

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-20/0572**  
**vom 28. April 2021**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Otto-Hahn-Straße 15  
79211 Denzlingen  
DEUTSCHLAND

fischerwerke

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

EAD 330499-01-0601 Edition 04/2020

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

Das fischer Injektionssystem FIS V Zero ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel FIS V Zero und einem Stahlteil gemäß Anhang A besteht.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen 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                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Charakteristischer Widerstand für Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)  | Siehe Anhang C 1 bis C 7, B 3 bis B 6 |
| Charakteristischer Widerstand für Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) | Siehe Anhang C1 bis C 4               |
| Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeiteinwirkungen                                            | Siehe Anhang C 8 bis C 9              |
| Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2      | Leistung nicht bewertet               |

#### 3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

| Wesentliches Merkmal                                           | Leistung                |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen | Leistung nicht bewertet |

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

Gemäß EAD 330499-01-0601 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 28. April 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

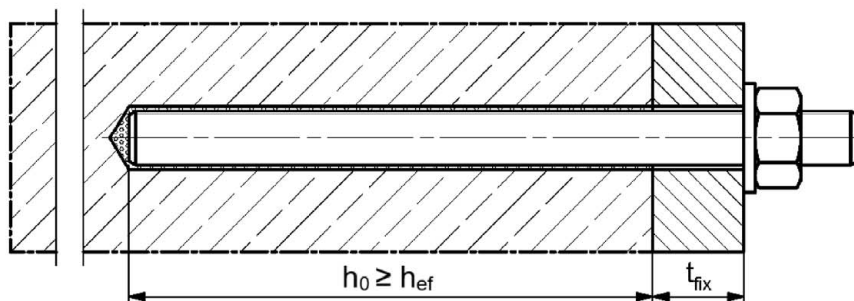
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Lange

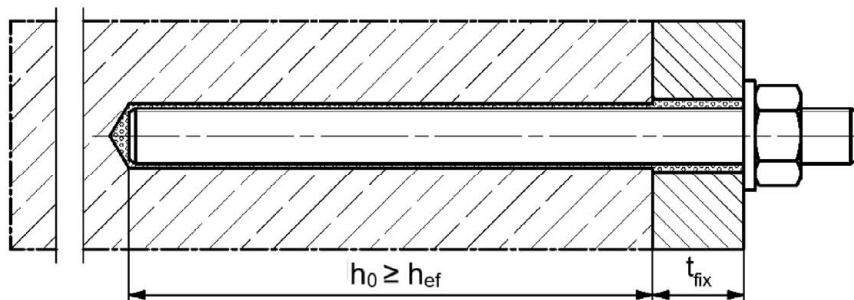
## Einbauzustände Teil 1

### fischer Ankerstange

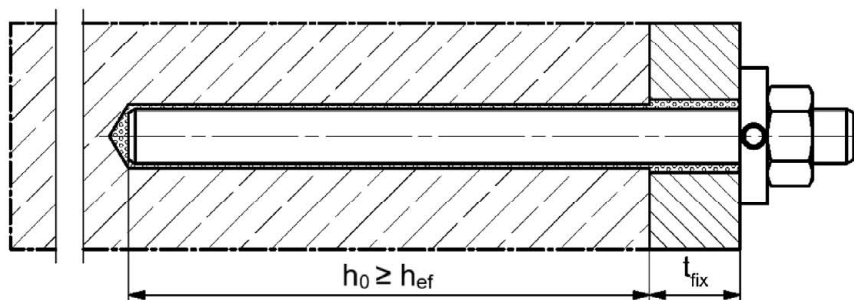
#### Vorsteckmontage



#### Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



#### Vor- oder Durchsteckmontage mit nachträglich verpresster fischer Verfüllscheibe (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

$h_0$  = Bohrlochtiefe

$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

fischer Injektionssystem FIS V Zero

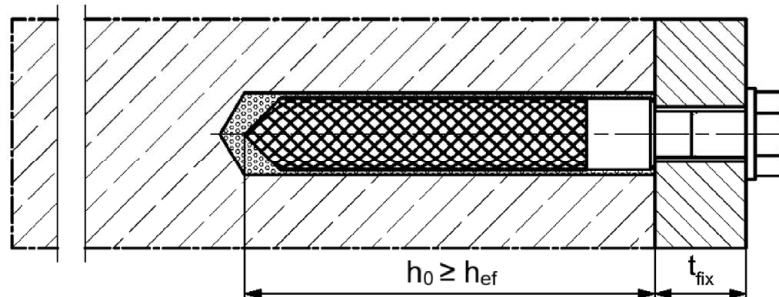
**Produktbeschreibung**  
Einbauzustände Teil 1

**Anhang A 1**

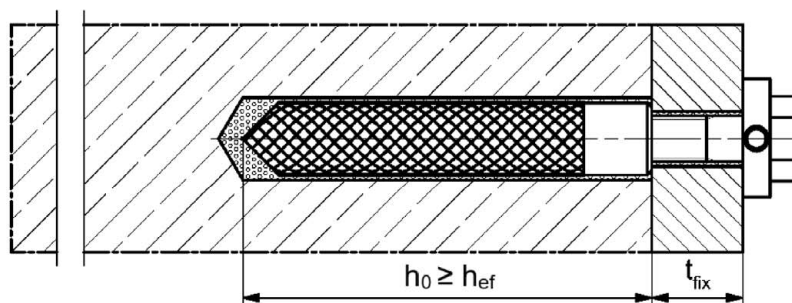
## Einbauzustände Teil 2

### fischer Innengewindeanker RG M I

#### Vorsteckmontage



#### Vorsteckmontage mit nachträglich verpresster fischer Verfüllscheibe (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

$h_0$  = Bohrlochtiefe

$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

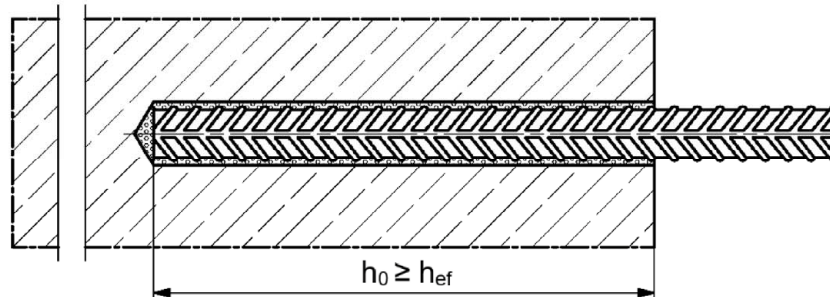
fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustände Teil 2

**Anhang A 2**

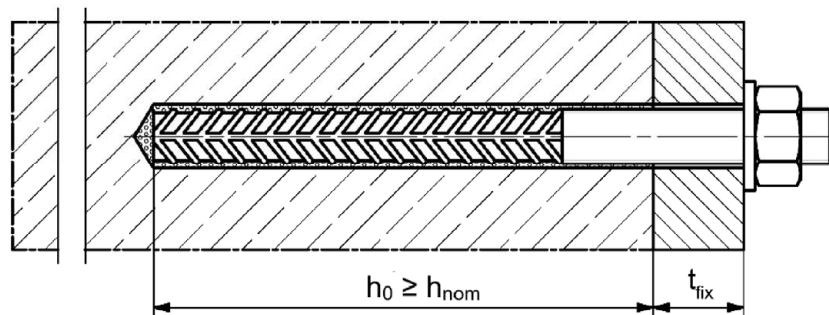
### Einbauzustände Teil 3

#### Betonstahl

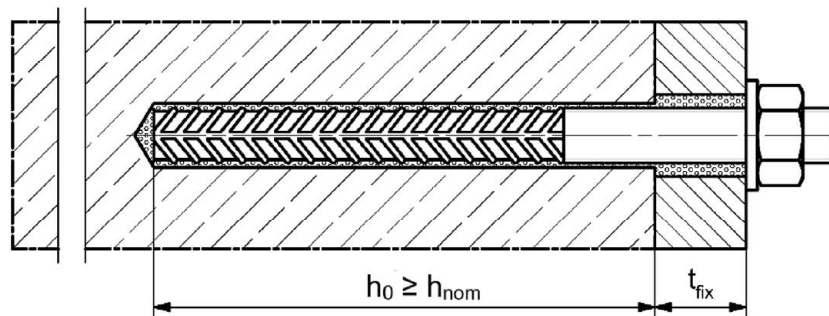


#### fischer Bewehrungsanker FRA

##### Vorsteckmontage



##### Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

$h_0$  = Bohrlochtiefe

$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

$h_{nom}$  = Gesamteinbindetiefe des Dübels im Beton

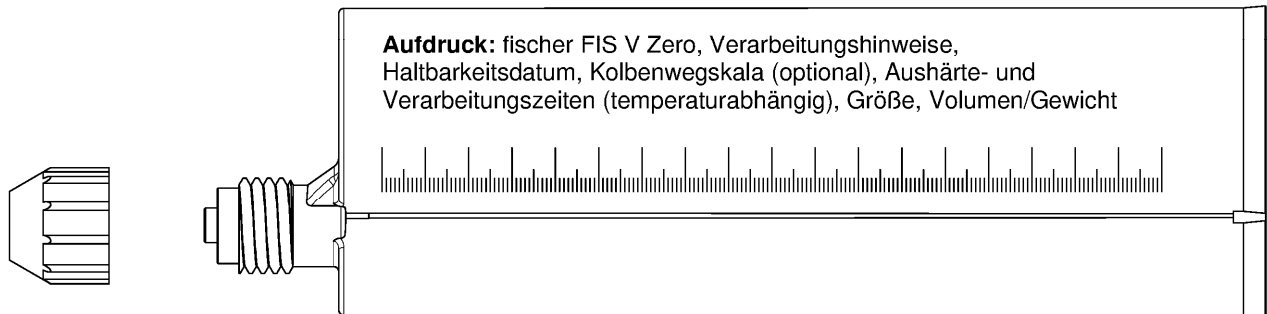
fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustände Teil 3

