

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0574  
vom 4. Mai 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

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem  
FIS V Zero

System für nachträglich  
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

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

fischerwerke

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

EAD 330087-00-0601 Edition 05/2018

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

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem fischer Injektionssystem FIS V Zero durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Bewehrungsanschluss wird Betonstahl mit einem Durchmesser  $\phi$  von 8 bis 25 mm oder der fischer Bewehrungsanker FRA oder FRA HCR in den Größen M12, M16, M20 und M24 und der fischer Injektionsmörtel FIS V Zero verwendet. Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen dem Stahlteil, dem Injektionsmörtel und dem 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 unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Bewehrungsanschlusses 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 unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung | Siehe Anhang C1 |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung               |
|----------------------|------------------------|
| Brandverhalten       | Klasse A1              |
| Feuerwiderstand      | Siehe Anhang C2 und C3 |

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-00-0601 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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 4. Mai 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

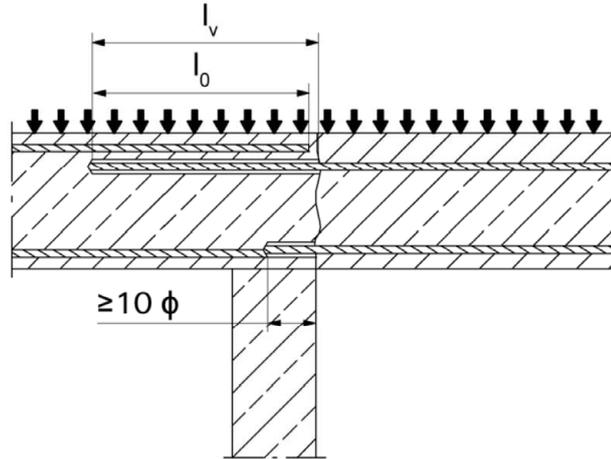
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Lange

## Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 1

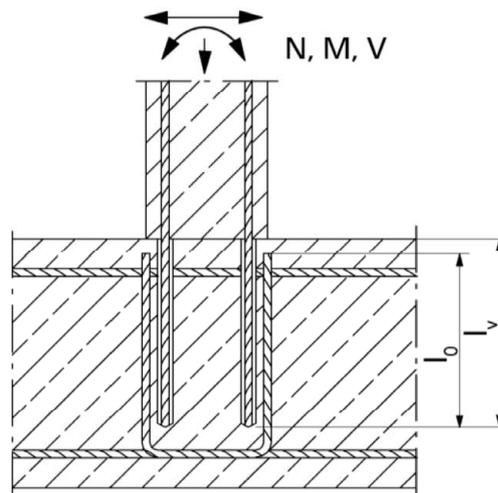
**Bild A1.1:**

Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken



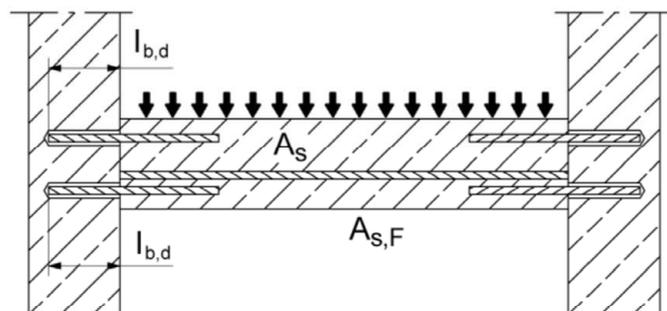
**Bild A1.2:**

Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament. Die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht.



**Bild A1.3:**

Endverankerung von Platten oder Balken, die gelenkig gelagert berechnet wurden



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Produktbeschreibung**

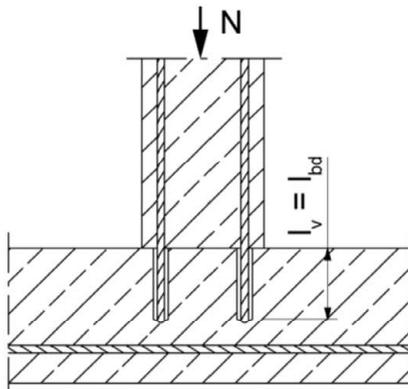
Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 1

