Deutsches Institut für Bautechnik

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

Zulassungs- und Genehmigungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Allgemeine Bauartgenehmigung

Datum: 16.04.2025

Geschäftszeichen: I 29-1.21.1-17/25

Nummer:
Z-21.1-2008

Geltungsdauer
vom: **15. April 2025**
bis: **15. April 2030**

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

Gegenstand dieses Bescheides:
fischer-Zykon-Anker FZA, FZA-I
für Befestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und zwölf Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 11. Juli 2014 zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.

5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand

Diese allgemeine Bauartgenehmigung regelt die Planung, Bemessung und Ausführung von Verankerungen mit dem fischer-Zykon-Anker FZA (nachfolgend Dübel genannt) in den Größen FZA 10 x 40 M6 und FZA 12 x 40 M8 und des fischer-Zykon-Ankers FZA-I in der Größe FZA 12 x 40 M6 I gemäß ETA-98/0004 vom 16. Juni 2021 in Beton für Befestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen[1].

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

Auf der Anlage 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Anwendungsbereich

Die Befestigungen dürfen für Verankerungen unter statischer und quasi-statischer Belastung für die Anforderungskategorien A1, A2 und A3 entsprechend dem Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen[1]. in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" ausgeführt werden. Sie dürfen auch in Beton der Festigkeitsklasse von mindestens B 25 und höchstens B 55 nach DIN 1045:1988-07 "Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausführung" ausgeführt werden.

Der Dübel darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden. Unter außergewöhnlichen Einwirkungen (Anforderungskategorie A2 und A3) darf der Dübel bis zu einer Rissbreite von w_k = 1,0 mm verwendet werden.

Die Befestigungen dürfen nicht in kritischen Bauwerksbereichen ausgeführt werden, in denen unter außergewöhnlichen Einwirkungen Abplatzen des Betons oder sehr breite Risse entstehen können, z. B. im Bereich von plastischen Gelenken (kritische Bereiche) von Betonbauwerken.

Die Temperatur im Verankerungsgrund unter Betriebsbedingungen soll längerfristig 80 °C nicht überschreiten

Stahlelemente des Dübels aus galvanisch verzinktem Stahl dürfen nur unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl (1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4062, 1.4362) dürfen entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2020-11 verwendet werden. Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl (1.4439) dürfen entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC IV gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2020-11 verwendet werden.

Stahlelemente aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (1.4529, 1.4565) dürfen entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2020-11 verwendet werden.

[1] Deutsches Institut für Bautechnik: "Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen" Juni 2010

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Planung

Für die Anforderungskategorien A2 und A3 ist der Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen[1] zu beachten. Die Beurteilung bezüglich der Rissbreite w_k = 1,0 mm berücksichtigt die zu erfassenden Extremfälle, so dass bei vorhandener Mindestbewehrung ein gesonderter Nachweis der im Verankerungsbereich zu erwartenden Rissbreiten nicht erforderlich ist.

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben.

Befestigungen in Bereichen mit dichter Bewehrung (Stababstand der Bewehrung ≤ 3 d_s), wie z. B. an Stützen, Konsolen, Unterseiten von Unterzügen, sind wegen der Gefahr von Betonabplatzungen nicht zulässig.

2.2 Bemessung

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs in Übereinstimmung mit ETAG 001 "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton", Anhang C (August 2010), Bemessungsverfahren A (für Anforderungskategorie A1) und Bemessungsverfahren B (für die Anforderungskategorien A2 und A3).

Abweichend bzw. ergänzend zu dem genannten Bemessungsverfahren sind für die Anforderungskategorien A2 und A3 die Regelungen der Abschnitte 4.2 bis 4.9 des Leitfadens[1] einzuhalten.

Die Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte für die Einwirkungen der Anforderungskategorien A2 und A3 sind DIN 25449:2022-07 zu entnehmen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerung nach ETAG 001, Anhang C sind in den Anlagen 8 bis 10 (Anforderungskategorien A1, A2 und A3) angegeben.

Es ist sicherzustellen, dass 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. Die Betonfestigkeitsklasse darf B 25 bzw. C20/25 nicht unterschreiten und B 55 bzw. C50/60 nicht überschreiten.

Bei Verankerungen in Normalbeton nach DIN 1045:1988-07 ist bei der Bemessung der Dübelverankerung der Wert für $f_{ck,cube}$ durch 0,97 x β_{WN} zu ersetzen.

Das Anbauteil muss aus Metall bestehen und entweder ohne Zwischenlagen oder mit einer Mörtelausgleichsschicht (Dicke ≤ 3 mm, Druckfestigkeit ≥ 30 N/mm²) gegen den Beton verspannt sein.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Beton ist erbracht. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Die Befestigungsschraube für den Innengewindeanker FZA-I muss den Angaben der Anlage 2, Tabelle 1 entsprechen. Sie muss sofern sie nicht vom Werk für den jeweiligen Anwendungsfall mitgeliefert wird, vom planenden Ingenieur hinsichtlich des Anwendungsbereiches (Korrosionswiderstandsklasse), der Schraubenlänge unter Berücksichtigung der Dicke des anzuschließenden Bauteils, der erforderlichen Mindesteinschraubtiefe und der möglichen Toleranzen festgelegt werden.

2.2 Ausführung

2.2.1 Allgemeines

Der Dübel darf nur als seriengemäß gelieferte Befestigungseinheit verwendet werden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden. Er darf nur durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters eingebaut werden.

Für die Ausführung ist Abschnitt 5.3 des Leitfadens[1] zu beachten.

Vor dem Setzen des Dübels ist die Beschaffenheit des Verankerungsgrundes festzustellen. Der Beton muss einwandfrei verdichtet sein, es dürfen z. B. keine signifikanten Hohlräume vorhanden sein.

Die Montage des zu verankernden Dübels ist nach den gemäß Abschnitt 2.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen vorzunehmen. Sie muss entsprechend der Montageanweisung des Herstellers (siehe Anlage 11) unter Verwendung der vorgeschriebenen Werkzeuge (siehe Anlage 4 und Anlage 5) erfolgen.

