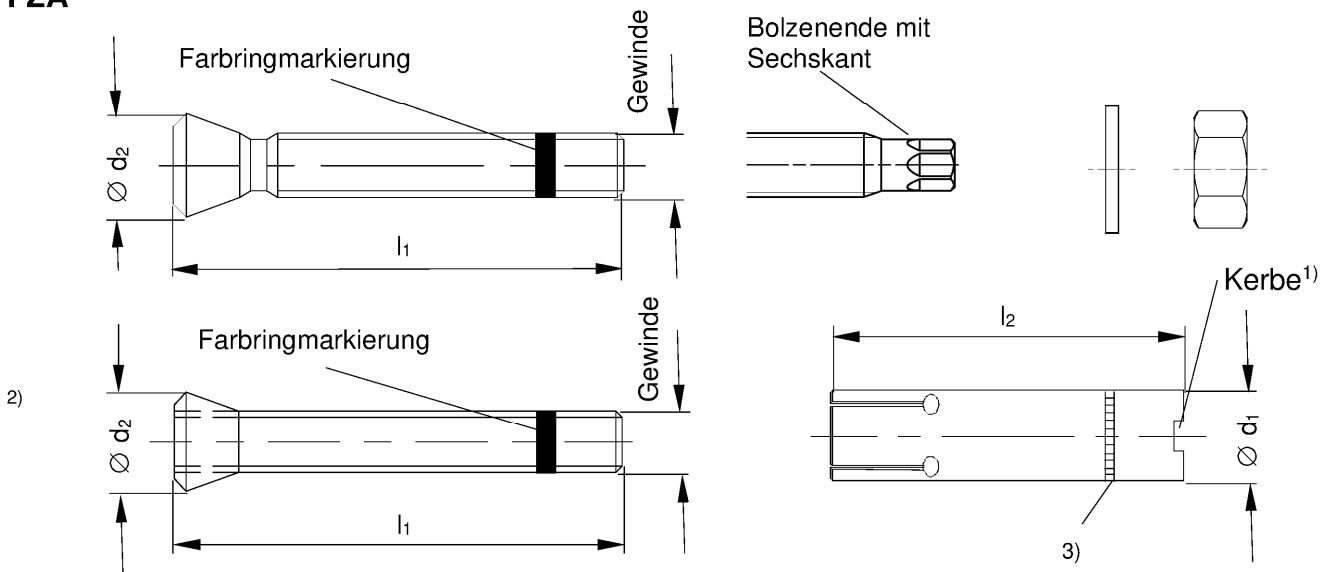


Tabelle A4.1: Abmessungen Bolzenanker FZA [mm]

Dübeltyp	Gewinde	l_1 min	l_1 max	l_2	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$
FZA 10 x 40 M 6 / $t_{\text{fix}}^{1)}$	M6	50	100	40	10	10
FZA 12 x 40 M 8 / $t_{\text{fix}}^{1)}$	M8	52	154			
FZA 14 x 40 M 10 / $t_{\text{fix}}^{1)}$	M10	54	204			
FZA 12 x 50 M 8 / t_{fix}	M8	62	164	50	12	12
FZA 14 x 60 M 10 / t_{fix}	M10	80	232	60	14	14
FZA 18 x 80 M 12 / t_{fix}	M12	99	301	80	18	18
FZA 22 x 100 M16 / t_{fix}	M16	122	374	100	22	22
FZA 22 x 125 M16 / $t_{\text{fix}}^{1)}$		147	399	125		
FZA 12 x 40 ST ¹⁾	M8	62	164	50 ³⁾	12	12
FZA 14 x 40 ST ¹⁾	M10	54	204	40	14	14
FZA 14 x 60 ST		80	232	60		

¹⁾ Sprezhülse mit Kerbe

²⁾ Ausführung: Gewindebolzen mit Konusmutter

³⁾ Sprezhülse mit Rändelung bei FZA 12x40 ST

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Produktbeschreibung
Dübelabmessungen

Anhang A 4

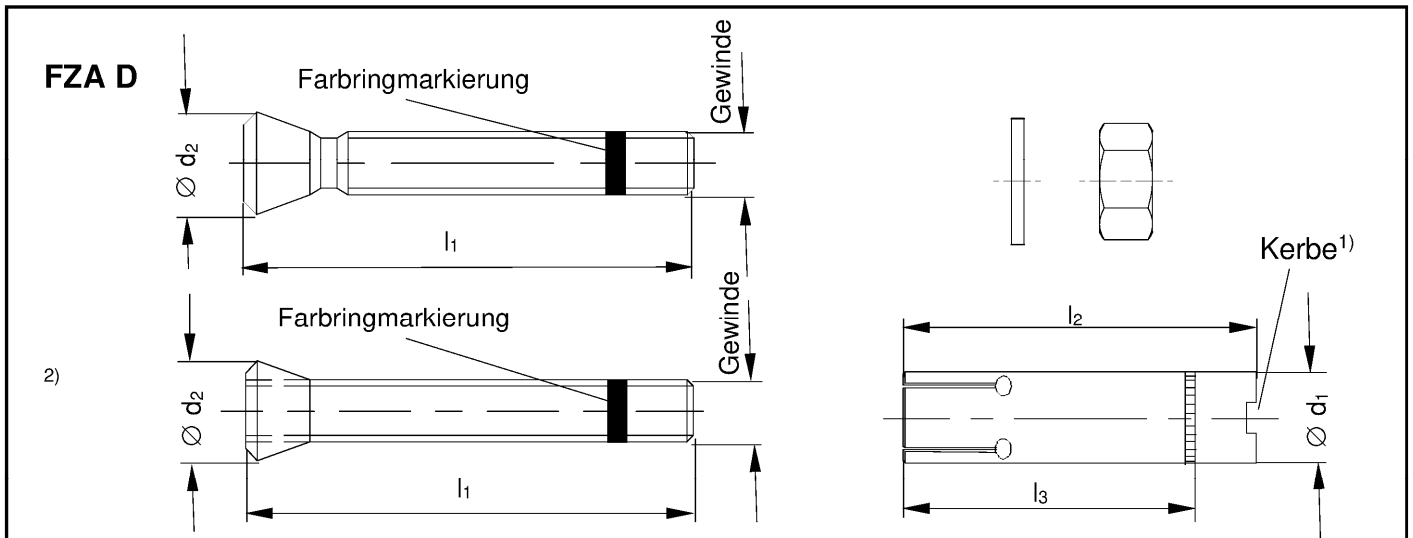


Tabelle A5.1: Abmessungen Durchsteckanker FZA D [mm]

Dübeltyp	Gewinde	l_1	l_2	l_3	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$
FZA 12 x 50 M 8 D/10 ¹⁾	M8	69	50	40	12	
FZA 12 x 60 M 8 D/10		79	60	50		
FZA 12 x 80 M 8 D/30		99	80	50		
FZA 14 x 80 M 10 D/20	M10	102	100	60	14	
FZA 14 x 100 M 10 D/40		126				
FZA 18 x 100 M 12 D/20	M12	126	130	80	18	
FZA 18 x 130 M 12 D/50		156				
FZA 22 x 125 M 16 D/25	M16	156	125	100	22	

¹⁾ Sprezhülse mit Kerbe

²⁾ Ausführung: Gewindebolzen mit Konusmutter

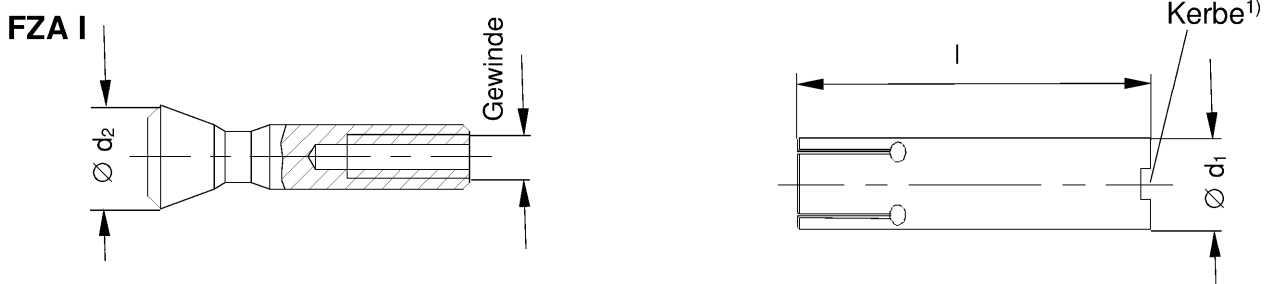


Tabelle A5.2: Abmessungen Innengewindeanker FZA I [mm]