**Anhang A 1**

## Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 2

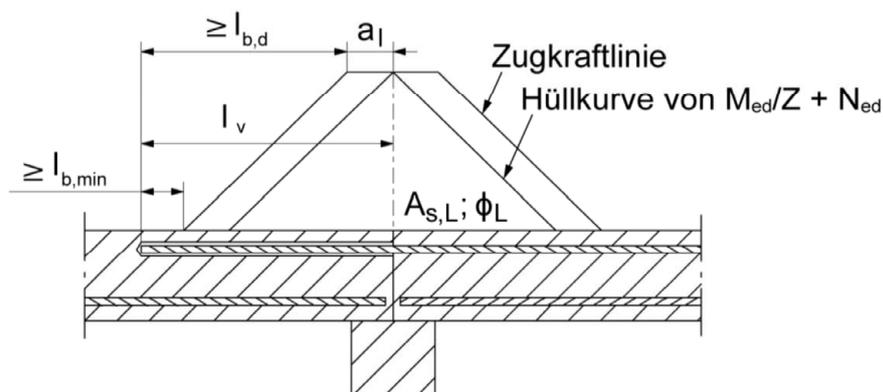
**Bild A2.1:**

Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile



**Bild A2.2:**

Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinie im auf Biegung beanspruchten Bauteil



Bemerkung zu **Bild A1.1** bis **A1.3** und **Bild A2.1** bis **A2.2**

Die erforderliche Querbewehrung nach  
EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 ist in den Bildern nicht dargestellt.

Ausführung des Einbaus gemäß **Anhang B 2**

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Produktbeschreibung**

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 2

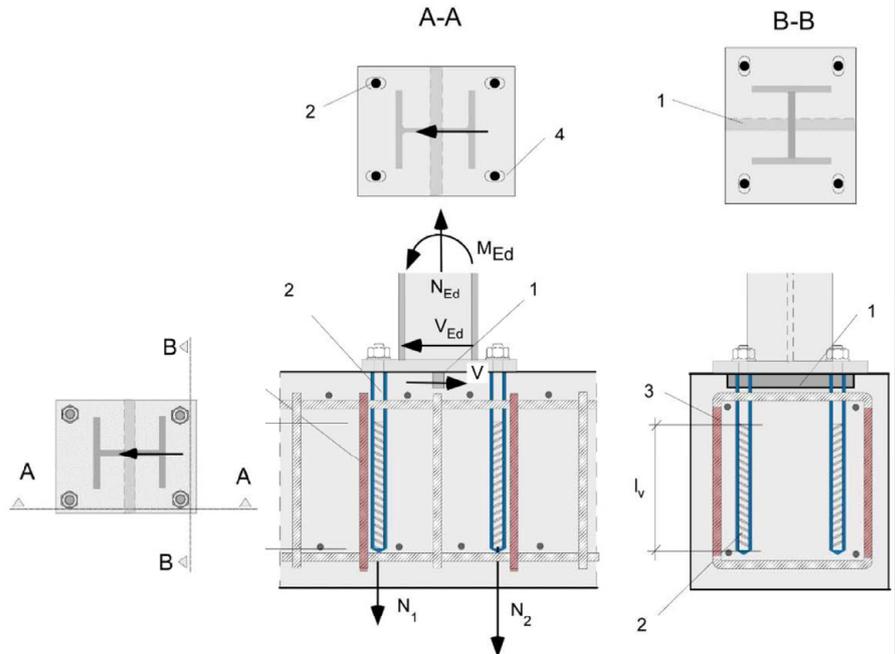
**Anhang A 2**

## Einbauzustand und Anwendungsbeispiele fischer Bewehrungsanker

**Bild A3.1:**

Übergreifungsstoß einer durch ein Biegemoment beanspruchten Stütze an ein Fundament.

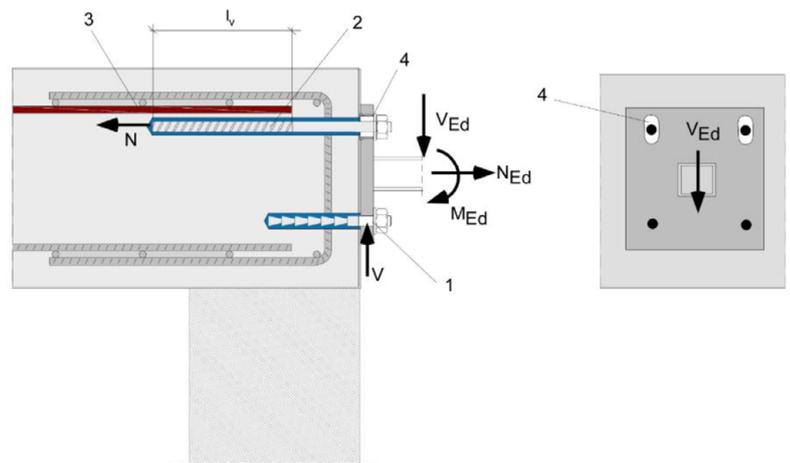
1. Schubknagge (Dübel oder Schubknagge zur Querkraftübertragung)
2. fischer Bewehrungsanker (nur Zug)
3. Vorhandene Bügelbewehrung / Bewehrung für Übergreifung
4. Langloch



**Bild A3.2:**

Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten oder ausragenden Bauteilen. In der Ankerplatte sind für den fischer Bewehrungsanker die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.