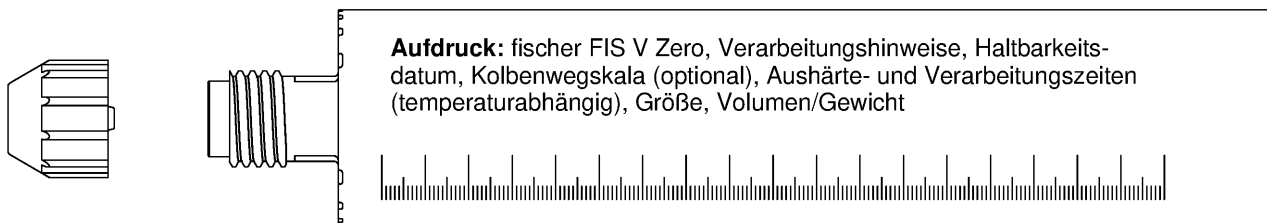
**Anhang A 3**

## Übersicht Systemkomponenten Teil 1

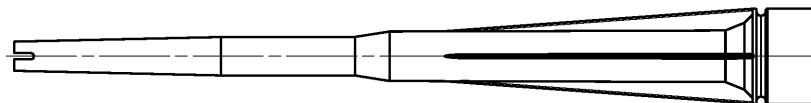
### Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml



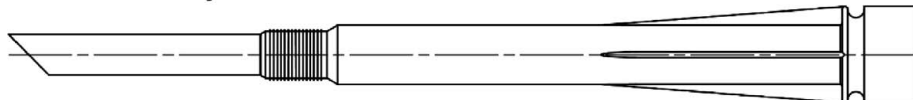
### Injektionskartusche (Koaxialkartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 100 ml, 150 ml, 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



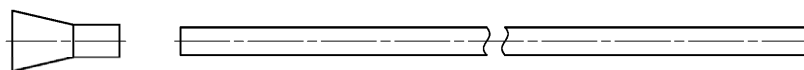
### Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



### Statikmischer FIS JMR für Injektionskartusche 825 ml



### Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer FIS MR Plus; Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer FIS JMR



### Reinigungsbürste BS



### Ausbläser

AB G:



ABP:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Zero

#### Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 1;  
Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

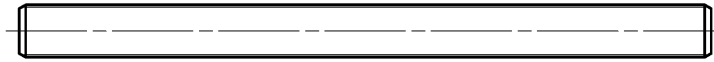
Anhang A 4



## Übersicht Systemkomponenten Teil 2

### fischer Ankerstange

Größen: M8, M10, M12, M16, M20, M24

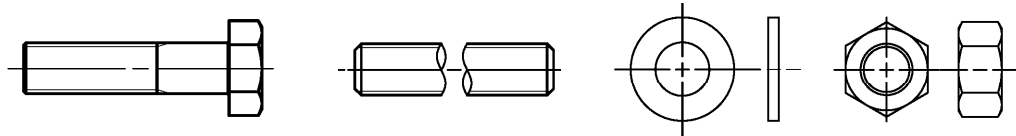


### fischer Innengewindeanker RG M I

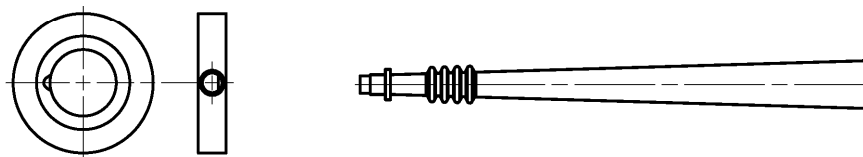
Größen: M8, M10, M12, M16



### Schraube / Gewindestange / Scheibe / Mutter



### fischer Verfüllscheibe mit Injektionsadapter



### Betonstahl

Nenn Durchmesser:  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 14$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 20$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 24$ ,  $\phi 25$



### fischer Bewehrungsanker FRA

Größen: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Zero

#### Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2;  
Stahlteile, Injektionsadapter

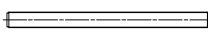
**Anhang A 5**

**Tabelle A6.1: Werkstoffe**

| Teil                                | Bezeichnung                                                                                   | Material                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                   | Injektionskartusche                                                                           | Mörtel, Härter, Füllstoffe                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |
|                                     | Stahlart                                                                                      | Stahl                                                                                                                                                                                                                                                                | Nichtrostender Stahl R                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Hochkorrosions-<br>beständiger Stahl HCR                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                                               | verzinkt                                                                                                                                                                                                                                                             | gemäß EN 10088-1:2014 der<br>Korrosionswiderstands-<br>klasse CRC III nach<br>EN 1993-1-4:2015                                                                                                                                                                                                                                                | gemäß EN 10088-1:2014<br>der Korrosionswiderstands-<br>klasse CRC V nach<br>EN 1993-1-4:2015                                                                                                                                   |
| 2                                   | Ankerstange                                                                                   | Festigkeitsklasse<br>4.8, 5.8 oder 8.8;<br>EN ISO 898-1:2013<br>galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ ,<br>ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K)<br>oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$<br>EN ISO 10684:2004<br>$f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$<br>$A_5 > 8\%$ Bruchdehnung | Festigkeitsklasse<br>50, 70 oder 80<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4401; 1.4404; 1.4578;<br>1.4571; 1.4439; 1.4362;<br>1.4062, 1.4662, 1.4462;<br>EN 10088-1:2014<br>$f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$<br>$A_5 > 8\%$ Bruchdehnung                                                                                                                | Festigkeitsklasse<br>50 oder 80<br>EN ISO 3506-1:2009<br>oder Festigkeitsklasse 70<br>mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$<br>1.4565; 1.4529;<br>EN 10088-1:2014<br>$f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$<br>$A_5 > 8\%$ Bruchdehnung |
| 3                                   | Unterlegscheibe<br>ISO 7089:2000                                                              | galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ ,<br>ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K)<br>oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$<br>EN ISO 10684:2004                                                                                                                                  | 1.4401; 1.4404;<br>1.4578; 1.4571;<br>1.4439; 1.4362;<br>EN 10088-1:2014                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.4565; 1.4529;<br>EN 10088-1:2014                                                                                                                                                                                             |
| 4                                   | Sechskantmutter                                                                               | Festigkeitsklasse 4, 5 oder 8;<br>EN ISO 898-2:2012<br>galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ ,<br>ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K)<br>oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$<br>EN ISO 10684:2004                                                                           | Festigkeitsklasse<br>50, 70 oder 80<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4401; 1.4404; 1.4578;<br>1.4571; 1.4439; 1.4362;<br>EN 10088-1:2014                                                                                                                                                                                                            | Festigkeitsklasse<br>50, 70 oder 80<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4565; 1.4529;<br>EN 10088-1:2014                                                                                                                                |
| 5                                   | fischer<br>Innengewindeanker<br>RG M I                                                        | Festigkeitsklasse 5.8<br>ISO 898-1:2013<br>galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ ,<br>ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K)                                                                                                                                                        | Festigkeitsklasse 70<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4401; 1.4404; 1.4578;<br>1.4571; 1.4439; 1.4362;<br>EN 10088-1:2014                                                                                                                                                                                                                           | Festigkeitsklasse 70<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4565; 1.4529;<br>EN 10088-1:2014                                                                                                                                               |
| 6                                   | Handelsübliche<br>Schraube oder<br>Gewindestange für<br>fischer Innengewinde-<br>anker RG M I | Festigkeitsklasse<br>5.8 oder 8.8;<br>EN ISO 898-1:2013<br>galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ ,<br>ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K)<br>$A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung                                                                                                           | Festigkeitsklasse 70<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4401; 1.4404; 1.4578;<br>1.4571; 1.4439; 1.4362;<br>EN 10088-1:2014<br>$A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung                                                                                                                                                                                              | Festigkeitsklasse 70<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4565; 1.4529;<br>EN 10088-1:2014<br>$A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung                                                                                                                  |
| 7                                   | fischer Verfüllscheibe<br>ähnlich DIN 6319-G                                                  | galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ ,<br>ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K)<br>oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$<br>EN ISO 10684:2004                                                                                                                                  | 1.4401; 1.4404; 1.4578;<br>1.4571; 1.4439; 1.4362;<br>EN 10088-1:2014                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.4565; 1.4529;<br>EN 10088-1:2014                                                                                                                                                                                             |
| 8                                   | Betonstahl<br>EN 1992-1-1:2004 und<br>AC:2010, Anhang C                                       | Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$<br>gemäß NDP oder NCL der gemäß EN 1992-1-1:2004/NA<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk} (A_5 > 8\%)$                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |
| 9                                   | fischer<br>Bewehrungsanker<br>FRA                                                             | Betonstahlteil:<br>Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B<br>oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß<br>NDP oder NCL der<br>EN 1992-1-1:2004 + AC:2010<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$                                                                               | Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 bzw. für<br>M24 FK 80, EN ISO 3506-1:2009<br>1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439,<br>1.4362, 1.4062 gemäß EN 10088-1:2014 der<br>Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach<br>EN 1993-1-4:2015<br>1.4565; 1.4529, gemäß EN 10088-1:2014 der<br>Korrosionswiderstandsklasse CRC V nach<br>EN 1993-1-4:2015 |                                                                                                                                                                                                                                |
|                                     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |
| fischer Injektionssystem FIS V Zero |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Anhang A 6                                                                                                                                                                                                                     |
| Produktbeschreibung<br>Werkstoffe   |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |

## Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

**Tabelle B1.1:** Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

|                                                                                                                                                                                                     |                                           | FIS V Zero mit ...                                                                                                   |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                     |                                           | Ankerstange<br>                     |                                       | fischer Innengewinde-anker RG M I<br> |                                       | Betonstahl<br> |                                       | fischer Bewehrungsanker FRA<br> |                                       |
| Hammerbohren mit Standardbohrer                                                                                    |                                           | alle Größen                                                                                                          |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer <br>(fischer „FHD“, Heller „Duster Expert“, Bosch „Speed Clean“, Hilti „TE-CD, TE-YD“) |                                           | Bohrerennendurchmesser (d <sub>0</sub> )<br>12 mm bis 30 mm                                                          |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
| Statische und quasi-statische Belastung, im                                                                                                                                                         | ungerissenen Beton                        | Alle Größen                                                                                                          | Tabelle: C1.1<br>C4.1<br>C5.1<br>C8.1 | Alle Größen                                                                                                             | Tabelle: C2.1<br>C4.1<br>C6.1<br>C8.2 | Alle Größen                                                                                       | Tabelle: C3.1<br>C4.1<br>C7.1<br>C9.1 | Alle Größen                                                                                                        | Tabelle: C3.2<br>C4.1<br>C7.2<br>C9.2 |
|                                                                                                                                                                                                     | gerissenen Beton <sup>2)</sup>            | Alle Größen                                                                                                          |                                       | Alle Größen                                                                                                             |                                       | -1)                                                                                               |                                       | -1)                                                                                                                |                                       |
| Seismische Leistungskategorie                                                                                                                                                                       | C1 <sup>1)</sup>                          | -1)                                                                                                                  |                                       | -1)                                                                                                                     |                                       | -1)                                                                                               |                                       | -1)                                                                                                                |                                       |
|                                                                                                                                                                                                     | C2 <sup>1)</sup>                          |                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
| Nutzungskategorie                                                                                                                                                                                   | I1 Trockener oder nasser Beton            | alle Größen                                                                                                          |                                       | alle Größen                                                                                                             |                                       | alle Größen                                                                                       |                                       | alle Größen                                                                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                                                                     | I2 Wassergefülltes Bohrloch <sup>2)</sup> | alle Größen                                                                                                          |                                       | alle Größen                                                                                                             |                                       | alle Größen                                                                                       |                                       | alle Größen                                                                                                        |                                       |
| Einbaurichtung                                                                                                                                                                                      |                                           | D3 (horizontale und vertikale Montage nach unten, sowie Überkopfmontage)                                             |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
| Einbautemperatur                                                                                                                                                                                    |                                           | T <sub>i,min</sub> = -10 °C bis T <sub>i,max</sub> = +40 °C<br>Für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
| Gebrauchstemperturbereiche                                                                                                                                                                          | Temperaturbereich I                       | -40 °C bis +40 °C                                                                                                    |                                       | (maximale Kurzzeittemperatur +40 °C; maximale Langzeittemperatur +24 °C)                                                |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
|                                                                                                                                                                                                     | Temperaturbereich II                      | -40 °C bis +80 °C                                                                                                    |                                       | (maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)                                                |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
|                                                                                                                                                                                                     | Temperaturbereich III                     | -40 °C bis +120 °C                                                                                                   |                                       | (maximale Kurzzeittemperatur +120 °C; maximale Langzeittemperatur +72 °C)                                               |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
| <sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet<br><sup>2)</sup> Keine Leistung für Hammerbohren mit Hohlbohrer im gerissenen Beton oder wassergefüllten Bohrloch bewertet                                    |                                           |                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |
| fischer Injektionssystem FIS V Zero                                                                                                                                                                 |                                           |                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       | Anhang B 1                                                                                                         |                                       |
| Verwendungszweck<br>Spezifikationen (Teil 1)                                                                                                                                                        |                                           |                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                       |                                                                                                                    |                                       |

## Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

### 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 (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015 entsprechend der Korrosionswiderstandsklassen nach Anhang A 6 Tabelle A6.1.

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Stahlbetonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.

### Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt (notwendiges Zubehör siehe Montageanleitung)

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen (Teil 2)

**Anhang B 2**

**Tabelle B3.1: Montagekennwerte für Ankerstangen**

| Ankerstangen                                |                                                  | Gewinde | M8                       | M10      | M12      | M16             | M20      | M24      |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|--------------------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|
| Schlüsselweite                              | SW                                               | [mm]    | 13                       | 17       | 19       | 24              | 30       | 36       |
| Bohrerinnendurchmesser                      | $d_0$                                            |         | 10                       | 12       | 14       | 18              | 22       | 28       |
| Bohrlochtiefe                               | $h_0$                                            |         | $h_0 = h_{ef}$           |          |          |                 |          |          |
| Effektive Verankerungstiefe                 | $h_{ef, min}$                                    |         | 60                       | 60       | 70       | 80              | 90       | 96       |
|                                             | $h_{ef, max}$                                    |         | 160                      | 200      | 240      | 320             | 400      | 480      |
| Minimaler Achs- und Randabstand             | $s_{min} = c_{min}$                              |         | 40                       | 45       | 55       | 65              | 85       | 105      |
| Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil | Vorsteckmontage $d_f$<br>Durchsteckmontage $d_f$ |         | 9<br>12                  | 12<br>14 | 14<br>16 | 18<br>20        | 22<br>24 | 26<br>30 |
| Minimale Dicke des Betonbauteils            | $h_{min}$                                        |         | $h_{ef} + 30 (\geq 100)$ |          |          | $h_{ef} + 2d_0$ |          |          |
| Maximales Montagedrehmoment                 | $\max T_{inst}$                                  | [Nm]    | 10                       | 20       | 40       | 60              | 120      | 150      |

**fischer Ankerstange**



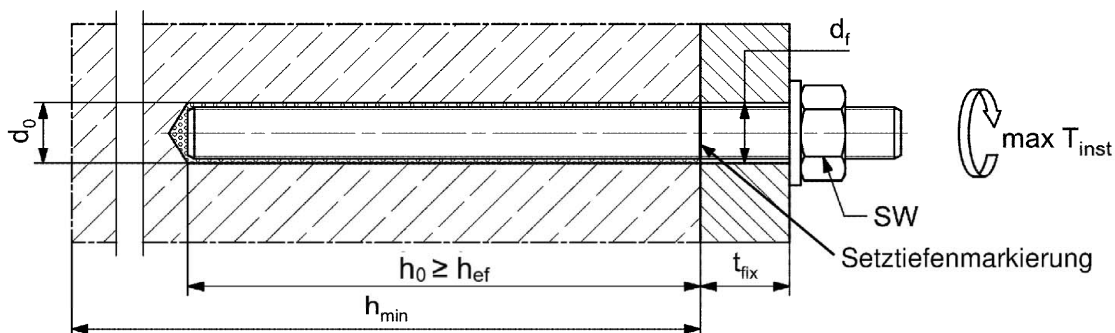
**Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange:**

|                                                         |          |                                                         |   |
|---------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|---|
| Stahl galvanisch verzinkt FK <sup>1)</sup> 8.8          | • oder + | Stahl feuerverzinkt FK <sup>1)</sup> 8.8                | • |
| Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK <sup>1)</sup> 50 | •        | Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK <sup>1)</sup> 70 | - |
| Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK 80               | (        | Nichtrostender Stahl R FK 50                            | ~ |
| Nichtrostender Stahl R FK 80                            | *        |                                                         |   |

Alternativ: Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016

<sup>1)</sup> FK = Festigkeitsklasse

**Einbauzustände:**



**Handelsübliche Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:**

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 6, Tabelle A6.1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Zero

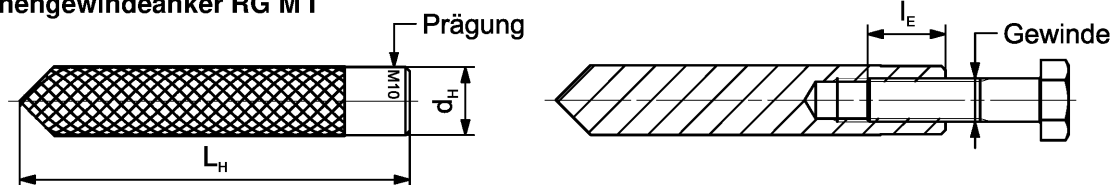
**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte Ankerstangen

**Anhang B 3**

**Tabelle B4.1:** Montagekennwerte für **fischer Innengewindeanker RG M I**

| Innengewindeanker RG M I                                 |                                           | Gewinde | M8                          | M10 | M12 | M16 |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|-----------------------------|-----|-----|-----|
| Hülsendurchmesser                                        | $d_{\text{nom}} = d_H$                    | [mm]    | 12                          | 16  | 18  | 22  |
| Bohrernennendurchmesser                                  | $d_0$                                     |         | 14                          | 18  | 20  | 24  |
| Bohrlochtiefe                                            | $h_0$                                     |         | $h_0 = h_{\text{ef}} = L_H$ |     |     |     |
| Effektive Verankerungstiefe<br>( $h_{\text{ef}} = L_H$ ) | $h_{\text{ef}}$                           |         | 90                          | 90  | 125 | 160 |
| Minimaler Achs- und<br>Randabstand                       | $s_{\text{min}}$<br>=<br>$c_{\text{min}}$ |         | 55                          | 65  | 75  | 95  |
| Durchmesser des Durch-<br>gangsloch im Anbauteil         | $d_f$                                     |         | 9                           | 12  | 14  | 18  |
| Mindestdicke des<br>Betonbauteils                        | $h_{\text{min}}$                          |         | 120                         | 125 | 165 | 205 |
| Maximale Einschraubtiefe                                 | $l_{\text{E,max}}$                        |         | 18                          | 23  | 26  | 35  |
| Minimale Einschraubtiefe                                 | $l_{\text{E,min}}$                        |         | 8                           | 10  | 12  | 16  |
| Maximales<br>Montagedrehmoment                           | $\max T_{\text{inst}}$                    | [Nm]    | 10                          | 20  | 40  | 80  |

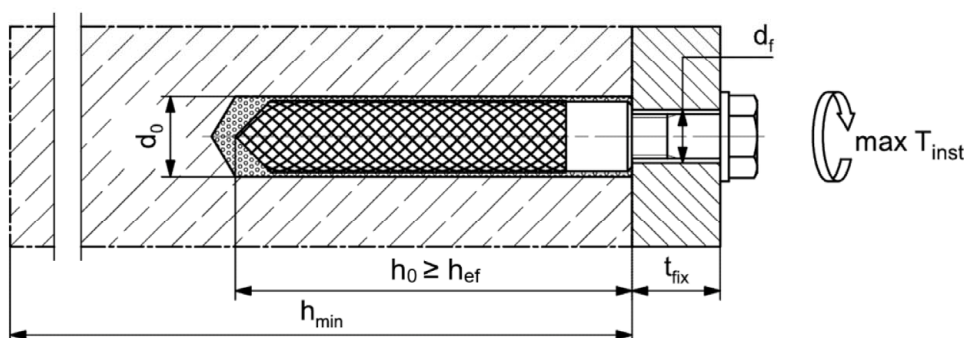
**fischer Innengewindeanker RG M I**



**Prägung:** Ankergröße z.B.: **M10**  
Nichtrostender Stahl → zusätzlich **R**; z.B.: **M10 R**  
Hochkorrosionsbeständiger Stahl → zusätzlich **HCR**; z.B.: **M10 HCR**