Dübeltyp	Gewinde	l	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$
FZA 12 x 40 M 6 I ¹⁾	M6	40	12	
FZA 12 x 50 M 6 I		50		
FZA 14 x 60 M 8 I	M8	60	14	
FZA 18 x 80 M 10 I	M10	80	18	
FZA 22 x 100 M 12 I	M12	100	22	
FZA 22 x 125 M 12 I ¹⁾		125		

¹⁾ Sprezhülse mit Kerbe

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Produktbeschreibung
Dübelabmessungen

Anhang A 5

ZYKON-Universalbohrer FZUB

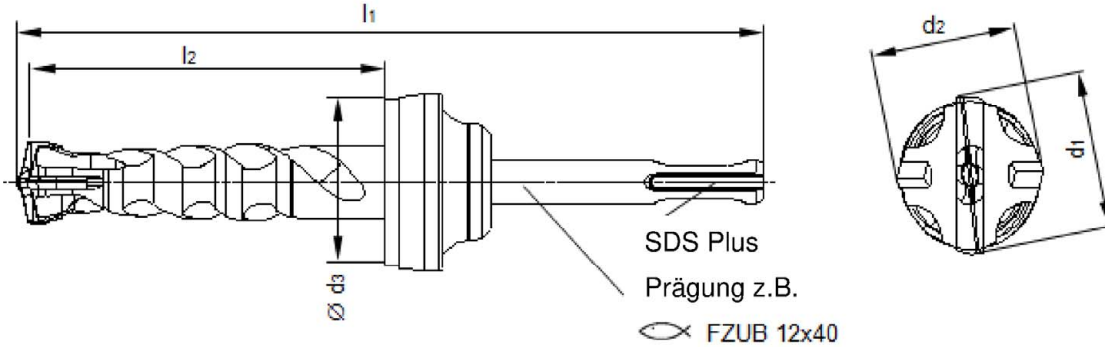
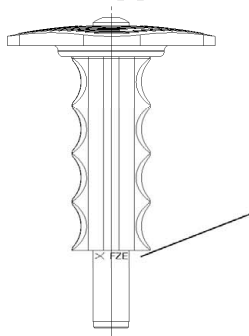


Tabelle A6.1: Abmessungen ZYKON-Universalbohrer FZUB [mm]

Bohrerbezeichnung	Aufnahme	l_1	$l_2 \geq$	d_1	d_2	$\varnothing d_3 \leq$
FZUB 10 x 40	SDS plus	126	40	10,35 - 10,80	$d_2 \leq d_1$	39,5
FZUB 12 x 40		127				
FZUB 12 x 50		137	50	12,45 - 12,85		
FZUB 12 x 60		147				
FZUB 12 x 80		167	80	14,45 - 14,85		
FZUB 14 x 40		130				
FZUB 14 x 60		152	60	18,75 - 19,15		
FZUB 14 x 80		172				
FZUB 14 x 100		192	100	22,45 - 22,95		
FZUB 18 x 80		172				
FZUB 18 x 100		192	80	43,5		
FZUB 18 x 130		222				
FZUB 22 x 100		197	100			
FZUB 22 x 125		222				

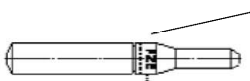
Zuordnung der ZYKON-Universalbohrer FZUB und der zu verwendenden Einschlaggeräte FZE-Plus zu den jeweiligen Dübeltypen und -größen siehe Anhang B 2

Einschlaggerät FZE Plus:



Prägung z.B.
FZE 12

Zentrierstift für Handeinschlaggerät FZE Plus:



Prägung z.B.
FZE 12 I

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Produktbeschreibung
ZYKON-Universalbohrer FZUB und Einschlaggerät FZE Plus

Anhang A 6

**Tabelle A7.1: Werkstoffe FZA, FZA D, FZA I ¹⁾ (verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, ISO 4042:2018)
FZA HDG, FZA D HDG (feuerverzinkt ²⁾, ISO 10684:2011)**

Teil	Bezeichnung	Material
1	Konusbolzen mit Außengewinde	Kaltstahl oder Automatenstahl Nennstahlzugfestigkeit: $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$
	Konusbolzen mit Innengewinde	Stahl, EN 10277:2018 Nennstahlzugfestigkeit $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$
2	Sprezhülse nahtlos oder gerollt	Stahl
3	Scheibe ¹⁾	Kaltband, EN 10139:2016
4	Sechskantmutter	Stahl, Festigkeitsklasse 8, ISO 898-2:2012
5	Schraube / Gewindestange mit Mutter ¹⁾	Stahl, Festigkeitsklasse ≥ 5.8
-	Verfüllscheibe FFD ³⁾	Stahl

Tabelle A7.2: Werkstoffe FZA R, FZA D R, FZA I R ¹⁾, FZA ST R

Teil	Bezeichnung	Material Nichtrostender Stahl EN 10088:2014 Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2015
1	Konusbolzen mit Außengewinde	Nichtrostender Stahl EN 10088:2014
	Konusbolzen mit Innengewinde	
2	Sprezhülse nahtlos oder gerollt	
3	Scheibe ¹⁾	
4	Sechskantmutter	Nichtrostender Stahl EN 10088:2014; ISO 3506-2:2020; Festigkeitsklasse ≥ 70
5	Schraube / Gewindestange mit Mutter ¹⁾	Nichtrostender Stahl; Festigkeitsklasse ≥ 50
-	Verfüllscheibe FFD ³⁾	Nichtrostender Stahl EN 10088:2014

Tabelle A7.3: Werkstoffe FZA HCR, FZA D HCR, FZA I HCR ¹⁾

Teil	Bezeichnung	Material Nichtrostender Stahl EN 10088:2014 Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4:2015
1	Konusbolzen mit Außengewinde	Hochkorrosionsbeständiger Stahl EN 10088:2014
	Konusbolzen mit Innengewinde	
2	Sprezhülse nahtlos oder gerollt	
3	Scheibe ¹⁾	
4	Sechskantmutter	Hochkorrosionsbeständiger Stahl EN 10088:2014; ISO 3506-2:2020; Festigkeitsklasse ≥ 70
5	Schraube / Gewindestange mit Mutter ¹⁾	Hochkorrosionsbeständiger Stahl; Festigkeitsklasse ≥ 50
-	Verfüllscheibe FFD ³⁾	Hochkorrosionsbeständiger Stahl EN 10088:2014

¹⁾ FZA I: Scheiben und Schrauben oder Gewindestangen mit Sechskantmutter sind im Lieferumfang nicht enthalten

²⁾ Alternative Methode sherardisiert, EN 13811:2003

³⁾ Optional für z.B. Erdbebenbeanspruchung

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 7

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

Größe	FZA				
	10x40 12x40 12x40 ST 12x50	14x40 14x40 ST 14x60 14x60 ST 18x80 22x100 22x125	12x50 D 12x60 D 12x80 D	14x80 D 14x100 D 18x100 D 18x130 D 22x125 D	12x40 I 12x50 I 14x60 I 18x80 I 22x100 I 22x125 I
Statische und quasi-statische Belastungen	✓	✓	✓	✓	✓
Gerissener und ungerissener Beton					
Brandbeanspruchung					
Seismische Einwirkung für Leistungskategorie	C1 - 1)		- 1)		- 1)