1. Dübel zur Querkraftübertragung
2. fischer Bewehrungsanker (nur Zug)
3. Vorhandene Bügelbewehrung / Bewehrung für Übergreifung
4. Langloch



Die erforderliche Querbewehrung nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist in den Bildern nicht dargestellt. **Mit dem fischer Bewehrungsanker FRA dürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen werden.** Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß mit der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden. Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder durch Dübel mit einer europäisch technischen Bewertung (ETA)

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

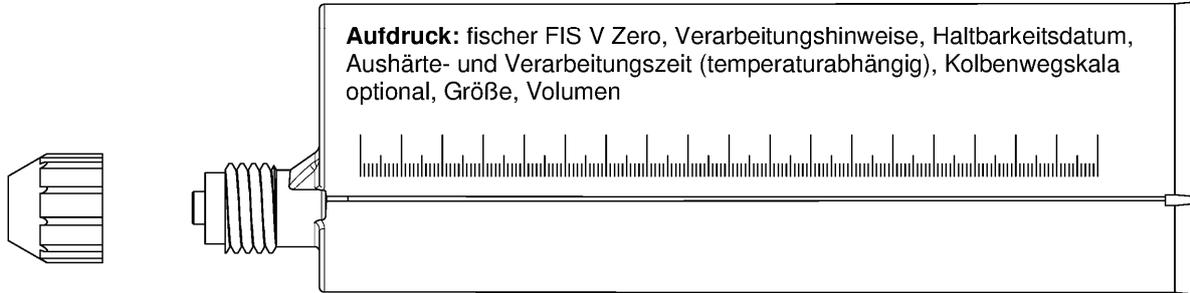
**Produktbeschreibung**

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für fischer Bewehrungsanker

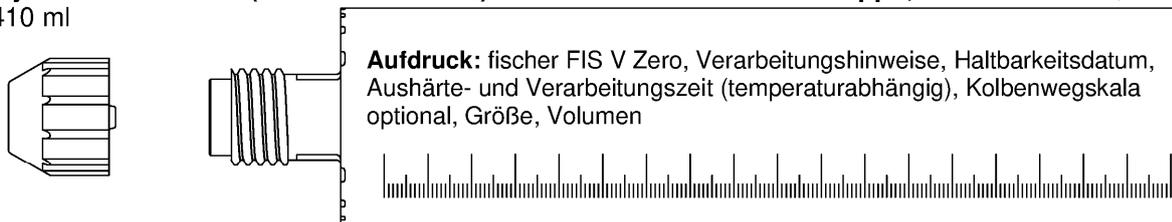
**Anhang A 3**

## Übersicht Systemkomponenten

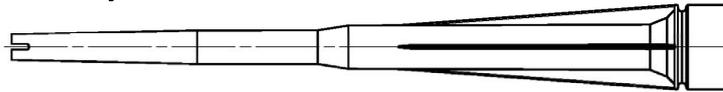
**Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS V Zero mit Verschlusskappe;** Größen: 360 ml, 825 ml



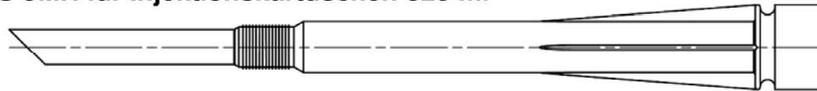
**Injektionskartusche (Coaxialkartusche) FIS V Zero mit Verschlusskappe;** Größen: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



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



**Statikmischer FIS JMR für Injektionskartuschen 825 ml**



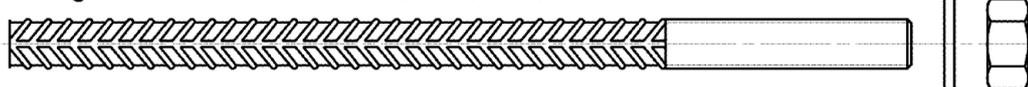
**Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer FIS MR Plus;  
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer FIS JMR**



**Betonstahl** Größen:  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 14$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 20$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 24$ ,  $\phi 25$



**fischer Bewehrungsanker FRA** Größen: M12, M16, M20, M24



**Ausbläser ABP mit Druckluftdüse:**



**oder AB G:**



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Produktbeschreibung**

Übersicht Systemkomponenten; Injektionsmörtel, Statikmischer, Injektionshilfe, Betonstahl, fischer Bewehrungsanker, Ausbläser

**Anhang A 4**

## Eigenschaften von Betonstahl

Bild A5.1:



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche  $f_{R,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Maximaler Außendurchmesser des Bewehrungsstabes gemessen über die Rippen ist:
  - Nomineller Durchmesser des Betonstahls mit Rippen:  $\phi + 2 \cdot h$  ( $h \leq 0,07 \cdot \phi$ )
  - ( $\phi$ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls;  $h$ : Rippenhöhe)

**Tabelle A5.1: Einbaubedingungen für Betonstahl**

| Stabnennendurchmesser          |           | $\phi$ | 8 <sup>1)</sup>              |    | 10 <sup>1)</sup> |    | 12 <sup>1)</sup> |    | 14           | 16 | 20 | 22 | 24 | 25 |
|--------------------------------|-----------|--------|------------------------------|----|------------------|----|------------------|----|--------------|----|----|----|----|----|
| Bohrernennendurchmesser        | $d_0$     | [mm]   | 10                           | 12 | 12               | 14 | 14               | 16 | 18           | 20 | 25 | 28 | 30 | 30 |
| Bohrlochtiefe                  | $h_0$     |        | $h_0 = l_v$                  |    |                  |    |                  |    |              |    |    |    |    |    |
| Effektive Verankerungstiefe    | $l_v$     |        | Gemäß statischer Berechnung  |    |                  |    |                  |    |              |    |    |    |    |    |
| Mindestdicke des Betonbauteils | $h_{min}$ |        | $l_v + 30$<br>( $\geq 100$ ) |    |                  |    |                  |    | $l_v + 2d_0$ |    |    |    |    |    |

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

**Tabelle A5.2: Materialien für Betonstahl**

| Bezeichnung                                      | Betonstahl   |
|--|--|
| Betonstahl<br>EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Anhang C | Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |

Abbildungen nicht maßstäblich

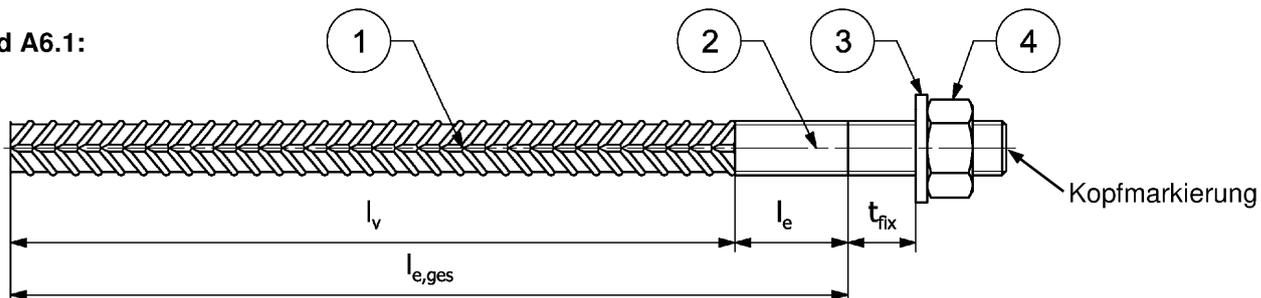
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Produktbeschreibung**  
Eigenschaften und Materialien von Betonstahl

**Anhang A 5**

### Eigenschaften von fischer Bewehrungsankern FRA

Bild A6.1:



Kopfmаркиering z.B.:  FRA (für nichtrostenden Stahl)

 FRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

**Tabelle A6.1: Einbaubedingungen für fischer Bewehrungsanker FRA**

| Gewindedurchmesser                           |                            | M12 <sup>2)</sup>            |    | M16          | M20 | M24 |
|--|----------------------------|------------------------------|----|--------------|-----|-----|
| Nenn Durchmesser                             | $\phi$ [mm]                | 12                           |    | 16           | 20  | 25  |
| Schlüsselweite                               | SW [mm]                    | 19                           |    | 24           | 30  | 36  |
| Bohrernenn Durchmesser                       | $d_0$ [mm]                 | 14                           | 16 | 20           | 25  | 30  |
| Bohrlochtiefe ( $h_0 = l_{e,ges}$ )          | $l_{e,ges}$ [mm]           | $l_v + l_e$                  |    |              |     |     |
| Effektive Verankerungstiefe                  | $l_v$ [mm]                 | Gemäß statischer Berechnung  |    |              |     |     |
| Abstand Bauteiloberfläche zur Schweissstelle | $l_e$ [mm]                 | 100                          |    |              |     |     |
| Durchgangsloch im Anbauteil <sup>1)</sup>    | Vorsteck $\leq d_f$ [mm]   | 14                           |    | 18           | 22  | 26  |
|  | Durchsteck $\leq d_f$ [mm] | 16                           | 18 | 22           | 26  | 32  |
| Minimale Bauteildicke                        | $h_{min}$ [mm]             | $h_0 + 30$<br>( $\geq 100$ ) |    | $h_0 + 2d_0$ |     |     |
| Maximales Montagedrehmoment                  | $\max T_{fix}$ [Nm]        | 50                           |    | 100          | 150 | 150 |