Die laut Planung erforderlichen Abstände zu Bauteilrändern, Öffnungen, Deckensprüngen oder Einbauten sind einzuhalten, wie auch die Achsabstände zu anderen Befestigungen (z. B. Ankerplatten mit Kopfbolzen).

2.2.2 Bohrlochherstellung

Um das Risiko von Fehlbohrungen bzw. Beschädigungen der Bewehrung zu verringern, ist die Lage der Bewehrung zu orten. Die Lage des Bohrloches einschließlich der Hinterschneidung ist mit der Bewehrung so abzustimmen, dass ein Beschädigen der Bewehrung vermieden wird.

Das Bohrloch einschließlich Hinterschnitt ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit einer Hammerbohrmaschine unter Verwendung des zugehörigen Zykon Universalbohrers FZUB nach Anlage 4 entsprechend Montageanweisung (Anlage 11) herzustellen. Die erforderliche Bohrlochtiefe ist erreicht, wenn der Tiefenanschlag des Bundbohrers am Beton anliegt. Neigungen von 85° bis 95° gegenüber dem vorhandenen Untergrund sind als rechtwinklig anzusehen.

Bohrerdurchmesser und die Bohrerschneidendurchmesser müssen der Anlage 4 entsprechen. Das Bohrereckmaß ist zu prüfen (Anlage 11). Das Bohrmehl ist aus dem Bohrloch zu entfernen.

Fehlbohrungen sind mit hochfestem Mörtel vollständig zu verfüllen. Eine Fehlbohrung liegt auch vor, wenn ein nicht vorschriftsmäßig gesetzter Dübel ausgebaut wird. Liegt eine Fehlbohrung mit einer Tiefe größer als $h_{ef}/4$ vor, muss der Achsabstand zu einer neuen Bohrung mindestens dem doppelten Bohrlochdurchmesser entsprechen. Eine Vorspannung bzw. Belastung des Dübels nach dem Schließen der Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel ist frühestens dann zulässig, wenn die Festigkeit des Mörtels mindestens der Betonfestigkeit entspricht. Ist die Festigkeitsentwicklung des Mörtels nicht bekannt, darf der Dübel frühestens nach 24 Stunden vorgespannt bzw. belastet werden.

2.2.3 Setzen des Dübels

Der Beton im Bereich des anzuschließenden Stahlbauteils muss so beschaffen sein, dass das Stahlbauteil nach der Dübelmontage ganzflächig auf dem Beton anliegt. Zur Erzielung eines ganzflächigen Kontaktes darf eine Mörtelausgleichsschicht (Dicke ≤ 3 mm, Druckfestigkeit ≥ 30 N/mm^2) aufgebracht werden. Drehmomente dürfen erst nach Erhärtung des Mörtels aufgebracht werden.

Nach dem Einsetzen des Dübels in das Bohrloch ist die Spreizhülse mit dem zugehörigen Einschlaggerät nach Anlage 5 unter Verwendung eines Handhammers (Gewicht entsprechend Anlage 11) einzuschlagen.

Der Dübel ist ordnungsgemäß verankert und darf nur belastet werden, wenn alle Kontrollbedingungen entsprechend Anlage 11 eingehalten sind.

Die Montage des Anbauteils muss mit einem überprüften Drehmomentenschlüssel vorgenommen werden. Wenn sich das auf Anlage 6 bzw. 7 angegebene Drehmoment nicht aufbringen lässt, darf der Dübel nicht belastet werden.

Beim nachträglichen Anschweißen von Halterungen vor Ort ist darauf zu achten, dass durch den Wärmeeintrag keine Zwangbeanspruchungen der Dübel entstehen.

Der Dübel darf nur einmal gesetzt werden.

Nach Abschluss der Montage und während der Nutzungsdauer darf für Neu- oder Wiederbefestigungen die Mutter bzw. die Schraube gelöst und mit dem Drehmoment nach Anlage 6 bzw.7 wieder angezogen werden.

2.2.4 Kontrolle der Ausführung

Die Qualitätssicherungsmaßnahmen gemäß Abschnitt 5.4 des Leitfadens[1] sind zu beachten.

Bei der Herstellung von Dübelverankerungen muss der mit der Verankerung von Dübeln betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Während der Herstellung der Dübelverankerungen sind Aufzeichnungen über die ordnungsgemäße Montage der Dübel vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen. Der Inhalt der Setz- und Montageprotokolle muss mindestens der Anlage 12 entsprechen.

Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmer aufzubewahren.

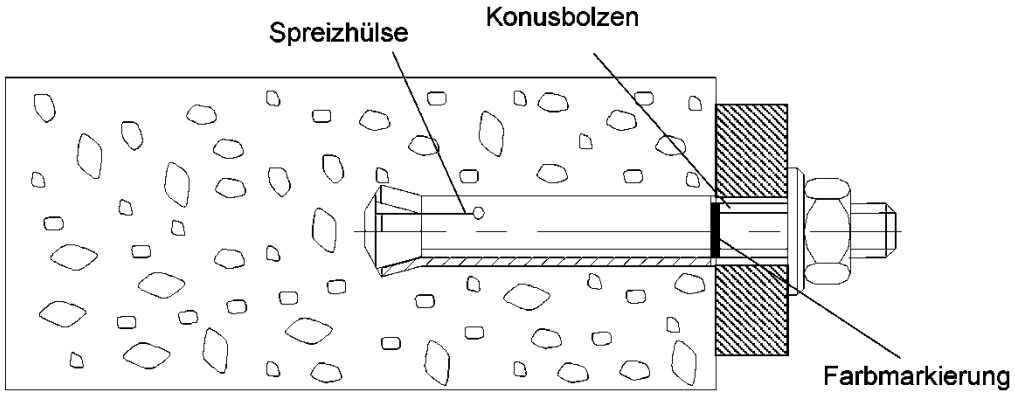
Bei der Verwendung der Dübelverankerungen in Kernkraftwerken und kerntechnischen Anlagen kann die Berücksichtigung weiterer Anforderungen der Aufsichtsbehörden erforderlich sein.