¹⁾ Leistung nicht bewertet

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: **FZA, FZA D, FZA HDG, FZA D HDG, FZA I**
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015-10, entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:
 - **CRC III:** **FZA R, FZA D R, FZA I R, FZA ST R**
 - **CRC V:** **FZA HCR, FZA D HCR, FZA I HCR**

Bemessung:

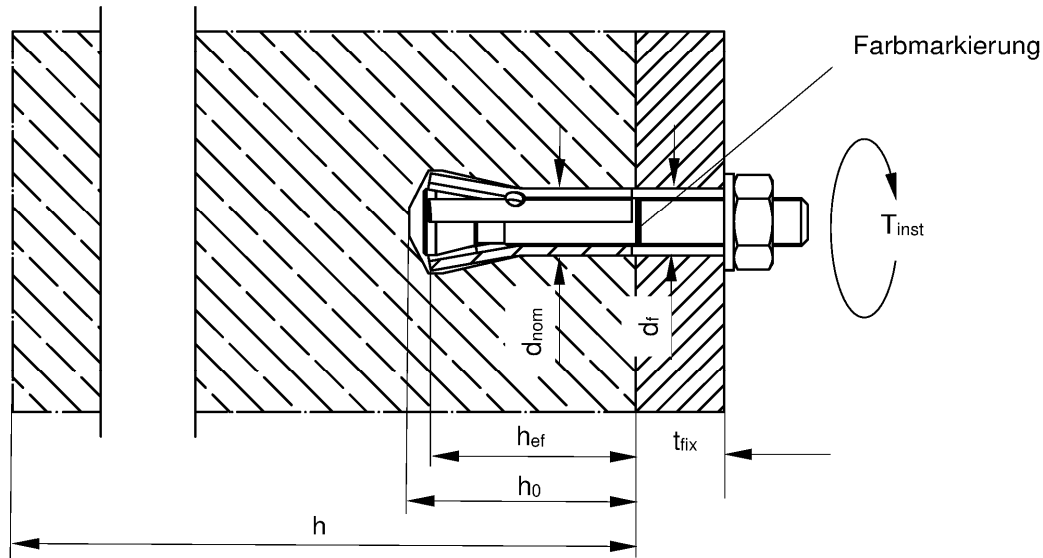
- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. In den Konstruktionszeichnungen ist die Position der Dübel anzugeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.)
- Für die Innengewindeanker FZA I sind die charakteristischen Widerstände gegen Stahlversagen für Schrauben oder Gewindestangen zusätzlich noch bauseits zu bemessen. Schraubenlängen sind unter Berücksichtigung der Dicke des anzuschließenden Bauteils, der Dicke der Unterlegscheiben und der erforderlichen Einschraubtiefe (nach Anhang B4) und Toleranzen vom planenden Ingenieur zu ermitteln
- Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

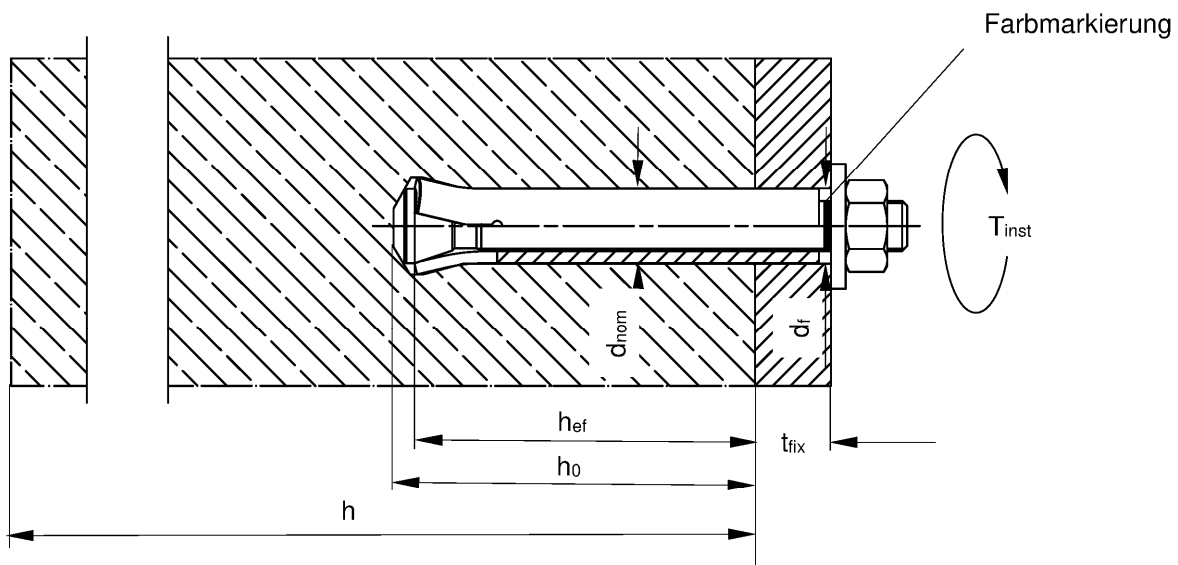
Verwendungszweck
Spezifikation

Anhang B 1

Bolzenanker FZA:



Durchsteckanker FZA D:



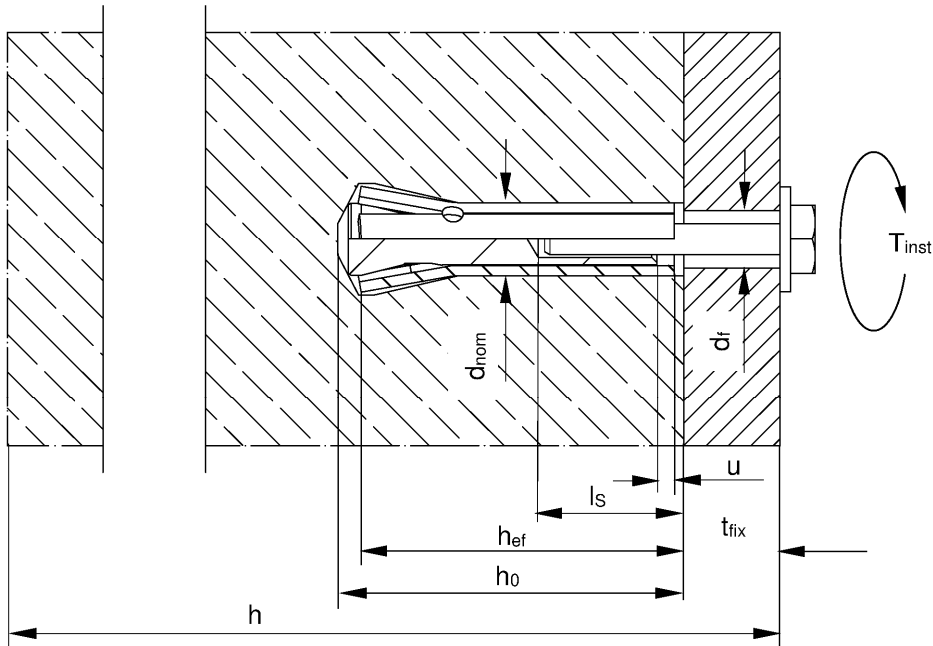
(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