<sup>1)</sup> Größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe EN 1992-4:2018

<sup>2)</sup> Beide Bohrdurchmesser sind möglich

**Tabelle A6.2: Materialien für fischer Bewehrungsanker FRA**

| Teil | Bezeichnung     | Materialien  |   |
|------|-----------------|--|---|
|      |                 | FRA<br>Korrosionswiderstandsklasse CRC III<br>nach EN 1993-1-4:2015  | FRA HCR<br>Korrosionswiderstandsklasse CRC V<br>nach EN 1993-1-4:2015                 |
| 1    | Betonstahl      | Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA; $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ; ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ) |   |
| 2    | Gewindestahl    | Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70 bzw. für M 24 FK 80, gemäß EN 10088-1:2014  | Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70 bzw. für M 24 FK 80, gemäß EN 10088-1:2014 |
| 3    | Unterlegscheibe | Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014  | Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014   |
| 4    | Sechskantmutter | Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2009, gemäß EN 10088-1:2014  | Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2009, gemäß EN 10088-1:2014 |

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Produktbeschreibung**  
Eigenschaften und Materialien von fischer Bewehrungsankern

**Anhang A 6**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

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

| Beanspruchung der Verankerung   | FIS V Zero mit ...  |  |             |   |
|---|---|--|-------------|---|
|   | Betonstahl<br> | fischer Bewehrungsanker<br> |             |   |
| Hammerbohren mit Standardbohrer oder Pressluftbohren<br>   | alle Größen   |  |             |   |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer (fischer FHD, Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean“; Hilti "TE-CD, TE-YD")<br> | Bohrerinnendurchmesser ( $d_0$ )<br>12 mm bis 30 mm   |  |             |   |
| Statische und quasi-statische Belastung, im ungerissenen Beton  | alle Größen   | Tabellen:<br>C1.1<br>C1.2<br>C2.1  | alle Größen | Tabellen:<br>C1.1<br>C1.2<br>C1.3<br>C2.1 |
| Einbautemperatur  | $T_{i,min} = -10\text{ °C}$ bis $T_{i,max} = +40\text{ °C}$                                     |  |             |   |
| Brandeinwirkung   | alle Größen   | Anhang C3  | alle Größen | Tabelle C2.2                              |
|   |   |  |             |   |
| Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero   |   |  |             | <b>Anhang B 1</b>                         |
| Verwendungszweck<br>Spezifikationen (Teil 1)  |   |  |             |   |

## Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastungen: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 25 mm
- Brandbeanspruchung

### Verankerungsgrund:

- bewehrter oder unbewehrter, verdichteter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013+A1:2016
- Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016
- zulässiger Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt entsprechend EN 206:2013+A1:2016
- nicht karbonisierter Beton

Anmerkung: Bei einer karbonisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses mit dem Durchmesser von  $\phi + 60$  mm zu entfernen. Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 entsprechen. Dies entfällt bei neuen, nicht karbonisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

### Temperaturbereich:

- -40 °C bis +80 °C (max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C und max. Langzeit-Temperatur +50 °C).

### Einbautemperatur:

- -10 °C bis +40 °C

### Anwendungsbedingung (Umweltbedingungen) mit fischer Bewehrungsanker

- Für alle Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015 entsprechend der Korrosionswiderstandsklassen nach Anhang A 6 Tabelle A6.2

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Bemessung entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010, EN 1992-1-2:2004+AC:2008 und Anhang B 3 und B 4.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

### Einbau:

- in trockenen oder nassen Beton
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren, Hohlbohren oder Pressluftbohren
- Überkopfmontage möglich
- Nachträglich eingemörtelter Betonstahl oder nachträglich eingemörtelter fischer Bewehrungsanker sind durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle einzubauen. Die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird.
- Die vorhandene Bewehrung darf nicht beschädigt werden; Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht ersichtlich ist, muss diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