Befestigungsschraube oder Ankerstangen / Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß Anhang A 6, Tabelle A6.1 entsprechen

**Einbauzustände:**



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte fischer Innengewindeanker RG M I

**Anhang B 4**

**Tabelle B5.1: Montagekennwerte für Betonstahl**

| Stabnenndurchmesser             |                     | $\phi$ | 8 <sup>1)</sup>                 |     | 10 <sup>1)</sup> |     | 12 <sup>1)</sup> |     | 14  | 16  | 20  | 22 | 24 | 25 |
|---------------------------------|---------------------|--------|---------------------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Bohrerenndurchmesser            | $d_0$               | [mm]   | 10                              | 12  | 12               | 14  | 14               | 16  | 18  | 20  | 25  | 28 | 30 | 30 |
| Bohrlochtiefe                   | $h_0$               |        | $h_0 = h_{ef}$                  |     |                  |     |                  |     |     |     |     |    |    |    |
| Effektive Verankerungstiefe     | $h_{ef,min}$        |        | 60                              | 60  | 70               | 75  | 80               | 90  | 94  | 98  | 100 |    |    |    |
|                                 | $h_{ef,max}$        |        | 160                             | 200 | 240              | 280 | 320              | 400 | 440 | 480 | 500 |    |    |    |
| Minimaler Achs- und Randabstand | $s_{min} = c_{min}$ |        | 40                              | 45  | 55               | 60  | 65               | 85  | 95  | 105 | 110 |    |    |    |
| Mindestdicke des Betonbauteils  | $h_{min}$           |        | $h_{ef} + 30$<br>( $\geq 100$ ) |     |                  |     | $h_{ef} + 2d_0$  |     |     |     |     |    |    |    |

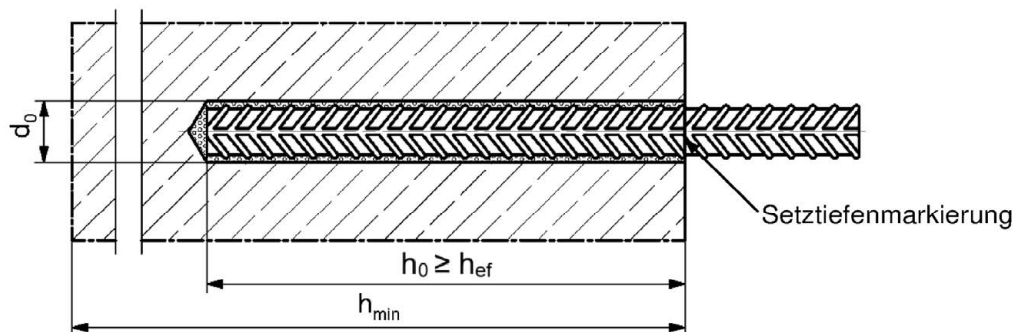
<sup>1)</sup> Beide Bohrerennendurchmesser sind möglich

### Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche  $f_{R,min}$  gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen:  $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$   
( $\phi$  = Stabnenndurchmesser,  $h_{rib}$  = Rippenhöhe)

### Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte Betonstahl

**Anhang B 5**

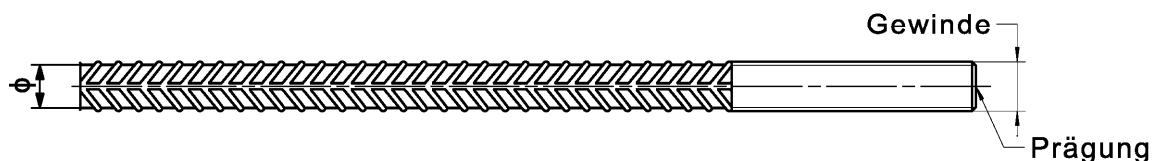


**Tabelle B6.1: Montagekennwerte für fischer Bewehrungsanker FRA**

| Bewehrungsanker FRA                         |                              | Gewinde | M12 <sup>1)</sup> |              | M16 | M20 | M24 |
|---------------------------------------------|------------------------------|---------|-------------------|--------------|-----|-----|-----|
| Stabnenndurchmesser                         | $\phi$                       | [mm]    | 12                |              | 16  | 20  | 25  |
| Schlüsselweite                              | SW                           |         | 19                |              | 24  | 30  | 36  |
| Bohrerenndurchmesser                        | $d_0$                        |         | 14                | 16           | 20  | 25  | 30  |
| Bohrlochtiefe                               | $h_0$                        |         | $h_{ef} + l_e$    |              |     |     |     |
| Effektive Verankerungstiefe                 | $h_{ef,min}$                 |         | 70                |              | 80  | 90  | 96  |
|                                             | $h_{ef,max}$                 |         | 140               |              | 220 | 300 | 380 |
| Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle   | $l_e$                        |         | 100               |              |     |     |     |
| Minimaler Achs- und Randabstand             | $s_{min} = c_{min}$          |         | 55                |              | 65  | 85  | 105 |
| Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil | Vorsteckmontage $\leq d_f$   |         | 14                |              | 18  | 22  | 26  |
|                                             | Durchsteckmontage $\leq d_f$ |         | 18                |              | 22  | 26  | 32  |
| Mindestdicke des Betonbauteils              | $h_{min}$                    |         | $h_0 + 30$        | $h_0 + 2d_0$ |     |     |     |
| Maximales Montagedrehmoment                 | $\max T_{inst}$              | [Nm]    | 40                |              | 60  | 120 | 150 |

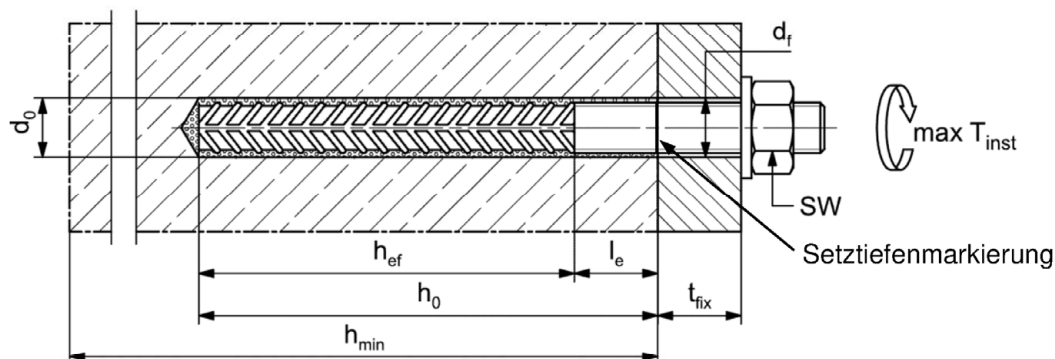
<sup>1)</sup> Beide Bohrerennndurchmesser sind möglich

**fischer Bewehrungsanker FRA**



Prägung stirnseitig z.B.:  FRA (für nichtrostenden Stahl);  
 FRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

**Einbauzustände:**



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte fischer Bewehrungsanker FRA

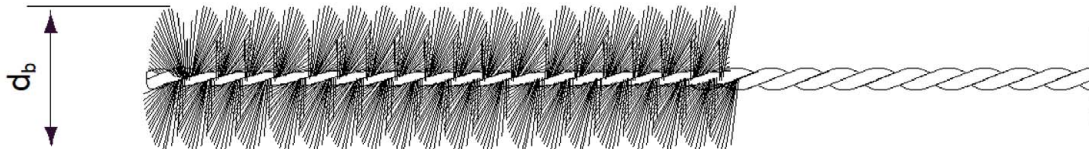
**Anhang B 6**



**Tabelle B7.1:** Kennwerte der **Reinigungsbürsten BS** (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrernennendurchmesser

| Bohrernenn-<br>durchmesser      | $d_0$ | [mm] | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 28 | 30 |
|---------------------------------|-------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Stahlbürsten-<br>durchmesser BS | $d_b$ |      | 11 | 14 | 16 | 20 |    | 25 |    | 26 | 27 | 30 | 40 |



**Tabelle B7.2:** Bedingungen zur **Verwendung** eines Statikmischers ohne **Verlängerungs-  
schlauch**

| Bohrernenn-<br>durchmesser            | $d_0$       | [mm] | 10        | 12 | 14         | 16         | 18         | 20         | 22         | 24         | 25         | 28         | 30 |
|---------------------------------------|-------------|------|-----------|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|
| Bohrlochtiefe $h_0$ bei<br>Verwendung | FIS MR Plus | [mm] | $\leq 90$ |    | $\leq 120$ | $\leq 140$ | $\leq 150$ | $\leq 160$ | $\leq 170$ | $\leq 190$ | $\leq 210$ |            |    |
|                                       | FIS JMR     | [mm] | -         | -  | $\leq 90$  | $\leq 160$ | $\leq 180$ | $\leq 190$ | $\leq 210$ | $\leq 220$ |            | $\leq 250$ |    |

**Tabelle B7.3** **Maximale Verarbeitungszeit** des Mörtels und **minimale Aushärtezeit**  
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

| Temperatur im<br>Verankerungsgrund<br>[°C] | Maximale Verarbeitungszeit<br>$t_{work}$ | Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup><br>$t_{cure}$ |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                            | FIS V Zero                               | FIS V Zero                                        |
| -10 bis -5 <sup>2)</sup>                   | 6 h                                      | 72 h                                              |
| > -5 bis 0 <sup>2)</sup>                   | 2 h                                      | 24 h                                              |
| > 0 bis 5 <sup>2)</sup>                    | 45 min                                   | 12 h                                              |
| > 5 bis 10                                 | 20 min                                   | 6 h                                               |
| > 10 bis 15                                | 8 min                                    | 3 h                                               |
| > 15 bis 20                                | 5 min                                    | 2 h                                               |
| > 20 bis 25                                | 3 min                                    | 1 h                                               |
| > 25 bis 30                                | 2 min                                    | 45 min                                            |
| > 30 bis 40                                | 1 min                                    | 30 min                                            |