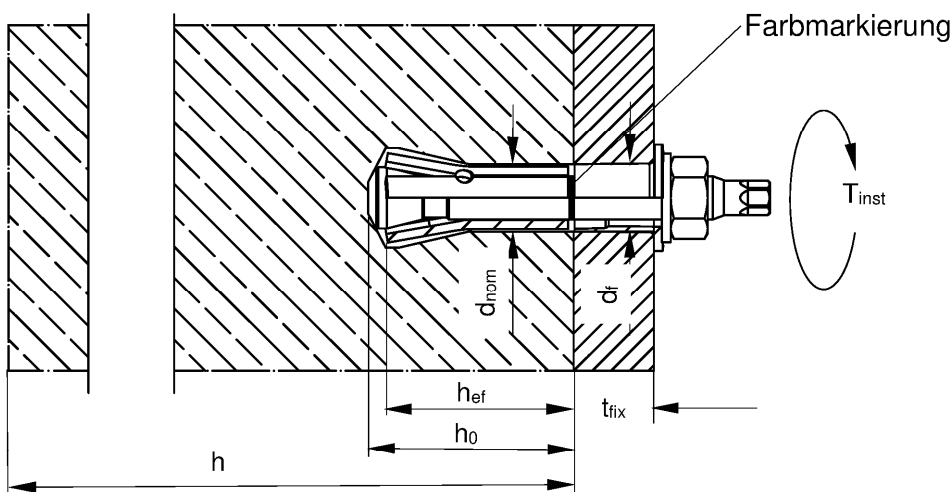
Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 2

Innengewindeanker FZA I:



Bolzenanker FZA ST:



- Legende:
- h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe
 - t_{fix} = Dicke des Anbauteils
 - d_r = Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil
 - u = Unterstand zwischen Konusbolzen mit Innengewinde und Sprezhülse (FZA I)
 - h = Dicke des Betonbauteils
 - T_{inst} = Montage Drehmoment
 - l_s = Einschraubtiefe (FZA I)
 - d_{nom} = Nomineller Dübel Durchmesser
 - h_0 = Bohrlochtiefe

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 3

Tabelle B4.1: Montagekennwerte für FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Dübeltyp	Bohr- lochtiefe $\geq h_0$ [mm]	t_{fix} [mm]		Bohrer FZUB	Einschlag- gerät FZE Plus	$d_r^{2)}$ \leq [mm]	$T_{inst}^{1)}$ [Nm]	Unter- stand u [mm]	Einschraub- tiefe l_s [mm]	
		min	max						max	min
FZA 10 x 40 M 6 / t_{fix}	43	1	50	10x40	10	7	8,5		-	
FZA 12 x 40 M 8 / t_{fix}			100	12x40	12	9	20			
FZA 14 x 40 M 10 / t_{fix}			150	14x40	14	12	40			
FZA 12 x 50 M 8 / t_{fix}	54		100	12x50	12	9	20			
FZA 14 x 60 M 10 / t_{fix}	63		150	14x60	14	12	40			
FZA 18 x 80 M 12 / t_{fix}	83		200	18x80	18	14	60			
FZA 22 x 100 M16 / t_{fix}	103		250	22x100	22	18	100			
FZA 22 x 125 M16 / t_{fix}	127		250	22x125						
FZA 12 x 40 ST	43	1	100	12x40	12	17	20	-		
FZA 14 x 40 ST			150	14x40	14					
FZA 14 x 60 ST			63	150	14x60					
FZA 12 x 50 M 8 D/10	43	1	10	12x50	12	14	20	-		
FZA 12 x 60 M 8 D/10			53	10						12x60
FZA 12 x 80 M 8 D/30				30						12x80
FZA 14 x 80 M 10 D/20	63		20	14x80	14	16	40			
FZA 14 x 100 M 10 D/40			40	14x100						
FZA 18 x 100 M 12 D/20	83		20	18x100	18	20	60			
FZA 18 x 130 M 12 D/50			50	18x130						
FZA 22 x 125 M 16 D/25	105		25	22x125	22	24	100			
FZA 12 x 40 M 6 I	43	-	-	12x40	12 + FZE 12 I	7	8,5	0 – 4,0	15	10
FZA 12 x 50 M 6 I	53			12x50	14 + FZE	9	15		18	12
FZA 14 x 60 M 8 I	63			14x60	18 + FZE	12	30		24	
FZA 18 x 80 M 10 I	83			18x80	22 + FZE 22 I	14	60	0 – 4,5	26	16
FZA 22 x 100 M 12 I	103			22x100						
FZA 22 x 125 M 12 I	127			22x125						

¹⁾ Bei Verwendung des Innengewindeankers FZA I mit Gewindestangen oder Schrauben muss das angegebene Montagedrehmoment ebenfalls aufgebracht werden
²⁾ Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 4

Montageanleitung für FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

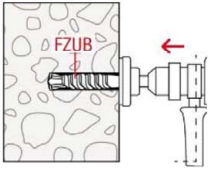
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist, als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume
- Bohrloch senkrecht +/- 5° zur Oberfläche des Verankerungsgrundes erstellen, ohne die Bewehrung zu beschädigen
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachten Last liegt
- Einbau des Dübels so, dass die effektive Verankerungstiefe eingehalten wird. Diese Anforderung wird dadurch sichergestellt, dass beim Bolzenanker bzw. Innengewindeanker die Sprezhülse ca. 1 mm unter die Betonoberfläche eingetrieben wird, im Falle des Durchsteckankers ca. 1 mm unter die Oberfläche des Anbauteils. Bei Verwendung des FZA 12x40 ST ist die Rändelung auf der Hülse bündig bzw. unterhalb der Betonoberfläche. Bei der Bolzenanker- und Durchsteckversion ist der Dübel korrekt verspreizt, wenn die Farbmarkierung auf dem Gewinde des Konusbolzens sichtbar ist.

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

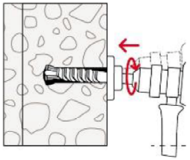
Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 5

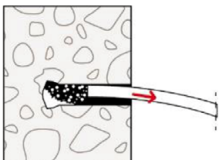
Vorsteckmontage FZA, FZA I und FZA ST



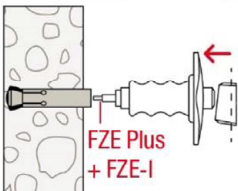
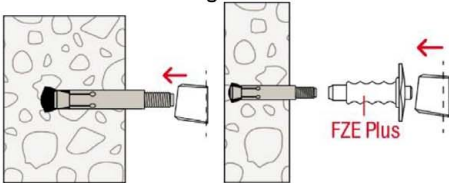
1.: Das Bohrloch ist rechtwinklig ($\pm 5^\circ$) zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit einer Hammerbohrmaschine unter Verwendung des zugehörigen ZYKON-Universalbohrers FZUB herzustellen. Die erforderliche Bohrtiefe ist erreicht, wenn der Tiefenanschlag des FZUB am Beton anliegt.



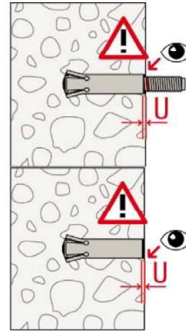
2.: Nach dem Anliegen des Tiefenanschlages des FZUB am Beton wird durch kreisförmige Schwenkbewegungen der Hammerbohrmaschine mit eingeschaltetem Schlagwerk die Bohrlochhinterschneidung hergestellt. Dabei die Hammerbohrmaschine fest gegen den Verankerungsgrund drücken: 1-2 Schwenkbewegungen sind ausreichend für $\varnothing 14$ mm, 3-5 Bewegungen für $\varnothing 18$ mm und $\varnothing 22$ mm.



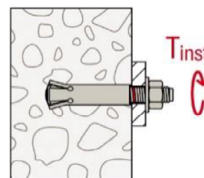
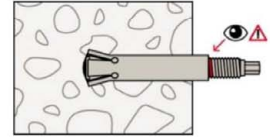
3.: Bohrloch reinigen.



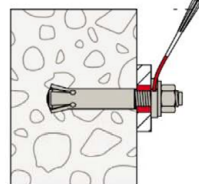
4.: Nach dem Einsetzen des Dübels in das Bohrloch ist die Sprezhülse mit dem Zentrierstift und Einschlaggerät FZE Plus und einzuschlagen, Verwendung eines Handhammers.



5.: Die Verspreizung ist ausreichend, wenn die Farbmarkierung auf dem Gewinde des Konusbolzens sichtbar ist oder der Unterstand U zwischen Konusbolzen mit Innengewinde und Sprezhülse eingehalten ist (FZA I). Bei Verwendung des FZA 12x40 ST R ist die Rändelung auf der Hülse bündig bzw. unterhalb der Betonoberfläche.