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

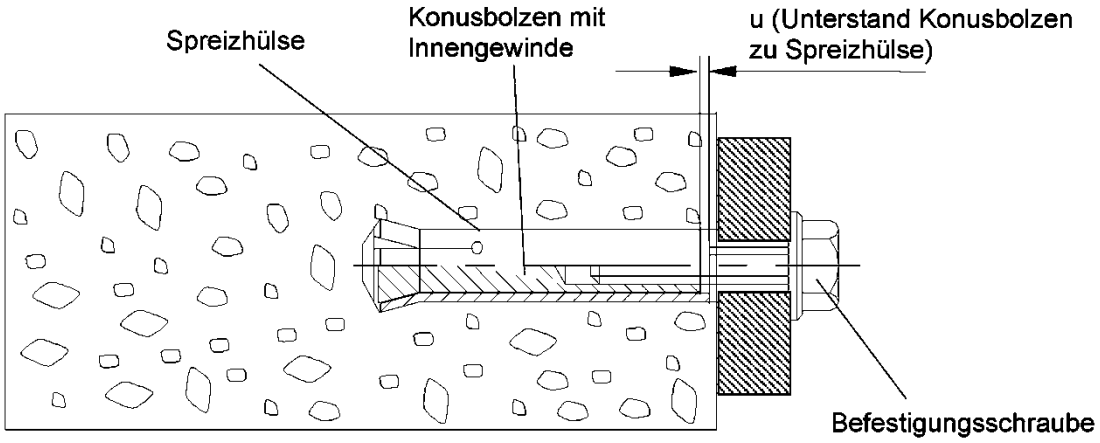
Beglaubigt
Baderschneider

Anker im eingebauten Zustand
- Verankerung im Beton -

Bolzenanker FZA:



Innengewindeanker FZA-I:

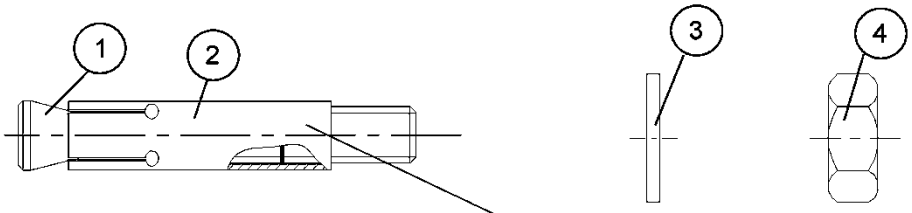


(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW Einbauzustand	**Anlage 1**

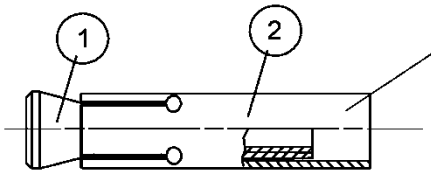
Dübeltypen

Bolzenanker
FZA:



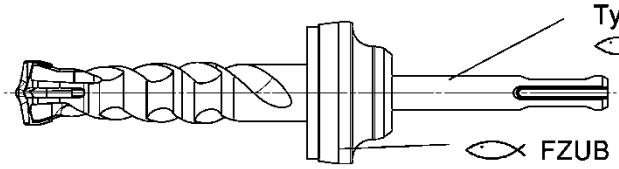
Typenprägung z.B.
FZA 12x40
FZA 12x40 R
FZA 12x40 HCR

Innengewindeanker
FZA-I:



Die zugehörigen Befestigungsschrauben bzw. Gewindestangen nach Fußnoten Tabelle 2.1

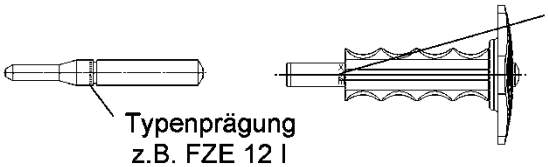
ZYKON-Universalbohrer
FZUB:



Typenprägung z.B.
FZUB 12x40

FZUB

Einschlaggerät
FZE Plus (mit Zentrierstift
für Innengewindeanker)



Typenprägung
z.B. FZE 12

Typenprägung
z.B. FZE 12 I

Tabelle 2.1: Benennung und Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff	
		galvanisch verzinkt [1]	nichtrostender Stahl / hochkorrosionsbeständiger Stahl
1	Konusbolzen mit Außengewinde	Stahl, $R_m \geq 800$ N/mm²; $R_e \geq 640$ N/mm², $A_5 \geq 8\%$	Stahl, DIN EN 10088-1:2024-04 [2) 4)]
	Konusbolzen mit Innengewinde	Stahl DIN EN ISO 683-7:2025-02 [2) 3)]	
2	Spreizhülse nahtlos oder gerollt	Stahl	
3	Scheibe	Stahl DIN EN 10139:2020-06	
4	Sechskantmutter	Stahl, Festigkeitsklasse 8 DIN EN ISO 898-2:2023-02	

[1] ≥ 5 µm nach DIN EN ISO 4042:2022-11
[2] Eine Anwendung mit Gewindestange ist nur dann zulässig, wenn das in Anlage 7, Tabelle 7.1 angegebene Drehmoment aufgebracht wird
[3] Zugehörige Befestigungsschrauben bzw. Gewindestangen: Festigkeitsklasse 6.8 oder 8.8 nach DIN EN ISO 898-1:2013-05; Duktilität $A_5 > 8\%$; galvanisch verzinkt mit > 5µm nach DIN EN ISO 4042:2022-11
[4] Zugehörige Befestigungsschrauben bzw. Gewindestangen: Festigkeitsklasse ≥ 70 nach DIN EN ISO 3506-1:2020-08; Duktilität $A_5 > 8\%$; aus nichtrostendem Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4062, 1.4362 oder hochkorrosionsbeständigem Stahl 1.4529 oder 1.4565 nach DIN EN 10088-1:2024-04

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW	**Anlage 2**
Dübeltypen und Werkstoffe	

FZA:

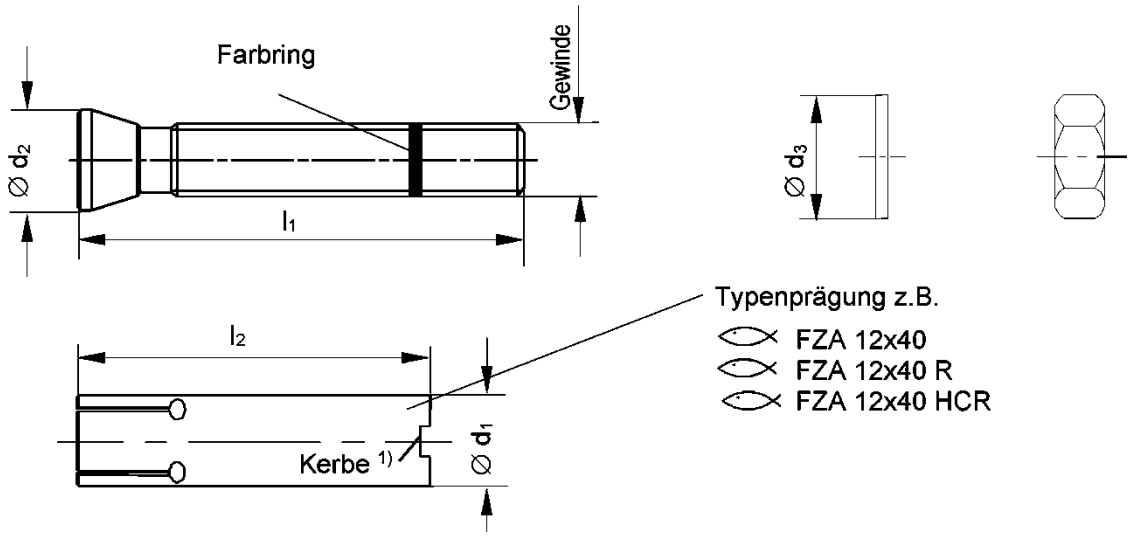


Tabelle 3.1: Abmessungen Bolzenanker FZA

Dübelbezeichnung	Gewinde	$l_1 \geq$	l_1 max	l_2	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$	$\varnothing d_3$
FZA 10 x 40 M6 1)	M6	50	100	40	10	10	≥ 11
FZA 12 x 40 M8 1)	M8	52	154	40	12	12	≥ 15

1) Spreizhülse mit Kerbe (Erkennungsmerkmal für h_{ef} = 40mm)

Maße in [mm]

FZA-I:

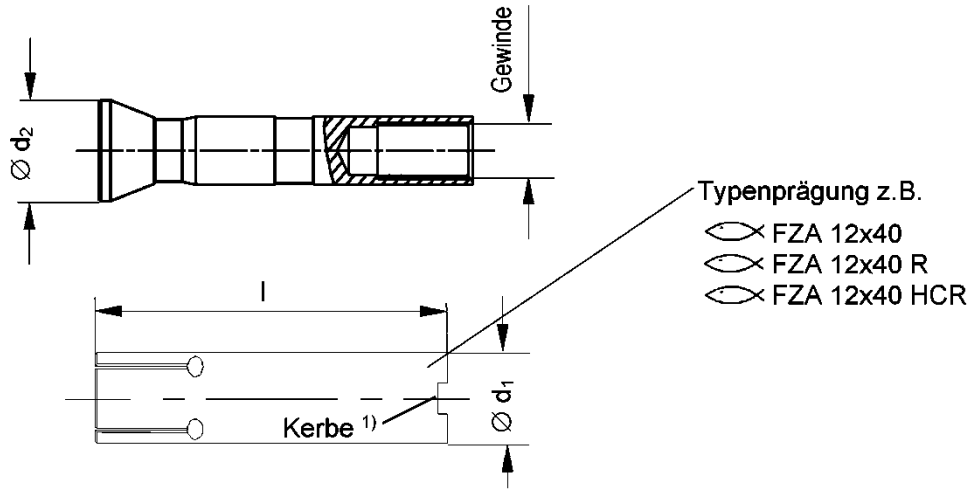


Tabelle 3.2: Abmessungen Innengewindeanker FZA-I

Dübelbezeichnung	Gewinde	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$	l
FZA 12 x 40 M6 I 1)	M6	12	12	40

1) Spreizhülse mit Kerbe (Erkennungsmerkmal für h_{ef} = 40mm)

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW	**Anlage 3**
Abmessungen und Ausführungen	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

FZUB:

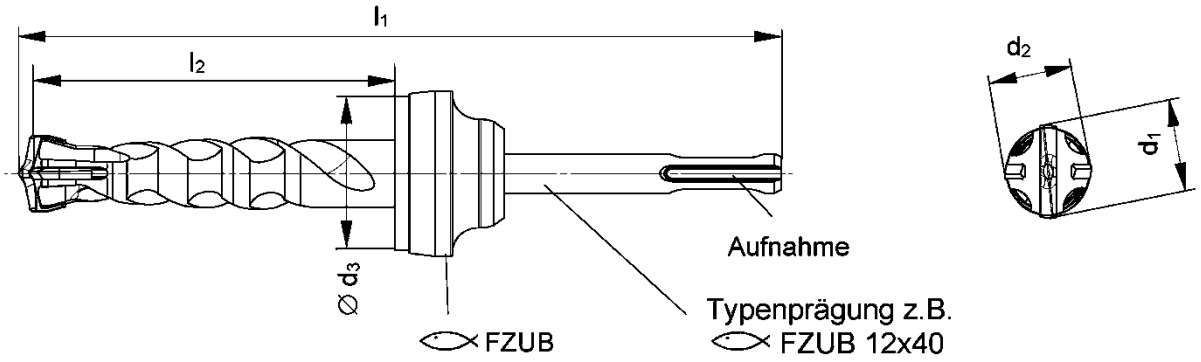


Tabelle 4.1: Abmessungen ZYKON-Universalbohrer FZUB

Bohrerbezeichnung	Aufnahme	l_1	l_2	d_1 [1)]	d_2	∅ d_3
FZUB 10 x 40	SDS plus	126	≥ 40	≤ 10,80	$d_2 \leq d_1$	≤ 39,5
FZUB 12 x 40		127	≥ 40	≤ 12,82		