<sup>1)</sup> Im nassen Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

<sup>2)</sup> Minimale Kartuschentemperatur +5°C

fischer Injektionssystem FIS V Zero

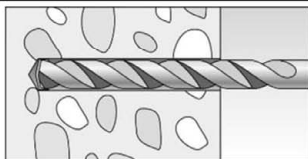
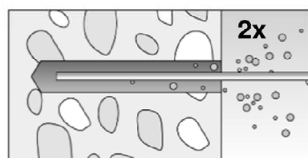
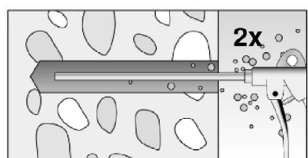
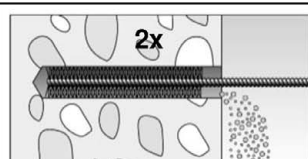
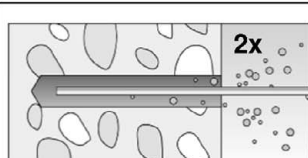
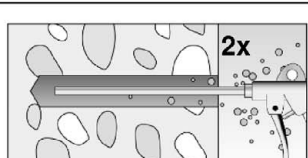
**Verwendungszweck**

Kennwerte der Reinigungsbürsten  
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

**Anhang B 7**

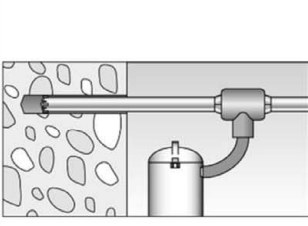
## Montageanleitung Teil 1

### Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

|   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |   | Bohrloch erstellen.<br>Bohrlochdurchmesser $d_0$ und Bohrlochtiefe $h_0$<br>siehe <b>Tabellen B3.1, B4.1, B5.1, B6.1</b>                                                                                                   |                                                                                     |                                                                                                                                             |
| 2 |   | Bohrloch reinigen:<br>Bei $h_{ef} \leq 12d$ und<br>$d_0 < 18$ mm<br>Bohrloch zweimal<br>von Hand<br>ausblasen                                                                                                              |   | Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder<br>$d_0 \geq 18$ mm Bohrloch<br>zweimal unter<br>Verwendung ölfreier<br>Druckluft ausblasen<br>( $p > 6$ bar) |
| 3 |   | Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \geq 18$ mm und / oder $h_{ef} > 12d$ eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe <b>Tabelle B7.1</b> |                                                                                     |                                                                                                                                             |
| 4 |  | Bohrloch reinigen:<br>Bei $h_{ef} \leq 12d$ und<br>$d_0 < 18$ mm<br>Bohrloch zweimal von<br>Hand ausblasen                                                                                                                 |  | Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder<br>$d_0 \geq 18$ mm Bohrloch<br>zweimal unter<br>Verwendung ölfreier<br>Druckluft ausblasen<br>( $p > 6$ bar) |

Mit Schritt 5 fortfahren

### Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

|   |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |  | Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe <b>Tabelle B1.1</b> )<br>auf Funktion der Staubabsaugung prüfen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 |  | Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B.<br>fischer FVC 35 M oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren<br>Leistungsdaten<br><br>Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den<br>Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf<br>maximale Leistung eingestellt sein. Bohrlochdurchmesser $d_0$ und<br>Bohrlochtiefe $h_0$ siehe <b>Tabellen B3.1, B4.1, B5.1, B6.1</b> |

Mit Schritt 5 fortfahren

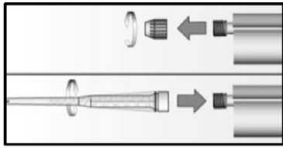
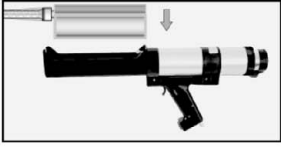
fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 1

**Anhang B 8**

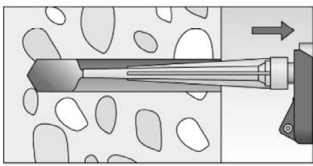
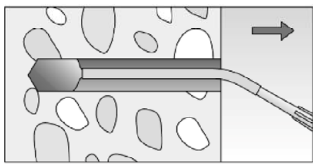
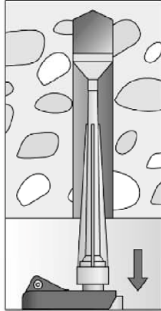
## Montageanleitung Teil 2

### Kartuschenvorbereitung

|   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 |                                                                                    | Verschlusskappe abschrauben<br>Statikmischer aufschrauben<br>(die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)              |
| 6 |   | Kartusche in die Auspresspistole legen.                                                                                                   |
| 7 |   | Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen. |

Mit Schritt 8 fortfahren

### Mörtelinjektion

|   |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 |            |                                                                                                                                                     |                                                   |
|   | Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden | Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind <b>Tabelle B7.2</b> zu entnehmen.<br>Bei größeren Bohrlochtiefen als den in <b>Tabelle B7.2</b> genannten ist ein passender Verlängerungsschlauch zu verwenden. | Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ( $h_0 > 250$ mm) oder großen Bohrlochdurchmessern ( $d_0 = 30$ mm) Injektionshilfe verwenden |

Mit Schritt 9 fortfahren

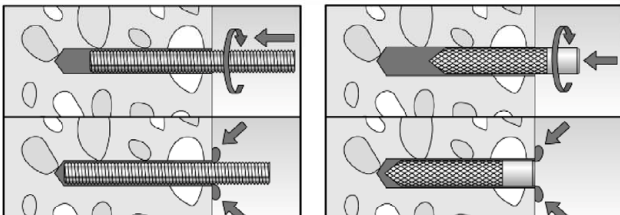
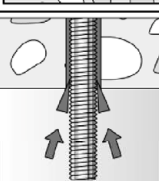
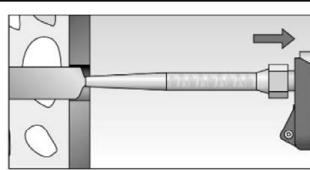
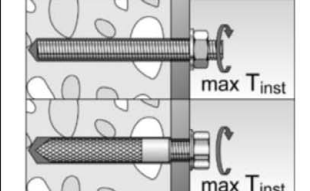
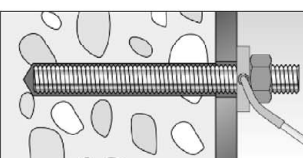
fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 2

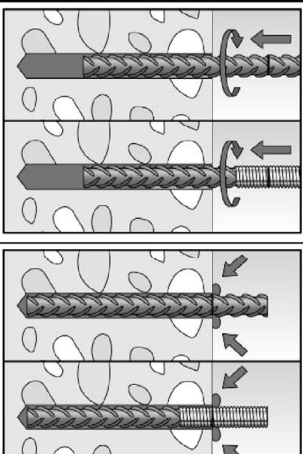
**Anhang B 9**

### Montageanleitung Teil 3

#### Montage Ankerstange und fischer Innengewindeanker RG M I

|        |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9      |                                                                                                                        | <p>Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe des Stahlteiles markieren. Die Ankerstange oder den fischer Innengewindeanker RG M I mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Stahlteiles muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p>                                                                                                                                         |
|        |  <p>Bei Überkopfmontage das Stahlteil mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) oder fischer Überkopf-Clips fixieren</p> |  <p>Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10     |  <p>Aushärtezeit abwarten, <math>t_{cure}</math> siehe <b>Tabelle B7.3</b></p>                                         | <p>11</p>  <p>Montage des Anbauteils, <math>\max T_{inst}</math> siehe <b>Tabellen B3.1 und B4.1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Option |                                                                                                                      | <p>Nachdem die Aushärtezeit erreicht ist, kann der Bereich zwischen Stahlteil und Anbauteil (Ringspalt) über die fischer Verfüllscheibe mit Mörtel befüllt werden. Druckfestigkeit <math>\geq 50 \text{ N/mm}^2</math> (z.B. fischer Injektionsmörtel FIS V Zero, FIS HB, FIS SB, FIS V, FIS V Plus, FIS EM Plus).<br/><b>ACHTUNG:</b> Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich <math>t_{fix}</math> (Nutzlänge des Anker)</p> |

#### Montage Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  |  <p>Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder fischer Bewehrungsanker FRA verwenden. Die Setztiefe markieren. Den Bewehrungsstab oder den fischer Bewehrungsanker FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben.<br/>Empfehlung:<br/>Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / fischer Bewehrungsankers</p> <p>Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p> |                                                                                                                                                                                    |
| 10 |  <p>Aushärtezeit abwarten, <math>t_{cure}</math> siehe <b>Tabelle B7.3</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>11</p>  <p>Montage des Anbauteils, <math>\max T_{inst}</math> siehe <b>Tabelle B6.1</b></p> |

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 3

**Anhang B 10**



**Tabelle C1.1:** Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querkzugbeanspruchung von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen**