6.: Montagegegenstand (z.B. Ankerplatte), Unterlegscheibe und Mutter bzw. Schraube (für FZA I) oder Gewindestange mit Unterlegscheibe und Mutter (für FZA-I) anbringen und Montagedrehmoment mit Drehmomentschlüssel aufbringen.



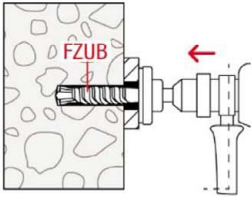
Optional: Der Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil darf mit Mörtel verfüllt sein (Druckfestigkeit ≥ 50 N/mm² z.B. FIS SB) nach Schritt 6 (zur Minimierung des Lochspiels). Die Verfüllscheibe FFD ist zusätzlich zur Standard-Unterlegscheibe einzusetzen. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei t_{fix} berücksichtigt werden. Senkung in der Verfüllscheibe zeigt in Richtung des Anbauteils

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

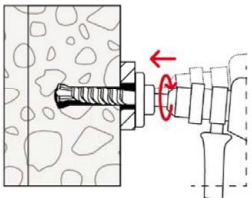
Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 6

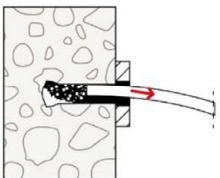
Durchsteckmontage FZA D



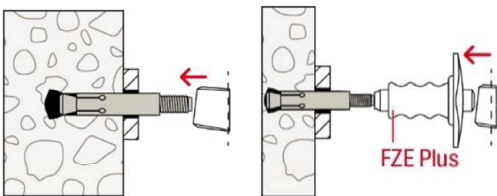
1.: Das Bohrloch ist rechtwinklig ($\pm 5^\circ$) zur Oberfläche des Verankerungsgrundes durch das Durchgangsloch im Anbauteil mit einer Hammerbohrmaschine unter Verwendung des zugehörigen ZYKON-Universalbohrers FZUB herzustellen. Die erforderliche Bohrtiefe ist erreicht, wenn der Tiefenanschlag des FZUB am Anbauteil anliegt.



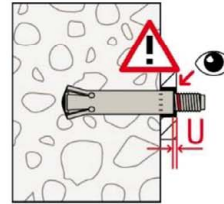
2.: Nach dem Anliegen des Tiefenanschlages des FZUB am Anbauteil wird durch kreisförmige Schwenkbewegungen der Hammerbohrmaschine mit eingeschaltetem Schlagwerk die Bohrlochhinterschneidung hergestellt. Dabei die Hammerbohrmaschine fest gegen das Anbauteil und den Verankerungsgrund drücken: 1-2 Schwenkbewegungen sind ausreichend für $\varnothing 14$ mm, 3-5 Bewegungen für $\varnothing 18$ mm und $\varnothing 22$ mm.



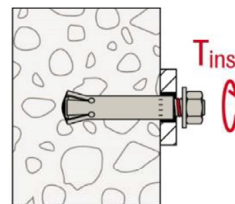
3.: Bohrloch reinigen.



4.: Nach dem Einsetzen des Dübels durch das Anbauteil (z.B. Ankerplatte) in das Bohrloch ist die Sprezhülse mit dem Einschlaggerät FZE Plus einzuschlagen, Verwendung eines Handhammers.



5.: Die Verspreizung ist ausreichend, wenn die Farbmarkierung auf dem Gewinde des Konusbolzens sichtbar ist.



6.: Montagegegenstand (z.B. Ankerplatte), Unterlegscheibe und Mutter anbringen und Montagedrehmoment mit Drehmomentschlüssel aufbringen.

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 7

Tabelle C1.1: Charakteristische Werte für **Zugtragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung für **Bolzenanker FZA, FZA ST**

Dübeltyp / Größe	FZA (Bolzenanker)									
	10x40 M6	12x40 12x40 ST M8	14x40 14x40 ST M10	12x50 M8	14x60 14x60 ST M10	18x80 M12	22x100 M16	22x125 M16		
Stahlversagen für FZA										
Charakteristischer Wider-	$N_{Rk,s}$	[kN]	16,1	29,3	46,4	29,3	46,4	67,4	125,6	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5							
Stahlversagen für FZA HDG										
Charakteristischer Wider-	$N_{Rk,s}$	[kN]	13,1	25,0	40,7	25,0	40,7	60,1	115	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5							
Stahlversagen für FZA R										
Charakteristischer Wider-	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,1	25,6	40,6	25,6	40,6	59,0	109,9	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,87							
Stahlversagen für FZA HCR										
Charakteristischer Wider-	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,1	25,6	40,6	25,6	40,6	59,0	109,9	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5							
Elastizitätsmodul	E_s	[N/mm ²]	210.000							
Herausziehen für FZA, FZA HDG, FZA R, FZA HCR										
Charakteristischer Wider-	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	6		9	12	24	40	
				12		17,4	22,9	35,2	49,2	68,8
Erhöhungsfaktoren für Beton	ψ_c	[-]	C25/30	1,12						
			C30/37	1,22						
			C35/45	1,32						
			C40/50	1,41						
			C45/55	1,50						
			C50/60	1,58						
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,2			1,0				
Betonbruch und Spaltversagen für FZA, FZA HDG, FZA R, FZA HCR										
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	40		50	60	80	100	125	
Faktor für ungerissenem Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0							
Faktor für gerissenem Beton	$k_{cr,N}$		7,7							
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		100		110	130	160	200	250	
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N} =$ $s_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}							
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N} =$ $c_{cr,sp}$		1,5 h_{ef}							
Charakteristischer Wider-	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	min $\{N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}^1$							
1) $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018										
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST								Anhang C 1		
Leistungen Charakteristische Werte für Zugtragfähigkeit für Bolzenanker FZA										

Tabelle C2.1: Charakteristische Werte für **Zugtragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung für **Durchsteckanker FZA D**

Dübeltyp / Größe	FZA D (Durchsteckanker)							
	12x50 M8D/10	12x60 M8D/10	12x80 M8D/30	14x80 M10D/20	14x100 M10D/40	18x100 M12D/20	18x130 M12D/50	22x125 M16D/25
Stahlversagen für FZA D								
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s}$ [kN]	29,3		46,4		67,4		125,6	
Teilsicherheitsbeiwert γ_{Ms} [-]	1,5							
Stahlversagen für FZA D HGD								
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s}$ [kN]	25,0		40,7		60,1		115,0	
Teilsicherheitsbeiwert γ_{Ms} [-]	1,5							
Stahlversagen für FZA D R								
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s}$ [kN]	25,6		40,6		59,0		109,9	
Teilsicherheitsbeiwert γ_{Ms} [-]	1,87							
Stahlversagen für FZA D HCR								
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s}$ [kN]	25,6		40,6		59,0		109,9	
Teilsicherheitsbeiwert γ_{Ms} [-]	1,5							
Elastizitätsmodul E_s [N/mm ²]	210.000							
Herausziehen für FZA D, FZA D HDG, FZA D R, FZA D HCR								
Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$ [kN]	6	9	12	24	40	
	ungerissen		12	17,4	22,9	35,2	49,2	
Erhöhungsfaktoren für Beton	ψ_c [-]	C25/30	1,12					
		C30/37	1,22					
		C35/45	1,32					
		C40/50	1,41					
		C45/55	1,50					
		C50/60	1,58					
Montagebeiwert γ_{Inst} [-]	1,2	1,0						
Betonbruch und Spaltversagen für FZA D, FZA D HDG, FZA D R, FZA D HCR								
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	40	50	60	80	100			
Faktor für ungerissenem Beton $k_{ucr,N}$			11,0					
Faktor für gerissenem Beton $k_{cr,N}$			7,7					
Mindestdicke des Betonbauteils h_{min}	100	110	130	160	200			
Charakteristischer Achsabstand $s_{cr,N} = s_{cr,sp}$ [mm]	3 h_{ef}							
Charakteristischer Randabstand $c_{cr,N} = c_{cr,sp}$	1,5 h_{ef}							
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten $N^0_{Rk,sp}$ [kN]	$\min \{N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}^{1)}$							
1) $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018								
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST							Anhang C 2	
Leistungen Charakteristische Werte für Zugtragfähigkeit für Durchsteckanker FZA D								