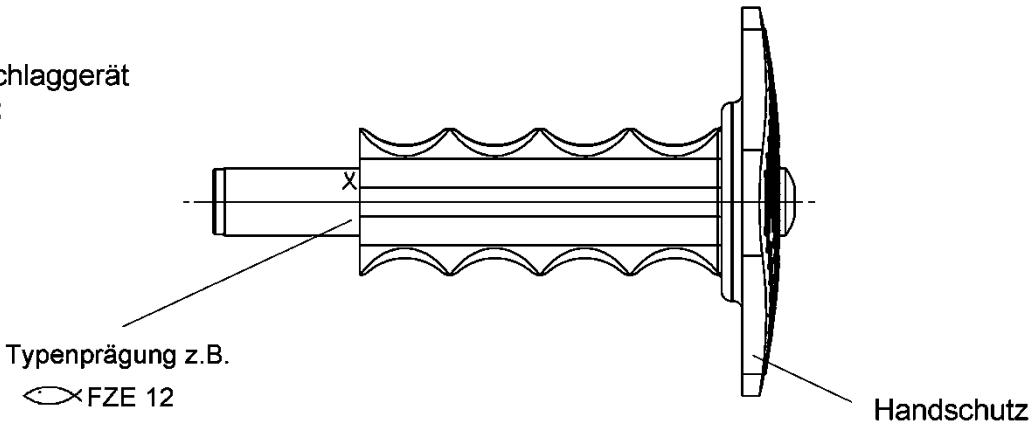
[1)] $d_{cut,min}$ siehe Anlage 11

Maße in [mm]

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW	**Anlage 4**
Abmessungen ZYKON – Universalbohrer FZUB	

Handeinschlaggerät
FZE Plus:



Zentrierstift für Handeinschlaggerät FZE Plus:

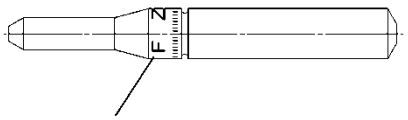


Tabelle 5.1: Zu verwendende Einschlaggeräte

Dübelbezeichnung	Einschlaggerät FZE Plus	Zentrierstift für FZE Plus
FZA 10 x 40 M6	FZE 10	-
FZA 12 x 40 M8	FZE 12	-
FZA 12 x 40 M6 I	FZE 12	FZE 12 I

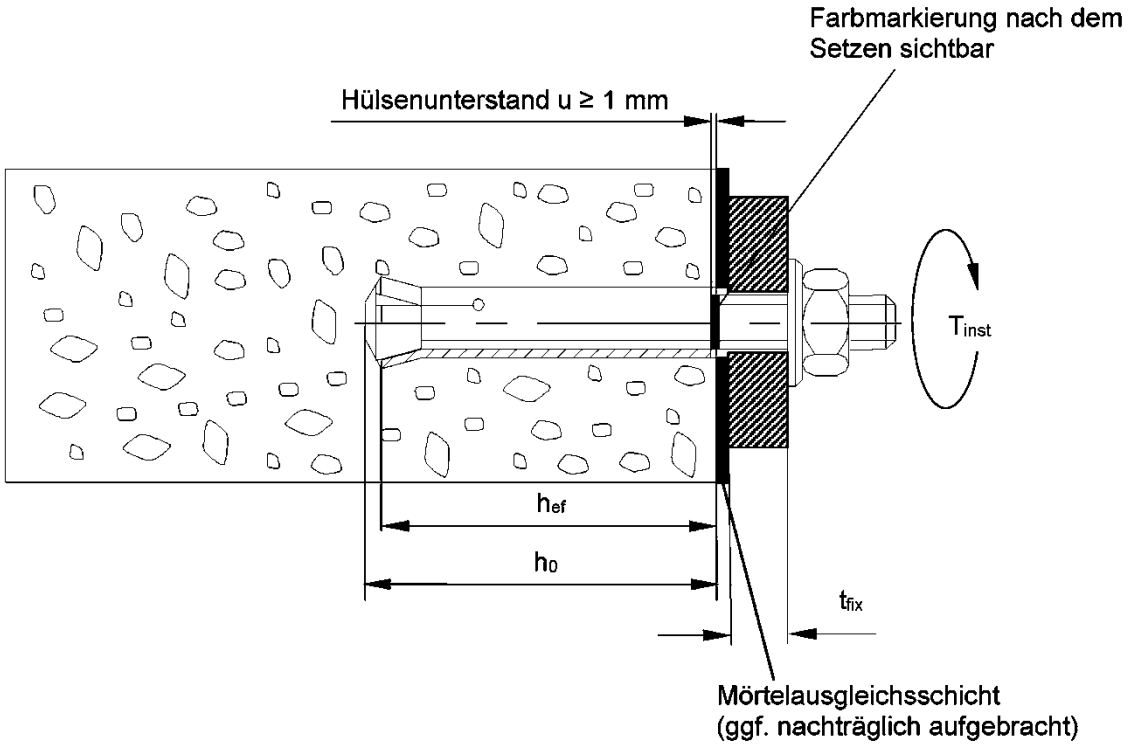
(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW	**Anlage 5**
Handeinschlaggerät FZE Plus	

Tabelle 6.1: Dübel- und Montagekennwerte Bolzenanker

Dübelbezeichnung	Bohrloch-tiefe h_0 [mm]	Zu verwendender Bohrer FZUB [-]	Durch-gangs-loch [2] [mm]	Mörtel-ausgleichs-schicht [1] [mm]	Montage-dreh-moment T_{inst} [Nm]	Dicke des Anbauteils t_{fix} [mm]	Veranke-rungstiefe h_{ef} [mm]
FZA 10 x 40 M6	≥ 43	10 x 40	≤ 7	≤ 3	8,5	≤ 50	≥ 40
FZA 12 x 40 M8	≥ 43	12 x 40	≤ 9	≤ 3	20	≤ 100	≥ 40

[1] Die Mörtelausgleichsschicht darf vor bzw. nach der Montage des Dübels / Bohrlocherstellung aufgebracht werden
[2] Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil



Legende:
T_{inst} = Montagedrehmoment
h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe
h_0 = Bohrlochtiefe
t_{fix} = Dicke des Anbauteils