| Anker- / Gewindestange                                                                                                                                                                                  |                                                                        |                        |     | M8   | M10                       | M12    | M16 | M20        | M24 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----|------|---------------------------|--------|-----|------------|-----|-----|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen <sup>3)</sup>                                                                                                                                                           |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| Charakt.<br>Widerstand $N_{Rk,s}$                                                                                                                                                                       | Stahl verzinkt                                                         | Festigkeits-<br>klasse | 4.8 | [kN] | 15(13)                    | 23(21) | 33  | 63         | 98  | 141 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 5.8 |      | 19(17)                    | 29(27) | 43  | 79         | 123 | 177 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 8.8 |      | 29(27)                    | 47(43) | 68  | 126        | 196 | 282 |
|                                                                                                                                                                                                         | Nichtrostender Stahl R<br>und Hochkorrosions-<br>beständiger Stahl HCR |                        | 50  |      | 19                        | 29     | 43  | 79         | 123 | 177 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 70  |      | 26                        | 41     | 59  | 110        | 172 | 247 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 80  |      | 30                        | 47     | 68  | 126        | 196 | 282 |
| Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                   |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| Teilsicherheits-<br>beiwert $\gamma_{Ms,N}$                                                                                                                                                             | Stahl verzinkt                                                         | Festigkeits-<br>klasse | 4.8 | [-]  | 1,50                      |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 5.8 |      | 1,50                      |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 8.8 |      | 1,50                      |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         | Nichtrostender Stahl R<br>und Hochkorrosions-<br>beständiger Stahl HCR |                        | 50  |      | 2,86                      |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 70  |      | 1,50 <sup>2)</sup> / 1,87 |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 80  |      | 1,60                      |        |     |            |     |     |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen <sup>3)</sup>                                                                                                                                                          |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| Ohne Hebelarm                                                                                                                                                                                           |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| Charakt.<br>Widerstand $V_{Rk,s}$                                                                                                                                                                       | Stahl verzinkt                                                         | Festigkeits-<br>klasse | 4.8 | [kN] | 9(8)                      | 14(13) | 20  | 38         | 59  | 85  |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 5.8 |      | 11(10)                    | 17(16) | 25  | 47         | 74  | 106 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 8.8 |      | 15(13)                    | 23(21) | 34  | 63         | 98  | 141 |
|                                                                                                                                                                                                         | Nichtrostender Stahl R<br>und Hochkorrosions-<br>beständiger Stahl HCR |                        | 50  |      | 9                         | 15     | 21  | 39         | 61  | 89  |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 70  |      | 13                        | 20     | 30  | 55         | 86  | 124 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 80  |      | 15                        | 23     | 34  | 63         | 98  | 141 |
| Duktilitätsfaktor                                                                                                                                                                                       |                                                                        | $k_7$                  | [-] | 1,0  |                           |        |     |            |     |     |
| Mit Hebelarm                                                                                                                                                                                            |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| Charakt.<br>Widerstand $M_{Rk,s}^0$                                                                                                                                                                     | Stahl verzinkt                                                         | Festigkeits-<br>klasse | 4.8 | [Nm] | 15(13)                    | 30(27) | 52  | 133        | 259 | 448 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 5.8 |      | 19(16)                    | 37(33) | 65  | 166        | 324 | 560 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 8.8 |      | 30(26)                    | 60(53) | 105 | 266        | 519 | 896 |
|                                                                                                                                                                                                         | Nichtrostender Stahl R<br>und Hochkorrosions-<br>beständiger Stahl HCR |                        | 50  |      | 19                        | 37     | 65  | 166        | 324 | 560 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 70  |      | 26                        | 52     | 92  | 232        | 454 | 784 |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 80  |      | 30                        | 60     | 105 | 266        | 519 | 896 |
| Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                   |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| Teilsicherheits-<br>beiwert $\gamma_{Ms,V}$                                                                                                                                                             | Stahl verzinkt                                                         | Festigkeits-<br>klasse | 4.8 | [-]  | 1,25                      |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 5.8 |      | 1,25                      |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 8.8 |      | 1,25                      |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         | Nichtrostender Stahl R<br>und Hochkorrosions-<br>beständiger Stahl HCR |                        | 50  |      | 2,38                      |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 70  |      | 1,25 <sup>2)</sup> / 1,56 |        |     |            |     |     |
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |                        | 80  |      | 1,33                      |        |     |            |     |     |
| <sup>1)</sup> Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen                                                                                                                                  |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| <sup>2)</sup> Nur zulässig für hochkorrosionsbest. Stahl HCR, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12 \%$ (z.B. fischer Ankerstangen)                                                              |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| <sup>3)</sup> Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Standard-Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt $A_s$ für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009. |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |
| fischer Injektionssystem FIS V Zero                                                                                                                                                                     |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     | Anhang C 1 |     |     |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Querkzugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen                                                |                                                                        |                        |     |      |                           |        |     |            |     |     |

**Tabelle C2.1:** Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querzugbeanspruchung von **fischer Innengewindeankern RG M I**

| fischer Innengewindeanker RG M I                                                                                                           |                                |                       |                | M8   | M10  | M12  | M16        |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|------|------|------|------------|------|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen                                                                                                            |                                |                       |                |      |      |      |            |      |
| Charakt. Widerstand mit Schraube                                                                                                           | N <sub>Rk,s</sub>              | Festigkeits-klasse    | 5.8            | [kN] | 19   | 29   | 43         | 79   |
|                                                                                                                                            |                                |                       | 8.8            |      | 29   | 47   | 68         | 108  |
|                                                                                                                                            |                                | Festigkeits-Klasse 70 | R              |      | 26   | 41   | 59         | 110  |
|                                                                                                                                            |                                |                       | HCR            |      | 26   | 41   | 59         | 110  |
| Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup>                                                                                                      |                                |                       |                |      |      |      |            |      |
| Teilsicherheitsbeiwerte                                                                                                                    | γ <sub>Ms,N</sub>              | Festigkeits-klasse    | 5.8            | [-]  | 1,50 |      |            |      |
|                                                                                                                                            |                                |                       | 8.8            |      | 1,50 |      |            |      |
|                                                                                                                                            |                                | Festigkeits-Klasse 70 | R              |      | 1,87 |      |            |      |
|                                                                                                                                            |                                |                       | HCR            |      | 1,87 |      |            |      |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen                                                                                                           |                                |                       |                |      |      |      |            |      |
| Ohne Hebelarm                                                                                                                              |                                |                       |                |      |      |      |            |      |
| Charakt. Widerstand mit Schraube                                                                                                           | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | Festigkeits-klasse    | 5.8            | [kN] | 9,2  | 14,5 | 21,1       | 39,2 |
|                                                                                                                                            |                                |                       | 8.8            |      | 14,6 | 23,2 | 33,7       | 54,0 |
|                                                                                                                                            |                                | Festigkeits-Klasse 70 | R              |      | 12,8 | 20,3 | 29,5       | 54,8 |
|                                                                                                                                            |                                |                       | HCR            |      | 12,8 | 20,3 | 29,5       | 54,8 |
| Duktilitätsfaktor                                                                                                                          |                                |                       | k <sub>7</sub> | [-]  | 1,0  |      |            |      |
| Mit Hebelarm                                                                                                                               |                                |                       |                |      |      |      |            |      |
| Charakt. Widerstand mit Schraube                                                                                                           | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | Festigkeits-klasse    | 5.8            | [Nm] | 20   | 39   | 68         | 173  |
|                                                                                                                                            |                                |                       | 8.8            |      | 30   | 60   | 105        | 266  |
|                                                                                                                                            |                                | Festigkeits-Klasse 70 | R              |      | 26   | 52   | 92         | 232  |
|                                                                                                                                            |                                |                       | HCR            |      | 26   | 52   | 92         | 232  |
| Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup>                                                                                                      |                                |                       |                |      |      |      |            |      |
| Teilsicherheitsbeiwerte                                                                                                                    | γ <sub>Ms,V</sub>              | Festigkeits-klasse    | 5.8            | [-]  | 1,25 |      |            |      |
|                                                                                                                                            |                                |                       | 8.8            |      | 1,25 |      |            |      |
|                                                                                                                                            |                                | Festigkeits-Klasse 70 | R              |      | 1,56 |      |            |      |
|                                                                                                                                            |                                |                       | HCR            |      | 1,56 |      |            |      |
| 1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen                                                                                |                                |                       |                |      |      |      |            |      |
| fischer Injektionssystem FIS V Zero                                                                                                        |                                |                       |                |      |      |      | Anhang C 2 |      |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeiten unter Zug- / Querzugbeanspruchung von fischer Innengewindeankern RG M I |                                |                       |                |      |      |      |            |      |

**Tabelle C3.1:** Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querzugbeanspruchung von **Betonstahl**

| Stabnennendurchmesser            | $\phi$       | 8    | 10                                       | 12 | 14 | 16 | 20 | 22 | 24 | 25 |
|----------------------------------|--------------|------|------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen  |              |      |                                          |    |    |    |    |    |    |    |
| Charakteristischer Widerstand    | $N_{Rk,s}$   | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}^{(2)}$                 |    |    |    |    |    |    |    |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen |              |      |                                          |    |    |    |    |    |    |    |
| Ohne Hebelarm                    |              |      |                                          |    |    |    |    |    |    |    |
| Charakteristischer Widerstand    | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | $k_6^{(1)} \cdot A_s \cdot f_{uk}^{(2)}$ |    |    |    |    |    |    |    |
| Duktilitätsfaktor                | $k_7$        | [-]  | 1,0                                      |    |    |    |    |    |    |    |
| Mit Hebelarm                     |              |      |                                          |    |    |    |    |    |    |    |
| Charakteristischer Widerstand    | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | $1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{(2)}$    |    |    |    |    |    |    |    |

<sup>1)</sup> In Abstimmung mit EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.2.2.3.1

$k_6 = 0,6$  für Dübel aus Stahl mit  $f_{uk} \leq 500 \text{ N/mm}^2$   
 $= 0,5$  für Dübel aus Stahl mit  $500 < f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$   
 $= 0,5$  für Dübel aus nichtrostendem Stahl

<sup>2)</sup>  $f_{uk}$  bzw.  $f_{yk}$  ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

**Tabelle C3.2:** Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querzugbeanspruchung von **fischer Bewehrungsankern FRA**

| fischer Bewehrungsanker FRA          |                                |      | M12  | M16 | M20 | M24 |
|--------------------------------------|--------------------------------|------|------|-----|-----|-----|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen      |                                |      |      |     |     |     |
| Charakteristischer Widerstand        | N <sub>Rk,s</sub>              | [kN] | 59   | 110 | 172 | 270 |
| Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup> |                                |      |      |     |     |     |
| Teilsicherheitsbeiwert               | γ <sub>Ms,N</sub>              | [-]  | 1,4  |     |     |     |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen     |                                |      |      |     |     |     |
| Ohne Hebelarm                        |                                |      |      |     |     |     |
| Charakteristischer Widerstand        | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN] | 30   | 55  | 86  | 141 |
| Duktilitätsfaktor                    | k <sub>7</sub>                 | [-]  | 1,0  |     |     |     |
| Mit Hebelarm                         |                                |      |      |     |     |     |
| Charakteristischer Widerstand        | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm] | 92   | 233 | 454 | 898 |
| Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup> |                                |      |      |     |     |     |
| Teilsicherheitsbeiwert               | γ <sub>Ms,V</sub>              | [-]  | 1,56 |     |     |     |

<sup>1)</sup> Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeiten unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