Tabelle C3.1: Charakteristische Werte für **Zugtragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung für **Innengewindeanker FZA I**

Dübeltyp / Größe		FZA I (Innengewindeanker)						
		12x40 M6 I	12x50 M6 I	14x60 M8 I	18x80 M10 I	22x100 M12 I	22x125 M12 I	
Stahlversagen für FZA I ¹⁾								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	21,7	28,7	37,4	84,2		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Stahlversagen für FZA I R ¹⁾								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	22,2	26,8	34,9	61,7		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Stahlversagen für FZA I HCR ¹⁾								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,4	26,8	34,9	78,5		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Elastizitätsmodul	E_s	[N/mm ²]	210.000					
Herausziehen für FZA I, FZA I R, FZA I HCR								
Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25	gerissen ————— ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	6	9	12	24	40
				12	17,4	22,9	35,2	49,2
Erhöhungsfaktoren für Beton	ψ_c	[-]	C25/30	1,12				
			C30/37	1,22				
			C35/45	1,32				
			C40/50	1,41				
			C45/55	1,50				
			C50/60	1,58				
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,2	1,0				
Betonbruch und Spaltversagen für FZA I, FZA I R, FZA I HCR								
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	40	50	60	80	100	125
Faktor für ungerissenem Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0					
Faktor für gerissenem Beton	$k_{cr,N}$		7,7					
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		100	110	130	160	200	250
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N} = s_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}					
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N} = c_{cr,sp}$		1,5 h_{ef}					
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	min $\{N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}^2)$					
¹⁾ Die Nachweise der verwendeten Schrauben oder Gewindestangen gegen Stahlversagen müssen bauseits noch zusätzlich geführt werden - diese könnten maßgebend werden ²⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018								
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST							Anhang C 3	
Leistungen Charakteristische Werte für Zugtragfähigkeit für Innengewindeanker FZA I								

Tabelle C4.1: Charakteristische **Quertragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung für **Bolzenanker FZA, FZA ST**

Dübeltyp / Größe	FZA (Bolzenanker)								
	10x40 M6	12x40 ST 12x40 M8	14x40 ST 14x40 M10	12x50 M8	14x60 ST 14x60 M10	18x80 M12	22x100 M16	22x125 M16	
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA, FZA HDG									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	8,8	16,1	25,5	16,1	25,5	37,1	69,1	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25							
Faktor für Duktilität	k_7 [-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm FZA, FZA HDG									
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	12,2	30,0	59,8	30,0	59,8	104,8	266,4	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25							
Faktor für Duktilität	k_7 [-]	1,0							
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA R									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	9,2	16,7	26,4	16,7	26,4	38,4	76,9	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,56							
Faktor für Duktilität	k_7 [-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm FZA R									
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	10,7	26,2	52,3	26,2	52,3	91,7	233,1	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,56							
Faktor für Duktilität	k_7 [-]	1,0							
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA HCR									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	9,2	16,7	26,4	16,7	26,4	38,4	76,9	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25							
Faktor für Duktilität	k_7 [-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm FZA HCR									
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	10,7	26,2	52,3	26,2	52,3	91,7	233,1	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25							
Faktor für Duktilität	k_7 [-]	1,0							
Pryoutversagen FZA, FZA HDG, FZA R, FZA HCR									
Faktor für Pryoutversagen	k_8 [-]	1,3	2,4	1,3	3,1				
Betonkantenbruch									
Effektive Verankerungs-	l_f [mm]	40			50	60	80	100	125
Dübeldurchmesser	d_{nom}	10	12	14	12	14	18	22	
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,0							
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST							Anhang C 4		
Leistungen Charakteristische Werte für Quertragfähigkeit für Bolzenanker FZA									

Tabelle C5.1: Charakteristische **Quertragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung für **Durchsteckanker FZA D**

Dübeltyp / Größe	FZA D (Durchsteckanker)							
	12x50 M8D/ 10	12x60 M8D/ 10	12x80 M8D/ 30	14x80 M10D/ 20	14x100 M10D/ 40	18x100 M12D/ 20	18x130 M12D/ 50	22x125 M16D/ 25
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D, FZA HDG								
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	26,2		41,4		64,9		104,8
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,26						
Faktor für Duktilität	k_7	1,0						
Stahlversagen mit Hebelarm FZA D, FZA D HDG								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	30,0		59,8		104,8		266,4
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25						
Faktor für Duktilität	k_7	1,0						
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D R								
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	30,4		43,2		88,3		141,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,96		1,92		1,56		
Faktor für Duktilität	k_7	1,0						
Stahlversagen mit Hebelarm FZA D R								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	26,2		52,3		91,7		233,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,56						
Faktor für Duktilität	k_7	1,0						
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D HCR								
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	30,4		43,2		88,3		141,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,85		1,79		1,44		1,46
Faktor für Duktilität	k_7	1,0						
Stahlversagen mit Hebelarm FZA D HCR								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	26,2		52,3		91,7		233,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25						
Faktor für Duktilität	k_7	1,0						
Pryoutversagen FZA D, FZA D HDG, FZA D R, FZA D HCR								
Faktor für Pryoutversagen	k_8 [-]	1,3		3,1				
Betonkantenbruch								
Effektive Verankerung	l_f [mm]	40	50	60	80	100		
Dübeldurchmesser	d_{nom}	12		14		18		22
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,0						
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST								Anhang C 5
Leistungen Charakteristische Werte für Quertragfähigkeit für Durchsteckanker FZA D								

Tabelle C6.1: Charakteristische **Quertragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung für **Innengewindeanker FZA I**

Dübeltyp / Größe		FZA I (Innengewindeanker)						
		12x40 M6 I	12x50 M6 I	14x60 M8 I	18x80 M10 I	22x100 M12 I	22x125 M12 I	
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA I ¹⁾								
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	11,9	15,8	20,6	46,3		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25					
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm FZA I ¹⁾								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19,3	30,1	44,7	150,9		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25					
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA I R ¹⁾								
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	14,4	17,4	22,7	43,2		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25					
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm FZA I R ¹⁾								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19,8	28,1	41,7	110,7		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25					
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA I HCR ¹⁾								
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,6	17,4	22,7	55,0		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25					
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm FZA I HCR ¹⁾								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	17,3	28,1	41,7	140,8		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25					
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	1,0					
Pryoutversagen FZA I, FZA I R, FZA I HCR								
Faktor für Pryoutversagen	k_8	[-]	1,3	3,1				
Betonkantenbruch								
Effektive Verankerungslänge	l_f	[mm]	40	50	60	80	100	125
Dübeldurchmesser	d_{nom}	[mm]	12		14	18	22	
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
¹⁾ Die Nachweise der verwendeten Schrauben oder Gewindestangen gegen Stahlversagen müssen bauseits noch zusätzlich geführt werden - diese werden oft maßgebend								
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST							Anhang C 6	
Leistungen Charakteristische Werte für Quertragfähigkeit für Innengewindeanker FZA I								

Tabelle C7.1: Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achsabstände und minimale Randabstände für Bolzenanker FZA

Dübeltyp	FZA, FZA ST (Bolzenanker)							
	10x40 M6	12x40 ST 12x40 M8	14x40 ST 14x40 M10	12x50 M8	14x60 ST 14x60 M10	18x80 M12	22x100 M16	22x125 M16
Minimaler Achsabstand s_{min}	40		70	50	60	80	100	125
Minimaler Randabstand c_{min} [mm]	35	40		45	55	70		
Mindestdicke des Betonbauteils h_{min}	100			110	130	160	200	250