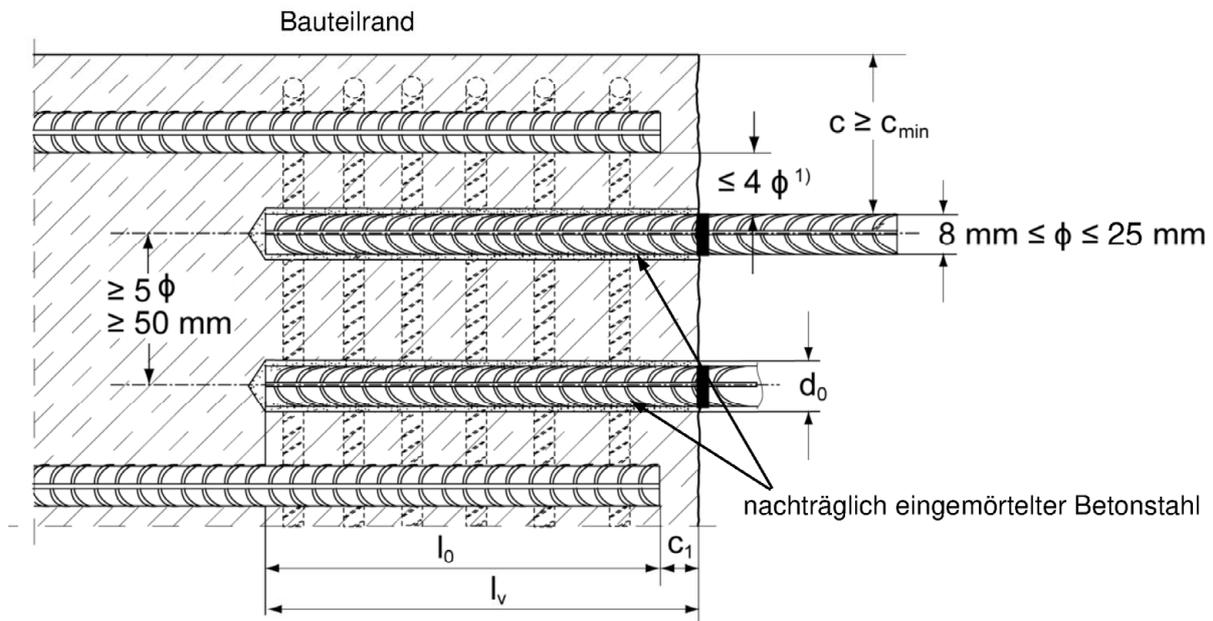
Verwendungszweck  
Spezifikationen (Teil 2)

Anhang B 2

## Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

**Bild B3.1:**

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010 nachzuweisen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



1) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als  $4 \phi$ , so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenem lichten Abstand und  $4 \phi$  vergrößert werden.

- $c$  Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls  
 $c_1$  Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls  
 $c_{min}$  Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B5.1 und der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2  
 $\phi$  Nenndurchmesser Betonstahl  
 $l_0$  Länge des Übergreifungsstoßes, gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010  
 $l_v$  wirksame Setztiefe,  $\geq l_0 + c_1$   
 $d_0$  Bohrer Nenndurchmesser, siehe Anhang B 6

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

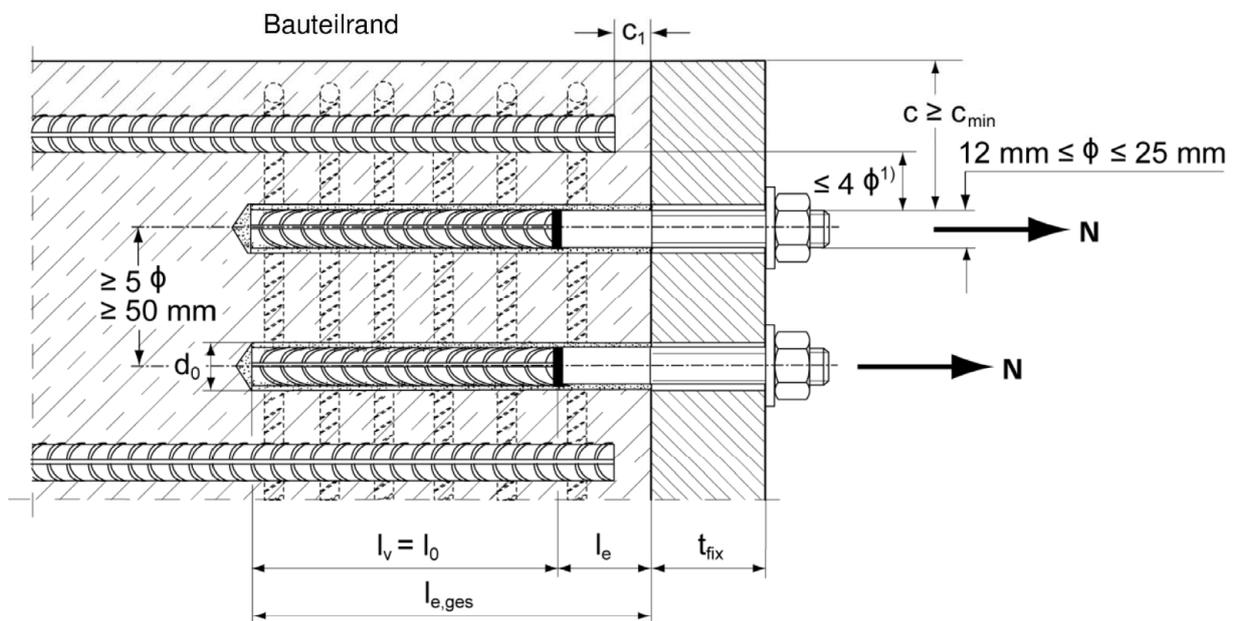
**Verwendungszweck**  
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

**Anhang B 3**

## Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte Bewehrungsanker

**Bild B4.1:**

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß mit der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden.
- Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder Dübel mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA).
- In der Ankerplatte sind für den Zuganker die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.



1) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als  $4 \phi$ , so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und  $4 \phi$  vergrößert werden.

|             |  |
|-------------|--|
| c           | Betondeckung des eingemörtelten Bewehrungsankers   |
| $C_1$       | Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls                              |
| $c_{min}$   | Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B5.1 und der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2 |
| $\phi$      | Nenn Durchmesser Betonstahl  |
| $l_0$       | Länge des Übergreifungsstoßes, gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 8.7.3             |
| $l_{e,ges}$ | Setztiefe, $\geq l_0 + l_e$  |
| $d_0$       | Bohrernenn Durchmesser, siehe Anhang B 6   |
| $l_e$       | Länge des eingemörtelten Gewindebereichs   |
| $t_{fix}$   | Dicke des Anbauteils   |
| $l_v$       | wirksame Setztiefe   |

Abbildungen nicht maßstäblich

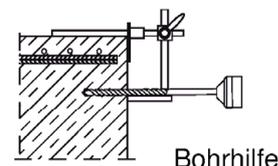
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte Bewehrungsanker

**Anhang B 4**

**Tabelle B5.1: Minimale Betonüberdeckung  $c_{min}$  <sup>1)</sup> in Abhängigkeit von der Bohrmethode und der Bohrtoleranz**

| Bohrmethode  | Nenn Durchmesser<br>Betonstahl $\phi$<br>[mm] | Minimale Betonüberdeckung $c_{min}$ |                                |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|
|  |   | Ohne Bohrhilfe [mm]                 | Mit Bohrhilfe [mm]             |
| Hammerbohren mit<br>Standardbohrer<br>oder<br>Hammerbohren<br>mit Hohlbohrer<br>(fischer FHD, Heller<br>"Duster Expert";<br>Bosch „Speed<br>Clean“; Hilti<br>"TE-CD, TE-YD") | < 25  | 30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$      | 30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$ |
|  | = 25  | 40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$      | 40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$ |
| Pressluftbohren  | < 25  | 50 mm + 0,08 $l_v$                  | 50 mm + 0,02 $l_v$             |
|  | = 25  | 60 mm + 0,08 $l_v \geq 2 \phi$      | 60 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$ |



<sup>1)</sup> Siehe Anhang B3, Bild B3.1 und Anhang B4, Bild B4.1  
Anmerkung: Die minimale Betondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 muss eingehalten werden.

**Tabelle B5.2: Auspressgeräte, zugehörige Kartuschen und maximale Einbindetiefen  $l_{v,max}$  bzw.  $l_{e,ges,max}$**

| Betonstahl  | fischer<br>Bewehrungs-<br>anker | Hand-<br>Auspressgerät  | Pneumatik- und Akku-<br>Auspressgerät (klein) | Pneumatik- und Akku- Auspressgerät<br>(groß) |
|-------------|---------------------------------|---|---|--|
|             |                                 | Kartuschengröße<br>$\leq 500$ ml (z.B. 300 ml, 360 ml, 380 ml,<br>400 ml, 410 ml) |   | Kartuschengröße<br>$> 500$ ml (z.B. 825 ml)  |
| $\phi$ [mm] | [-]                             | $l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]  |   | $l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]             |
| 8           | ---                             | 700   | 1000  | 1500   |
| 10          | ---                             |   |   |  |
| 12          | FRA M12<br>FRA HCR M12          |   |   |  |
| 14          | ---                             |   |   |  |
| 16          | FRA M16<br>FRA HCR M16          |   |   |  |
| 20          | FRA M20<br>FRA HCR M20          |   |   |  |
| 22          | ---                             |   |   |  |
| 24          | ---                             |   |   |  |
| 25          | FRA M24<br>FRA HCR M24          |   |   |  |

**Tabelle B5.3: 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] | -          | $\leq 120$ | $\leq 140$ | $\leq 150$ | $\leq 160$ | $\leq 170$ | $\leq 190$ | $\leq 210$ |
|                            | FIS JMR | [mm] | -                                     | -           | -    | $\leq 160$ | $\leq 180$ | $\leq 190$ | $\leq 210$ | $\leq 220$ | $\leq 250$ |            |            |