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW

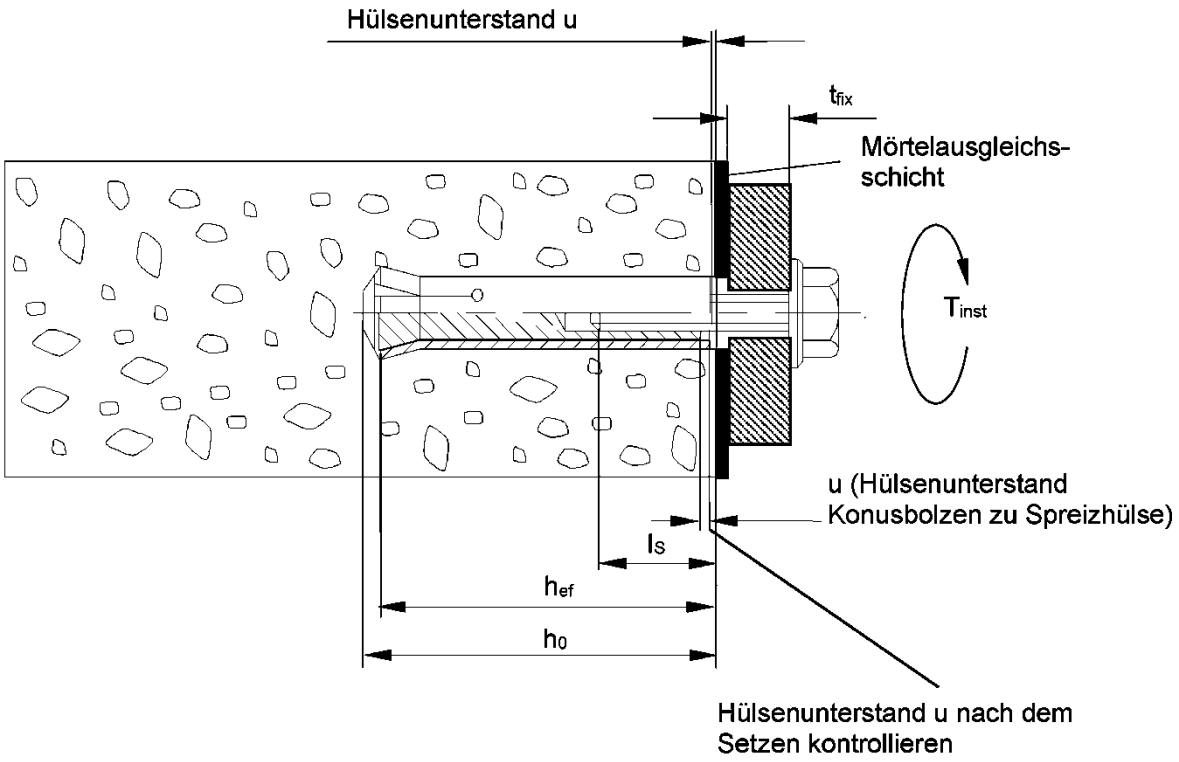
Montagekennwerte Bolzenanker FZA

Anlage 6

Tabelle 7.1: Dübel- und Montagekennwerte Innengewindeanker

Dübelbezeichnung	Bohrloch-tiefe h_0 [mm]	Zu verwendender Bohrer FZUB [-]	Durchgangsloch [2] [mm]	Mörtelausgleichsschicht [1) 3)] [mm]	Montagedrehmoment T_{inst} [Nm]	Einschraubtiefe [3] l_s [mm] min	[mm] max	Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	Hülsenunterstand u [mm]
FZA 12 x 40 M6 I	≥ 43	12 x 40	≤ 7	≤ 3	8,5	10	15	≥ 40	0 bis 4

[1] Die Mörtelausgleichsschicht darf vor bzw. nach der Montage des Dübels / Bohrlocherstellung aufgebracht werden
[2] Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil
[3] Wird die Mörtelausgleichschicht nach der Montage des Dübels / Bohrlocherstellung aufgebracht, dann ist die Dicke der Schicht bei der Einschraubtiefe zu berücksichtigen



Legende:
T_{inst} = Montagedrehmoment
u = Hülsenunterstand Konusbolzen zu Spreizhülse
l_s = Einschraubtiefe
h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe
h_0 = Bohrlochtiefe
t_{fix} = Dicke des Anbauteils

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW

Montagekennwerte Innengewindeanker FZA-I

Anlage 7

Tabelle 8.1: Bemessungsverfahren A: Charakteristische Werte für die Tragfähigkeit von **Bolzen- und Innengewindeankern** bei zentrischem Zug
- Anforderungskategorie A1

Dübeltyp				FZA 10x40 M6	FZA 12x40 M8	FZA 12x40 M6 I
Stahlversagen FZA, FZA-I[1)]						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]		16,1	29,3	12,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]		1,5		1,75
Stahlversagen FZA R, FZA-I R[1)]						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]		14,1	25,6	13,5
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]		1,87		1,8
Stahlversagen FZA HCR, FZA-I HCR[1)]						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]		14,1	25,6	13,5
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]		1,5		1,8
Herausziehen FZA, FZA R, FZA HCR, FZA-I, FZA-I R, FZA-I HCR						
Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25	gerissen / ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	6		
				9		
Erhöhungsfaktoren für die charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ in gerissenem und ungerissenem Beton	ψ_c [-]		C25/30	1,10		
			C30/37	1,22		
			C35/45	1,34		
			C40/50	1,41		
			C45/55	1,48		
			C50/60	1,55		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mp}	[-]		1,8 [2)]		
Betonausbruch und Spalten FZA, FZA R, FZA HCR, FZA-I, FZA-I R, FZA-I HCR						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]		40	40	40
Faktor für ungerissenem Beton	$k_{ucr,N}$	[-]		10,1		
Faktor für gerissenem Beton	$k_{cr,N}$			7,2		
Achsabstand	$s_{cr,N} = s_{cr,sp}$	[mm]		120	120	120
Randabstand	$c_{cr,N} = c_{cr,sp}$			60	60	60
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc} = \gamma_{M,Sp}$	[-]		1,8 [2)]		
Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände der Dübel FZA, FZA R, FZA HCR, FZA-I, FZA-I R, FZA-I HCR						
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]		40		
Minimaler Randabstand	c_{min}			35	40	35
Mindestbauteildicke	h_{min}			100		