**Anhang C 3**



**Tabelle C4.1: Charakteristische Werte für die Zug- / Querzugtragfähigkeit**

| Größe                                                                     |                                 |                        | Alle Größen |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-----|-----------------|-----------------|----|----|----|
| Zugbelastung                                                              |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Montagebeiwert                                                            |                                 | $\gamma_{\text{inst}}$ | [-]         | Siehe Anhänge C 5 bis C 8                                                                                                                                                              |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25                              |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Erhöhungs-<br>faktor für $\tau_{\text{RK}}$                               | C25/30                          | $\Psi_c$               | [-]         | 1,03                                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
|                                                                           | C30/37                          |                        |             | 1,06                                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
|                                                                           | C35/45                          |                        |             | 1,09                                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
|                                                                           | C40/50                          |                        |             | 1,11                                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
|                                                                           | C45/55                          |                        |             | 1,13                                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
|                                                                           | C50/60                          |                        |             | 1,15                                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Versagen durch Spalten                                                    |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Randabstand                                                               | $h / h_{\text{ef}} \geq 2,0$    | $C_{\text{cr,sp}}$     | [mm]        | 1,0 $h_{\text{ef}}$                                                                                                                                                                    |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
|                                                                           | $2,0 > h / h_{\text{ef}} > 1,3$ |                        |             | 4,6 $h_{\text{ef}} - 1,8 h$                                                                                                                                                            |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
|                                                                           | $h / h_{\text{ef}} \leq 1,3$    |                        |             | 2,26 $h_{\text{ef}}$                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Achsabstand                                                               |                                 | $S_{\text{cr,sp}}$     |             | 2 $C_{\text{cr,sp}}$                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Versagen durch Betonausbruch                                              |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Ungerissener Beton                                                        |                                 | $k_{\text{ucr,N}}$     | [-]         | 11,0                                                                                                                                                                                   |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Gerissener Beton                                                          |                                 | $k_{\text{cr,N}}$      |             | 7,7                                                                                                                                                                                    |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Randabstand                                                               |                                 | $C_{\text{cr,N}}$      | [mm]        | 1,5 $h_{\text{ef}}$                                                                                                                                                                    |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Achsabstand                                                               |                                 | $S_{\text{cr,N}}$      |             | 2 $C_{\text{cr,N}}$                                                                                                                                                                    |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Faktor für Dauerzugbelastung                                              |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Temperaturbereich                                                         |                                 |                        | [-]         | 24 °C / 40 °C                                                                                                                                                                          |                 | 50 °C / 80 °C |     | 72 °C / 120 °C  |                 |    |    |    |
| Faktor                                                                    |                                 | $\Psi_{\text{SUS}}^0$  | 0,67        | 0,67                                                                                                                                                                                   |                 | 0,67          |     | 0,75            |                 |    |    |    |
| Querzugbelastung                                                          |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Montagebeiwert                                                            |                                 | $\gamma_{\text{inst}}$ | [-]         | 1,0                                                                                                                                                                                    |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                               |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Faktor für Betonausbruch                                                  |                                 | $k_8$                  | [-]         | 2,0                                                                                                                                                                                    |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Betonkantenausbruch                                                       |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Effektive Länge des Stahlteils unter Querzugbelastung                     |                                 | $l_f$                  | [mm]        | Für $d_{\text{nom}} \leq 24 \text{ mm}$ : min ( $h_{\text{ef}}$ ; 12 $d_{\text{nom}}$ )<br>Für $d_{\text{nom}} > 24 \text{ mm}$ : min ( $h_{\text{ef}}$ ; 8 $d_{\text{nom}}$ ; 300 mm) |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Rechnerische Durchmesser                                                  |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| Größe                                                                     |                                 |                        |             | M8                                                                                                                                                                                     | M10             | M12           | M16 | M20             | M24             |    |    |    |
| fischer Ankerstange und Standard-Gewindestange                            |                                 | $d_{\text{nom}}$       | [mm]        | 8                                                                                                                                                                                      | 10              | 12            | 16  | 20              | 24              |    |    |    |
| fischer Innengewindeanker RG M I                                          |                                 | $d_{\text{nom}}$       |             | 12                                                                                                                                                                                     | 16              | 18            | 22  | - <sup>1)</sup> | - <sup>1)</sup> |    |    |    |
| fischer Bewehrungsanker FRA                                               |                                 | $d_{\text{nom}}$       |             | - <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                        | - <sup>1)</sup> | 12            | 16  | 20              | 25              |    |    |    |
| Stabnennendurchmesser                                                     |                                 | $\phi$                 |             | 8                                                                                                                                                                                      | 10              | 12            | 14  | 16              | 20              | 22 | 24 | 25 |
| Betonstahl                                                                |                                 | $d_{\text{nom}}$       | [mm]        | 8                                                                                                                                                                                      | 10              | 12            | 14  | 16              | 20              | 22 | 24 | 25 |
| 1) Dübelvariante nicht Bestandteil der ETA                                |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |
| fischer Injektionssystem FIS V Zero                                       |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 | Anhang C 4      |    |    |    |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte für die Zug- / Querzugtragfähigkeit |                                 |                        |             |                                                                                                                                                                                        |                 |               |     |                 |                 |    |    |    |

**Tabelle C5.1:** Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton**

| Anker- / Gewindestange                                                                                              |                     |                 | M8                   | M10             | M12 | M16 | M20        | M24 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----|-----|------------|-----|-----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                                                          |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Rechnerischer Durchmesser                                                                                           |                     | d               | [mm]                 | 8               | 10  | 12  | 16         | 20  | 24  |
| Ungerissener Beton                                                                                                  |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                                                 |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton, wassergefülltes Bohrloch)                             |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Temperaturbereich                                                                                                   | I: 24 °C / 40 °C    | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10              | 10  | 10  | 10         | 9,5 | 8,5 |
|                                                                                                                     | II: 50 °C / 80 °C   |                 |                      | 10              | 10  | 10  | 10         | 9,5 | 8,5 |
|                                                                                                                     | III: 72 °C / 120 °C |                 |                      | 8               | 8   | 8   | 8          | 8   | 7   |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)                                                           |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Temperaturbereich                                                                                                   | I: 24 °C / 40 °C    | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | - <sup>1)</sup> | 6,5 | 6   | 6          | 6   | 5   |
|                                                                                                                     | II: 50 °C / 80 °C   |                 |                      | - <sup>1)</sup> | 6,5 | 6   | 6          | 6   | 5   |
|                                                                                                                     | III: 72 °C / 120 °C |                 |                      | - <sup>1)</sup> | 5,5 | 5   | 5          | 5   | 4,5 |
| Montagebeiwerte                                                                                                     |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Trockener oder nasser Beton                                                                                         |                     | $\gamma_{inst}$ | [-]                  | 1,4             |     |     |            |     |     |
| Wassergefülltes Bohrloch                                                                                            |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Gerissener Beton                                                                                                    |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25                                                   |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton, wassergefülltes Bohrloch)                             |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Temperaturbereich                                                                                                   | I: 24 °C / 40 °C    | $\tau_{Rk,cr}$  | [N/mm <sup>2</sup> ] | 4               | 4   | 4   | 4          | 4   | 4   |
|                                                                                                                     | II: 50 °C / 80 °C   |                 |                      | 4               | 4   | 4   | 4          | 4   | 4   |
|                                                                                                                     | III: 72 °C / 120 °C |                 |                      | 3               | 3   | 3,5 | 3,5        | 3,5 | 3,5 |
| Montagebeiwerte                                                                                                     |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| Trockener oder nasser Beton                                                                                         |                     | $\gamma_{inst}$ | [-]                  | 1,4             |     |     |            |     |     |
| Wassergefülltes Bohrloch                                                                                            |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| <sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet                                                                               |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |
| fischer Injektionssystem FIS V Zero                                                                                 |                     |                 |                      |                 |     |     | Anhang C 5 |     |     |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen |                     |                 |                      |                 |     |     |            |     |     |

**Tabelle C6.1:** Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Innengewindeankern RG M I** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton**

| Innengewindeanker RG M I                                                                |                     | M8              | M10     | M12 | M16        |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------|-----|------------|-----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                              |                     |                 |         |     |            |     |
| Rechnerischer Durchmesser                                                               | d                   | [mm]            | 12      | 16  | 18         | 22  |
| Ungerissener Beton                                                                      |                     |                 |         |     |            |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                     |                     |                 |         |     |            |     |
| Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton, wassergefülltes Bohrloch) |                     |                 |         |     |            |     |
| Temperaturbereich                                                                       | I: 24 °C / 40 °C    | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 7,5 | 7,5        | 7   |
|                                                                                         | II: 50 °C / 80 °C   |                 |         | 7,5 | 7,5        | 7   |
|                                                                                         | III: 72 °C / 120 °C |                 |         | 6,5 | 6,5        | 6   |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)                               |                     |                 |         |     |            |     |
| Temperaturbereich                                                                       | I: 24 °C / 40 °C    | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 6,5 | 6,5        | 6,5 |
|                                                                                         | II: 50 °C / 80 °C   |                 |         | 6,5 | 6,5        | 6,5 |
|                                                                                         | III: 72 °C / 120 °C |                 |         | 5,5 | 5,5        | 5,5 |
| Montagebeiwerte                                                                         |                     |                 |         |     |            |     |
| Trockener oder nasser Beton                                                             | $\gamma_{inst}$     | [-]             | 1,4     |     |            |     |
| Wassergefülltes Bohrloch                                                                |                     |                 |         |     |            |     |
| Gerissener Beton                                                                        |                     |                 |         |     |            |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25                       |                     |                 |         |     |            |     |
| Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton, wassergefülltes Bohrloch) |                     |                 |         |     |            |     |
| Temperaturbereich                                                                       | I: 24 °C / 40 °C    | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 4,5 | 4          | 3,5 |
|                                                                                         | II: 50 °C / 80 °C   |                 |         | 4,5 | 4          | 3,5 |
|                                                                                         | III: 72 °C / 120 °C |                 |         | 3,5 | 3,5        | 3   |
| Montagebeiwerte                                                                         |                     |                 |         |     |            |     |
| Trockener oder nasser Beton                                                             | $\gamma_{inst}$     | [-]             | 1,4     |     |            |     |
| Wassergefülltes Bohrloch                                                                |                     |                 |         |     |            |     |
|                                                                                         |                     |                 |         |     |            |     |
|                                                                                         |                     |                 |         |     |            |     |
| fischer Injektionssystem FIS V Zero                                                     |                     |                 |         |     | Anhang C 6 |     |
| Leistungen                                                                              |                     |                 |         |     |            |     |
| Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Innengewindeankern RG M I  |                     |                 |         |     |            |     |