Tabelle C7.2: Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achsabstände und minimale Randabstände für Durchsteckanker FZA D

Dübeltyp	FZA D (Durchsteckanker)							
	12x50 M8 D/10	12x60 M8 D/10	12x80 M8 D/30	14x80 M10 D/20	14x100 M10 D/40	18x100 M12 D/20	18x130 M12 D/50	22x125 M16 D/25
Minimaler Achsabstand s_{min}	40	50		60		80		100
Minimaler Randabstand c_{min} [mm]	35	45		55		70		
Mindestdicke des Betonbauteils h_{min}	100	110		130		160		200

Tabelle C7.3: Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achsabstände und minimale Randabstände für Innengewindeanker FZA I

Dübeltyp	FZA I (Innengewindeanker)						
	12x40 M6 I	12x50 M6 I	14x60 M8 I	18x80 M10 I	22x100 M12 I	22x125 M12 I	
Minimaler Achsabstand s_{min}	40	50	60	80	100	125	
Minimaler Randabstand c_{min} [mm]	35	45	55	70			
Mindestdicke des Betonbauteils h_{min}	100	110	130	160	200	250	

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Leistungen
Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achsabstände und minimale Randabstände

Anhang C 7

Tabelle C8.1: Charakteristische Werte unter Erdbebenbeanspruchung C1 für Bolzenanker FZA

Dübeltyp / Größe		FZA (Bolzenanker)				
		14x40 M10	14x60 M10	18x80 M12	22x100 M16	22x125 M16
Stahlversagen FZA						
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,C1}$ [kN]	46,4		67,4		126
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]			1,5		
Stahlversagen FZA HDG						
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,C1}$ [kN]	40,7		60,1		115
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]			1,5		
Stahlversagen FZA R						
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,C1}$ [kN]	40,6		59,0		110
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]			1,87		
Stahlversagen FZA HCR						
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,C1}$ [kN]	40,6		59,0		110
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]			1,5		
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{RK,p,C1}$ [kN]	6,0		20,0		40,0
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,2		1,0		
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA, FZA HDG						
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s,C1}$ [kN]	20,9		33,8		62,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]			1,25		
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA R						
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s,C1}$ [kN]	18,3		29,5		55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]			1,56		
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA HCR						
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s,C1}$ [kN]	18,3		29,5		55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]			1,25		
Faktor für Verankerungen	α_{gap} [-]			0,5		
				1,0		
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST						
Leistungen Charakteristische Werte unter Erdbebenbeanspruchung C1 für Bolzenanker FZA						
Anhang C 8						

Tabelle C9.1: Charakteristische Werte unter Erdbebenbeanspruchung C1 für Durchsteckanker FZA D

Dübeltyp / Größe		FZA D (Durchsteckanker)				
		14x80 M10D/20	14x100 M10D/40	18x100 M12D/20	18x130 M12D/50	22x125 M16D/25
Stahlversagen FZA D						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	46,4		67,4		126
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]	1,5				
Stahlversagen FZA D HDG						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	40,7		60,1		115
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]	1,5				
Stahlversagen FZA D R						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	40,6		59,0		110
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]	1,87				
Stahlversagen FZA D HCR						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	40,6		59,0		110
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]	1,5				
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	6,0		20,0		40,0
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D, FZA D HDG						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	20,9		33,8		62,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]	1,25				
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D R						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	18,3		29,5		55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]	1,56				
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D HCR						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	18,3		29,5		55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}$ [-]	1,25				
Faktor für Verankerungen	mit Ringspalt ohne Ringspalt	α_{gap} [-]	0,5		1,0	

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Leistungen
Charakteristische Werte unter Erdbebenbeanspruchung C1 für Durchsteckanker FZA D

Anhang C 9

Tabelle C10.1: Charakteristische Werte unter Erdbebenbeanspruchung C2 für Bolzenanker FZA

Dübeltyp / Größe		FZA (Bolzenanker)				
		14x40 M10	14x60 M10	18x80 M12	22x100 M16	22x125 M16
Stahlversagen FZA						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	46,4		67,4	126,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,50				
Stahlversagen FZA HDG						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	40,7		60,1	115,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,50				
Stahlversagen FZA R						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	40,6		59,0	110,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,87				
Stahlversagen FZA HCR						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	40,6		59,0	110,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,50				
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	6,0	7,5	24,0	25,0	40,0
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,2	1,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA, FZA HDG						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15,6		24,5	47,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,25				
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA R						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	16,1		25,3	52,3	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,56				
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA HCR						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	16,1		25,3	52,3	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,25				
Faktor für Verankerungen	α_{gap} [-]	mit Ringspalt		0,5		
		ohne Ringspalt		1,0		
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST					Anhang C 10	
Leistungen Charakteristische Werte unter Erdbebenbeanspruchung C2 für Bolzenanker FZA						

Tabelle C11.1: Charakteristische Werte unter **Erdbebenbeanspruchung C2** für **Durchsteckanker FZA D**

Dübeltyp / Größe		FZA D (Durchsteckanker)				
		14x80 M10D/20	14x100 M10D/40	18x100 M12D/20	18x130 M12D/50	22x125 M16D/25
Stahlversagen FZA D						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	46,4		67,4		126,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,50				
Stahlversagen FZA D HDG						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	40,7		60,1		115,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,50				
Stahlversagen FZA D R						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	40,6		59,0		110,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,87				
Stahlversagen FZA D HCR						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	40,6		59,0		110,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,50				
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	6,0	7,5	24,0	25,0	40,0
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D, FZA HDG						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15,6		24,5		47,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,25				
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D R						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	16,1		25,3		52,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,56				
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA D HCR						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	16,1		25,3		52,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}$ [-]	1,25				
Faktor für Verankerungen	α_{gap} [-]	mit Ringspalt		0,5		
		ohne Ringspalt		1,0		
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST					Anhang C 11	
Leistungen Charakteristische Werte unter Erdbebenbeanspruchung C2 für Durchsteckanker FZA D						

Tabelle C12.1: Charakteristische Werte unter **Brandbeanspruchung**¹⁾

FZA, FZA HDG		10x40 M6 12x40 M6 I 12x50 M6 I	12x40 M8 12x40 ST M8 12x50 M8 D/10	12x50 M8 12x60 M8 D/10 12x80 M8 D/30 14x60 M8 I 18x80 M10 I	14x40 M10 14x40 ST M10
Stahlversagen für zentrischen Zug und Querlast ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)					
Charakteristischer Widerstand	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	R30	1,2	2,2	5,2
		R60	0,7	1,3	2,6
		R90	0,5	1,0	1,8
		R120		0,8	1,3
	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	R30	0,9	2,3	6,7
		R60	0,5	1,3	3,4
		R90	0,4	1,0	2,3
		R120		0,9	1,7
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	R30	1,5	2,3	1,5
		R60			
		R90			
		R120			
FZA, FZA HDG		14x60 M10 14x60 ST M10 14x80 M10 D/20 14x100 M10 D/40	18x80 M12 18x100 M12 D/20 18x130 M12 D/50 22x100 M12 I 22x125 M12 I	22x100 M16 22x125 M16 D/25	22x125 M16
Stahlversagen für zentrischen Zug und Querlast ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)					
Charakteristischer Widerstand	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	R30	5,2	7,5	13,9
		R60	2,6	3,8	7,0
		R90	1,8	2,5	4,7
		R120	1,3	1,9	3,6
	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	R30	6,7	11,6	29,5
		R60	3,4	5,9	14,9
		R90	2,3	4,0	10,0
		R120	1,7	3,0	7,6
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	R30	3,0	5,0	10,0
		R60			
		R90			
		R120			
Randabstand (für alle Dübelvarianten und -größen)					
R30 bis R120	$c_{cr,fi}$ [mm]	-	$2 \cdot h_{ef}$		
Im Falle einer mehrseitigen Brandbeanspruchung muss der minimale Randabstand ≥ 300 mm sein					
Achsabstand (für alle Dübelvarianten und -größen)					
R30 bis R120	$s_{cr,fi}$ [mm]	-	$2 \cdot c_{cr,fi}$		
¹⁾ Die Einbindetiefe muss bei nassem Beton um mindestens 30 mm gegenüber dem vorgegebenen Wert erhöht werden					
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST					Anhang C 12
Leistungen Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung					