Tabelle 8.2: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Dübeltyp			FZA 10x40 M6	FZA 12x40 M8	FZA 12x40 M6 I
Zuglast in gerissenem Beton		[kN]	2,0		
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,8		
	$\delta_{N\infty}$		1,1		
Zuglast in ungerissenem Beton		[kN]	3,3		
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,8		
	$\delta_{N\infty}$		1,1		

[1)] Die zugehörigen Befestigungsschrauben bzw. Gewindestangen müssen Anlage 2 entsprechen
[2)] Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ ist enthalten

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW

Bemessungsverfahren A: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung
Bolzen- und Innengewindeanker - Anforderungskategorie A1

Anlage 8

Tabelle 9.1: **Bemessungsverfahren A:** Charakteristische Werte für die Tragfähigkeit von **Bolzen- und Innengewindeankern** bei Querzug
- **Anforderungskategorie A1**

Dübeltyp			FZA 10x40 M6	FZA 12x40 M8	FZA 12x40 M6 I
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA, FZA-I[1]					
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	8,0	14,7	6,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25		1,5
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA R, FZA-I R[1]					
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	7,0	12,8	6,7
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,56		1,5
Stahlversagen ohne Hebelarm FZA HCR, FZA-I HCR[1]					
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	7,0	12,8	6,7
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25		1,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite FZA, FZA R, FZA HCR, FZA-I, FZA-I R, FZA-I HCR					
Faktor in Gleichung (5.6) der Leitlinie Anhang C Abschnitt 5.2.3.3	k	[-]	1,3		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}		1,5[2]		
Betonkantenbruch FZA, FZA R, FZA HCR, FZA-I, FZA-I R, FZA-I HCR					
Effektive Verankerungslänge	l_f	[mm]	40		
Dübeldurchmesser	d_{nom}		10	12	12
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	[-]	1,5[2]		

Tabelle 9.2: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Dübeltyp			FZA 10x40 M6	FZA 12x40 M8	FZA 12x40 M6 I
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton		[kN]	4,0	5,0	5,0
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	2,0	0,7	0,7
	$\delta_{V\infty}$		3,0	1,0	1,0

[1] Die zugehörigen Befestigungsschrauben bzw. Gewindestangen müssen Anlage 2 entsprechen
[2] Montagesicherheitsbeiwert γ_2 = 1,0 ist enthalten

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW

Bemessungsverfahren A: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung
Bolzen- und Innengewindeanker - Anforderungskategorie A1

Anlage 9

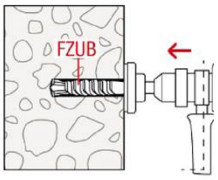
Tabelle 10.1: **Bemessungsverfahren B:** Charakteristische Tragfähigkeit für zentrischen Zug, Querlast und Schrägzug unter jedem Winkel von Bolzen- und Innengewindeankern - **Anforderungskategorien A2 und A3**

Dübeltyp			**FZA 10x40 M6**	**FZA 12x40 M8**	**FZA 12x40 M6 I**
Tragfähigkeit für zentrischen Zug, Querlast und Schrägzug unter jedem Winkel					
Charakteristische Tragfähigkeit F^0_{Rk} für gerissenen und ungerissenen Beton C20/25		[kN]	0,40		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mp}	[-]	1,5[1)]		1,8[2)]
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	40		
Erhöhungsfaktoren für die charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem und ungerissenem Beton	ψ_c [-]	C25/30	1,10		
		C30/37	1,22		
		C35/45	1,34		
		C40/50	1,41		
		C45/55	1,48		
		C50/60	1,55		
Mindestbauteildicke und minimale bzw. charakteristische Achs- und Randabstände der Dübel FZA, FZA R, FZA HCR, FZA-I, FZA-I R, FZA-I HCR					
Minimaler Achsabstand	$s_{min} = s_{cr}$	[mm]	40		
Minimaler Randabstand	$c_{min} = c_{cr}$		35	40	35
Mindestbauteildicke	h_{min}		100		

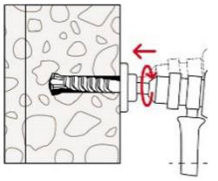
Tabelle 10.2: Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung

Dübeltyp			**FZA 10x40 M6**	**FZA 12x40 M8**	**FZA 12x40 M6 I**
Last	F	[kN]	0,27		0,22
Verschiebung unter Zuglast	δ_N	[mm]	0,5		
Verschiebung unter Querlast	δ_V		1,6[3)]		

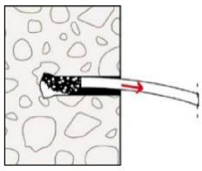
[1)] Montagesicherheitsbeiwert γ_2 = 1,0 ist enthalten
[2)] Montagesicherheitsbeiwert γ_2 = 1,2 ist enthalten
[3)] Das Lochspiel im Anbauteil ist zusätzlich zu berücksichtigen



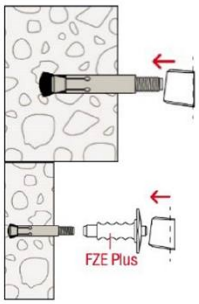
1. Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit einer Hammerbohrmaschine unter Verwendung des zu-gehörigen ZYKON-Universalbohrers FZUB herzu-stellen. Die erforderliche Bohrtiefe ist erreicht, wenn der Tiefenanschlag des FZUB am Beton anliegt.



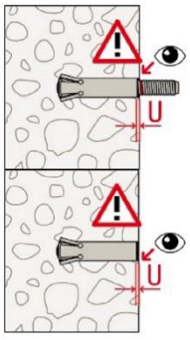
2. Nach dem Anliegen des Tiefenanschlags des FZUB am Beton wird durch kreisförmige Schwenkbewegungen der Hammerbohrmaschine mit eingeschaltetem Schlagwerk die Bohrloch-hinterschneidung hergestellt. Dabei die Hammerbohrmaschine fest gegen den Verankerungsgrund drücken: 1-2 Schwenk-bewegungen reichen aus.