**Tabelle C7.1:** Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **Betonstahl** im **hammergebohrten Bohrloch; ungerissener Beton**

| Stabnennendurchmesser                                                                   |                    | $\phi$          | 8                    | 10  | 12  | 14 | 16  | 20  | 22  | 24  | 25  |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                              |                    |                 |                      |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Rechnerischer Durchmesser                                                               |                    | d               | [mm]                 | 8   | 10  | 12 | 14  | 16  | 20  | 22  | 24  | 25  |
| Ungerissener Beton                                                                      |                    |                 |                      |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                     |                    |                 |                      |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton, wassergefülltes Bohrloch) |                    |                 |                      |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Temperaturbereich                                                                       | I: 24 °C / 40 °C   | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 6,5 | 7   | 7  | 7,5 | 7,5 | 8   | 8   | 8   | 8   |
|                                                                                         | I: 50 °C / 80 °C   |                 |                      | 6,5 | 7   | 7  | 7,5 | 7,5 | 8   | 8   | 8   | 8   |
|                                                                                         | II: 72 °C / 120 °C |                 |                      | 5,5 | 5,5 | 6  | 6   | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)                               |                    |                 |                      |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Temperaturbereich                                                                       | I: 24 °C / 40 °C   | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 6   | 6   | 6  | 6   | 6   | 6   | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
|                                                                                         | I: 50 °C / 80 °C   |                 |                      | 6   | 6   | 6  | 6   | 6   | 6   | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
|                                                                                         | II: 72 °C / 120 °C |                 |                      | 5   | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| Montagebeiwerte                                                                         |                    |                 |                      |     |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Trockener oder nasser Beton                                                             |                    | $\gamma_{inst}$ | [-]                  | 1,4 |     |    |     |     |     |     |     |     |
| Wassergefülltes Bohrloch                                                                |                    |                 |                      |     |     |    |     |     |     |     |     |     |

**Tabelle C7.2:** Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Bewehrungsankern FRA** im **hammergebohrten Bohrloch; ungerissener Beton**

| fischer Bewehrungsanker FRA                                                             |                    |                 | M12             | M16                  | M20 | M24 |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                              |                    |                 |                 |                      |     |     |     |     |
| Rechnerischer Durchmesser                                                               |                    | d               | [mm]            | 12                   | 16  | 20  | 25  |     |
| Ungerissener Beton                                                                      |                    |                 |                 |                      |     |     |     |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                     |                    |                 |                 |                      |     |     |     |     |
| Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton, wassergefülltes Bohrloch) |                    |                 |                 |                      |     |     |     |     |
| Temperaturbereich                                                                       | I: 24 °C / 40 °C   |                 | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 7   | 7,5 | 8   | 8   |
|                                                                                         | I: 50 °C / 80 °C   |                 |                 |                      | 7   | 7,5 | 8   | 8   |
|                                                                                         | II: 72 °C / 120 °C |                 |                 |                      | 6   | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)                               |                    |                 |                 |                      |     |     |     |     |
| Temperaturbereich                                                                       | I: 24 °C / 40 °C   |                 | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 6   | 6   | 6   | 5,5 |
|                                                                                         | I: 50 °C / 80 °C   |                 |                 |                      | 6   | 6   | 6   | 5,5 |
|                                                                                         | II: 72 °C / 120 °C |                 |                 |                      | 5   | 5   | 5   | 4,5 |
| Montagebeiwerte                                                                         |                    |                 |                 |                      |     |     |     |     |
| Trockener oder nasser Beton                                                             |                    | $\gamma_{inst}$ | [-]             | 1,4                  |     |     |     |     |
| Wassergefülltes Bohrloch                                                                |                    |                 |                 |                      |     |     |     |     |

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl und fischer Bewehrungsankern FRA

**Anhang C 7**

**Tabelle C8.1: Verschiebungen für Ankerstangen**

| Ankerstange                                                                                                                                                                                                                                             |                           | M8   | M10  | M12                                                                                                                                                                                                                                                   | M16  | M20  | M24  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                        |                           |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                                        |                           |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |
| δ <sub>N0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,04 | 0,04 | 0,05                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| δ <sub>N∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 0,04 | 0,04 | 0,05                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                                          |                           |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |
| δ <sub>N0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,10 | 0,11 | 0,11                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,13 | 0,14 | 0,16 |
| δ <sub>N∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 0,10 | 0,11 | 0,11                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,13 | 0,14 | 0,16 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                       |                           |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                        |                           |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |
| δ <sub>V0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 | [mm/kN]                   | 0,18 | 0,15 | 0,12                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,09 | 0,07 | 0,06 |
| δ <sub>V∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 0,27 | 0,22 | 0,18                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,14 | 0,11 | 0,09 |
| 1) Berechnung der effektiven Verschiebung:<br><br>δ <sub>N0</sub> = δ <sub>N0</sub> -Faktor · τ <sub>Ed</sub><br><br>δ <sub>N∞</sub> = δ <sub>N∞</sub> -Faktor · τ <sub>Ed</sub><br><br>(τ <sub>Ed</sub> : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung) |                           |      |      | 2) Berechnung der effektiven Verschiebung:<br><br>δ <sub>V0</sub> = δ <sub>V0</sub> -Faktor · V <sub>Ed</sub><br><br>δ <sub>V∞</sub> = δ <sub>V∞</sub> -Faktor · V <sub>Ed</sub><br><br>(V <sub>Ed</sub> : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft) |      |      |      |

**Tabelle C8.2: Verschiebungen für fischer Innengewindeanker RG M I**

| Innengewindeanker<br>RG M I                                                                                                                                                                                                                             |                           | M8   | M10                                                                                                                                                                                                                                                   | M12  | M16  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                        |                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                                        |                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |
| δ <sub>N0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,06 | 0,07                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,07 | 0,07 |
| δ <sub>N∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 0,06 | 0,07                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,07 | 0,07 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                       |                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |
| Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                                          |                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |
| δ <sub>V0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 | [mm/kN]                   | 0,10 | 0,11                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,11 | 0,12 |
| δ <sub>V∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 0,10 | 0,11                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,11 | 0,12 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                       |                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |
| Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                         |                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |
| δ <sub>V0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 | [mm/kN]                   | 0,12 | 0,09                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,08 | 0,07 |
| δ <sub>V∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 0,18 | 0,14                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,12 | 0,10 |
| 1) Berechnung der effektiven Verschiebung:<br><br>δ <sub>N0</sub> = δ <sub>N0</sub> -Faktor · τ <sub>Ed</sub><br><br>δ <sub>N∞</sub> = δ <sub>N∞</sub> -Faktor · τ <sub>Ed</sub><br><br>(τ <sub>Ed</sub> : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung) |                           |      | 2) Berechnung der effektiven Verschiebung:<br><br>δ <sub>V0</sub> = δ <sub>V0</sub> -Faktor · V <sub>Ed</sub><br><br>δ <sub>V∞</sub> = δ <sub>V∞</sub> -Faktor · V <sub>Ed</sub><br><br>(V <sub>Ed</sub> : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft) |      |      |

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Leistungen**

Verschiebungen Ankerstangen und fischer Innengewindeanker RG M I

**Anhang C 8**

**Tabelle C9.1: Verschiebungen für Betonstahl**

| Stabnenn-<br>durchmesser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ϕ                         | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 20   | 22   | 24   | 25   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| δ <sub>N0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,12 |
| δ <sub>N∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,12 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| δ <sub>V0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [mm/kN]                   | 0,18 | 0,15 | 0,12 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 |
| δ <sub>V∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           | 0,27 | 0,22 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | 0,11 | 0,10 | 0,09 | 0,09 |
| <div><div>1) Berechnung der effektiven Verschiebung:<br/><br/>δ<sub>N0</sub> = δ<sub>N0</sub>-Faktor · τ<sub>Ed</sub><br/><br/>δ<sub>N∞</sub> = δ<sub>N∞</sub>-Faktor · τ<sub>Ed</sub><br/><br/>(τ<sub>Ed</sub>: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)</div><div>2) Berechnung der effektiven Verschiebung:<br/><br/>δ<sub>V0</sub> = δ<sub>V0</sub>-Faktor · V<sub>Ed</sub><br/><br/>δ<sub>V∞</sub> = δ<sub>V∞</sub>-Faktor · V<sub>Ed</sub><br/><br/>(V<sub>Ed</sub>: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)</div></div> |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

**Tabelle C9.2: Verschiebungen für fischer Bewehrungsanker FRA**

| fischer Bewehrungs-<br>anker FRA                                                                                                                                                                                                                           |              | M12  | M16                                                                                                                                                                                                                                                      | M20  | M24  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                           |              |      |                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                                           |              |      |                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |
| δ <sub>N0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                    | [mm/(N/mm²)] | 0,07 | 0,09                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,10 | 0,12 |
| δ <sub>N∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                    |              | 0,07 | 0,09                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,10 | 0,12 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                          |              |      |                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III                                                                                                                                                                                                           |              |      |                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |
| δ <sub>V0</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                    | [mm/kN]      | 0,12 | 0,09                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,07 | 0,06 |
| δ <sub>V∞</sub> -Faktor                                                                                                                                                                                                                                    |              | 0,18 | 0,14                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,11 | 0,09 |
| 1) Berechnung der effektiven Verschiebung:<br><br>δ <sub>N0</sub> = δ <sub>N0</sub> -Faktor · τ <sub>Ed</sub><br><br>δ <sub>N∞</sub> = δ <sub>N∞</sub> -Faktor · τ <sub>Ed</sub><br><br>(τ <sub>Ed</sub> : Bemessungswert der<br>einwirkenden Zugspannung) |              |      | 2) Berechnung der effektiven Verschiebung:<br><br>δ <sub>V0</sub> = δ <sub>V0</sub> -Faktor · V <sub>Ed</sub><br><br>δ <sub>V∞</sub> = δ <sub>V∞</sub> -Faktor · V <sub>Ed</sub><br><br>(V <sub>Ed</sub> : Bemessungswert der<br>einwirkenden Querkraft) |      |      |

fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Leistungen**  
Verschiebungen Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

**Anhang C 9**