Tabelle C13.1: Charakteristische Werte unter **Brandbeanspruchung** ¹⁾

FZA R, FZA HCR		10x40 M6 12x40 M6 I 12x50 M6 I	12x40 M8 12x40 ST M8 12x50 M8 D/10	12x50 M8 12x60 M8 D/10 12x80 M8 D/30 14x60 M8 I 18x80 M10 I	14x40 M10 14x40 ST M10
Stahlversagen für zentrischen Zug und Querlast ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)					
Charakteristischer Widerstand	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	R30	2,0	3,6	5,7
		R60	1,2	2,3	3,6
		R90	0,9	1,9	3,0
		R120	0,7	1,6	2,6
	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	R30	1,5	3,7	7,4
		R60	0,9	2,4	4,7
		R90	0,7	1,9	3,8
		R120	0,5	1,7	3,4
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	R30	1,5	2,3	1,5
		R60			
		R90			
		R120			
FZA R, FZA HCR		14x60 M10 14x60 ST M10 14x80 M10 D/20 14x100 M10 D/40	18x80 M12 18x100 M12 D/20 18x130 M12 D/50 22x100 M12 I 22x125 M12 I	22x100 M16 22x125 M16 D/25	22x125 M16
Stahlversagen für zentrischen Zug und Querlast ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)					
Charakteristischer Widerstand	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	R30	5,7	11,8	22,0
		R60	3,6	7,0	13,1
		R90	3,0	5,5	10,2
		R120	2,6	4,7	8,7
	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	R30	7,4	18,3	46,6
		R60	4,7	10,9	27,9
		R90	3,8	8,5	21,6
		R120	3,4	7,3	18,5
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	R30	3,0	5,0	10,0
		R60			
		R90			
		R120			
Randabstand (für alle Dübelvarianten und -größen)					
R30 bis R120	$c_{cr,fi}$ [mm]	-	$2 \cdot h_{ef}$		
Im Falle einer mehrseitigen Brandbeanspruchung muss der minimale Randabstand ≥ 300 mm sein					
Achsabstand (für alle Dübelvarianten und -größen)					
R30 bis R120	$s_{cr,fi}$ [mm]	-	$2 \cdot c_{cr,fi}$		
¹⁾ Die Einbindetiefe muss bei nassem Beton um mindestens 30 mm gegenüber dem vorgegebenen Wert erhöht werden					
fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST					Anhang C 13
Leistungen Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung					

Tabelle C14.1: Verschiebungen aufgrund von Zuglasten für Bolzenanker FZA

Dübeltyp / Größe		FZA (Bolzenanker)						
		10x40 M6	12x40 M8	14x40 M10	12x50 M8	14x60 M10	18x80 M12	22x100 M16
Zuglast in gerissenem Beton	N [kN]	2,0		3,5	5,0	8,0	16,0	
Verschiebung	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$ [mm]	0,8						
		1,1						
Zuglast in ungerissenem Beton	N [kN]	3,3		4,8	7,5	12,7	17,9	
Verschiebung	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$ [mm]	0,8						
		1,1						

Die Verschiebungen gelten nicht für FZA ST

Tabelle C14.2: Verschiebungen aufgrund von Zuglasten für Durchsteckanker FZA D

Dübeltyp / Größe		FZA D (Durchsteckanker)							
		12x50 M8D/ 10	12x60 M8D/ 10	12x80 M8D/ 30	14x80 M10D/ 20	14x100 M10D/ 40	18x100 M12D/ 20	18x130 M12D/ 50	22x125 M16D/ 25
Zuglast in gerissenem Beton	N [kN]	2,0	3,5		5,0		8,0		16,0
Verschiebung	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$ [mm]	0,8							
		1,1							
Zuglast in ungerissenem Beton	N [kN]	3,3	4,8		7,5		12,7		17,9
Verschiebung	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$ [mm]	0,8							
		1,1							

Tabelle C14.3: Verschiebungen aufgrund von Zuglasten für Innengewindeanker FZA I

Dübeltyp / Größe		FZA I (Innengewindeanker)					
		12x40 M6 I	12x50 M6 I	14x60 M8 I	18x80 M10 I	22x100 M12 I	22x125 M12 I
Zuglast in gerissenem Beton	N [kN]	2,0	3,5	5,0	8,0	16,0	
Verschiebung	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$ [mm]	0,8					
		1,1					
Zuglast in ungerissenem Beton	N [kN]	3,3	4,8	7,5	12,7	17,9	
Verschiebung	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$ [mm]	0,8					
		1,1					

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Leistungen
Verschiebungen aufgrund von Zuglasten

Anhang C 14

Tabelle C15.1: Verschiebungen aufgrund von Querlasten für Bolzenanker FZA und Durchsteckanker FZA D

Dübeltyp / Größe	FZA (Bolzenanker) und FZA D (Durchsteckanker)							
	10x40 M6	14x40 M10	12x40 M8	12x50 M8	12x50 M8D/10	12x60 M8D/10	12x80 M8D/30	14x80 M10D/20
Querlast in gerissem und ungerissem Beton V [kN]	4,0	9,0	5,0					12,5
Verschiebung $\frac{\delta_{v0}}{\delta_{v\infty}}$ [mm]	2,0	1,9	0,7					1,9
	3,0	2,8	1,0					2,8
Dübeltyp / Größe	14x60 M10	14x100 M10D/ 40	18x80 M12	18x100 M12D/ 20	18x130 M12D/ 50	22x100 M16	22x125 M16	22x125 M16D/ 25
Querlast in gerissem und ungerissem Beton V [kN]	12,5	12,5	19,0			30,0		
Verschiebung $\frac{\delta_{v0}}{\delta_{v\infty}}$ [mm]	1,9		2,1					
	2,8		3,1					

Die Verschiebungen gelten nicht für FZA ST

Tabelle C15.2: Verschiebungen aufgrund von Querlasten für Innengewindeanker FZA I

Dübeltyp / Größe	FZA I (Innengewindeanker)					
	12x40 M6 I	12x50 M6 I	14x60 M8 I	18x80 M10 I	22x100 M12 I	22x125 M12 I
Querlast in gerissem und ungerissem Beton V [kN]	5,0		12,5	19,0	30,0	
Verschiebung $\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$ [mm]	0,7		1,9	2,1		
	1,0		2,8	3,1		

Tabelle C15.3: Verschiebungen aufgrund von Zug- und Querlasten für Erdbebenbeanspruchung C2 für FZA und FZA D

Dübeltyp / Größe	FZA (Bolzenanker) und FZA D (Durchsteckanker)				
	14x40 M10	14x60 M10 14x80 M10 D 14x100 M10 D	18x80 M12 18x100 M12 D 18x130 M12 D	22x100 M16 22x125 M16 D	22x125 M16
Verschiebung $\frac{\delta_{N,C2(DLS)}}{\delta_{N,C2(ULS)}}$ $\frac{\delta_{V,C2(DLS)}}{\delta_{V,C2(ULS)}}$ [mm]	3,8		4,7	4,9	
	13,5		12,7	13,1	
	4,3		4,6	5,0	
	6,9		7,0	6,9	

fischer-ZYKON-Anker FZA, FZA D, FZA I, FZA ST

Leistungen
Verschiebungen aufgrund von Querlasten
Verschiebungen aufgrund von Zug- und Querlasten für Erdbebenbeanspruchung C2

Anhang C 15