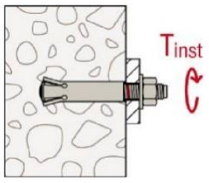
3. Bohrloch reinigen.



4. Nach dem Einsetzen des Dübels in das Bohrloch ist die Spreizhülse mit dem Einschlaggerät FZE Plus unter Verwendung eines Handhammers einzuschlagen.
Die Ankerhülse sitzt min. 1 mm hinter der Betonoberfläche (siehe Bild Punkt 5). Bei der Installation des Innengewindeankers FZA-I ist der Zentrierstift FZE-I zusätzlich zu verwenden.



5. Die Verspreizung ist ausreichend, wenn die Farbmarkierung an einer Stelle sichtbar ist (FZA), bzw. der Unterstand u (nach Anlage 7, Tabelle 7.1) eingehalten ist (FZA-I).



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

Kontrollbedingungen und Montageempfehlungen für die Anwendung für außergewöhnliche Einwirkungen:

Das Schneideneckmaß des FZUB Bohrers darf die in Anlage 4, Tabelle 4.1 angegebenen Werte nicht überschreiten und die folgenden Eckmaße nicht unterschreiten.
FZUB 10: $d_{cut,min}$ = 10,35 mm
FZUB 12: $d_{cut,min}$ = 12,45 mm

Für die Bohrlocherstellung wird eine Hammerbohrmaschine mit einer Nennleistung von 700 W bis 1200 W (3J bis 5J Schlagenergie) empfohlen.

Für das Setzen des Dübels sollte ein Fäustel mit einem Gewicht von 1 kg bis 1,5 kg verwendet werden.

Der Beton im Bereich des anzuschließenden Anbauteils muss eben sein, damit das Anbauteil nach der Dübelmontage ganzflächig auf dem Beton anliegt. Bei unebener Betonoberfläche darf zur Erzielung einer ebenen Oberfläche eine Mörtelausgleichs-schicht von max. 3 mm vor oder nach der Dübelmontage aufgebracht werden.

Ist das vorgeschriebene Installationsdrehmoment T_{inst} nicht aufzubringen, darf der Dübel nicht belastet werden.

Kontrollbedingungen:

FZA-I: Die Einschraubtiefe der Befestigungsschraube muss den Werten der Anlage 7, Tabelle 7.1 entsprechen.

fischer ZYKON-Anker FZA, FZA-I für Befestigungen in KKW	
Montageanweisung FZA und FZA-I	**Anlage 11**

Beispiel: Setz- und Montageprotokoll (muss anlagenspezifisch ergänzt werden)

Montageprotokoll FZA / FZA-I

Änderungsantrag: _____ **Montagedatum:** _____
Objekt : _____ **Nummer der aBG:** Z-21.1-2008
Gebäude/Raum: _____ **Bauteilbezeichnung:** _____
Übersichtszeichnung: _____ **Werkstattzeichnung:** _____

Dübeltyp:

Dübel-Bezeichnung: _____ Chargen-Nummer: _____
Werkstoff: galv.verz. ☐ nichtrost. Stahl R ☐ hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR ☐

Verwendete Montagewerkzeuge:

Universalbohrer – Typ: FZUB _____ Bohrhammer: _____
Einschlaggerät – Typ: FZE _____

Kontrolle der Bohrlöcher im Beton:

Bohrereckmaß d_{cut}:	d_{cut} =	____mm
Bohrlochtiefe h_o:	h_o =	____mm
Anzahl Schwenkbewegungen a (1-2 Schwenkbewegungen):	a =	____
Staubfreiheit der Bohrlöcher:	☐ ja	☐ nein
Rechtwinkligkeit der Bohrungen (±5°):	☐ ja	☐ nein
Fehlbohrungen:	☐ ja	☐ nein

Kontrolle des Umfeldes:

Betongüte (C../.. oder B..):	C___/____	B _____	
Umgebung korrosiv (dauerfeucht / außen / pH-Wert / usw.):	☐ ja	☐ nein	Art:_____
Abstände zu Nachbarbefestigungen gem. Ausführungsplanung:	☐ ja	☐ nein	
Abstände zu Bauteilrändern gem. Ausführungsplanung:	☐ ja	☐ nein	
Mörtelausgleichsschicht ($d_M \leq 3$mm, nachher oder vorher) vorhanden:	☐ ja	☐ nein	d_M = _____mm
Beschädigungen (Bewehrung/Risse/Sonstiges):	☐ ja	☐ nein	

Kontrolle der Dübel:

Hülsenunterstand $v \geq 1$mm:	☐ ja	☐ nein	v = _____mm
Bolzenanker - Farbmarkierung sichtbar:	☐ ja	☐ nein	
Innengewindeanker $0 \leq u \leq 4$ (Unterstand Konusbolzen zu Spreizhülse)	u = ____mm		
Montagedrehmoment T_{inst} aufgebracht:	☐ ja	☐ nein	T_{inst} = _____Nm

Kontrolle des Anbauteils:

Ausführung gemäß Werkstattzeichnung:	☐ ja	☐ nein	
Anbauteildicke t_{fix} (max. t_{fix} : Anlage 6) eingehalten:	☐ ja	☐ nein	t_{fix} =_____mm
Durchgangsloch d_f (max d_f : Anlage 6 und 7) eingehalten:	☐ ja	☐ nein	d_f =_____mm
Einschraubtiefe l_s (Anlage 7) eingehalten:	☐ ja	☐ nein	l_s =_____mm

Monteurszertifikat:

Monteurszertifikat vom _____ liegt vor: ☐ ja ☐ nein

	Montagefirma Protokoll erstellt	**Dübelfachbauleiter Kontrolle und Abnahme**	**Baugutachter Kontrolle/Abnahme/ Kenntnis**	**Bauherrenvertreter/ Betreiber**
Datum:				
Name:				
Unterschrift:				
Verteiler:	Original:	Kopien:	-Baugutachter -Montagefirma	

Bemerkungen: _____