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Minimale Betondeckung;  
Auspressgeräte, zugehörige Kartuschen und maximale Einbindetiefen

**Anhang B 5**

**Tabelle B6.1: Verarbeitungszeiten  $t_{work}$  und Aushärtezeiten  $t_{cure}$**

| Temperatur im Verankerungsgrund [°C] <sup>3)</sup> | Maximal Verarbeitungszeit <sup>1)</sup><br>$t_{work}$ | Minimale Aushärtezeit <sup>2)</sup><br>$t_{cure}$ |
|--|---|---|
|  | FIS V Zero  | FIS V Zero  |
| -10 bis -5   | 6 h   | 72 h  |
| > -5 bis 0   | 2 h   | 24 h  |
| > 0 bis 5  | 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  |

- 1) Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker  
 2) In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln  
 3) Bei Temperaturen im Verankerungsgrund unter 10°C, muss die Mörtelkartusche auf +20°C erwärmt werden. Bei Temperaturen im Verankerungsgrund über 30°C, muss die Mörtelkartusche auf +20°C heruntergekühlt werden.

**Tabelle B6.2: Werkzeuge für die Bohrlocherstellung, Bohrlochreinigung und Mörtelverfüllung**

| Betonstahl<br><br>$\phi$ [mm] | fischer Bewehrungsanker<br><br>Gewinde [M]         | Bohren und Reinigen                    |   |  |  | Mörtelverfüllung                               |   |
|-------------------------------|--|--|---|--|--|--|---|
|                               |  | Bohrer-nenn-durch-messer<br>$d_o$ [mm] | Bohr-schneiden-durch-messer<br>$d_{cut}$ [mm] | Stahl-bürsten-durch-messer<br>$d_b$ [mm] | Durch-messer der Reinigungs-düse<br>[mm] | Verlängerung 9mm<br>Injektionshilfe<br>[Farbe] | Verlängerung 15mm<br>Injektionshilfe<br>[Farbe] |
| 8 <sup>1)</sup>               | ---  | 10 <sup>2)</sup>                       | $\leq 10,50$                                  | 11                                       | ---                                      | ---  | ---   |
|                               |  | 12                                     | $\leq 12,50$                                  | 14                                       |  | natur  | ---   |
| 10 <sup>1)</sup>              | ---  | 12                                     | $\leq 12,50$                                  | 14                                       | 11                                       | blau   | ---   |
|                               |  | 14                                     | $\leq 14,50$                                  | 16                                       |  | rot  | ---   |
| 12 <sup>1)</sup>              | FRA M12 <sup>1)</sup><br>FRA HCR M12 <sup>1)</sup> | 14                                     | $\leq 14,50$                                  | 16                                       | 15                                       | gelb   | ---   |
|                               |  | 16                                     | $\leq 16,50$                                  | 20                                       |  | grün   | grün  |
| 14                            | ---  | 18                                     | $\leq 18,50$                                  | 20                                       | 19                                       | schwarz  | schwarz   |
| 16                            | FRA M16<br>FRA HCR M16                             | 20                                     | $\leq 20,55$                                  | 25                                       |  | blau   | blau  |
| 20                            | FRA M20<br>FRA HCR M20                             | 25                                     | $\leq 25,55$                                  | 27                                       | 28                                       | grau   | grau  |
| 22                            | ---  | 28                                     | $\leq 28,55$                                  | 30                                       |  | ---  | ---   |
| 24                            | ---  | 30                                     | $\leq 30,55$                                  | 40                                       | 28                                       | ---  | ---   |
| 25                            | FRA M24 <sup>1)</sup><br>FRA HCR M24 <sup>1)</sup> | 30                                     | $\leq 30,55$                                  | 40                                       |  | ---  | ---   |

- 1) Beide Bohrdurchmesser sind möglich  
 2) Nur mit Hammerbohren mit Standardbohrer bewertet

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
 Verarbeitungs- und Aushärtezeiten  
 Werkzeuge für die Bohrlocherstellung, Bohrlochreinigung und Mörtelverfüllung

**Anhang B 6**

## Sicherheitshinweise



Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (SDB) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen!

Bei der Arbeit mit FIS V Zero geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die jeder Verpackung beiliegt.

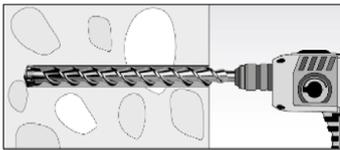
## Montageanleitung Teil 1; Montage mit FIS V Zero

### Bohrlocherstellung

Bemerkung: Vor dem Bohren karbonisierten Beton entfernen; Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B 2)  
Bei Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln.

1a

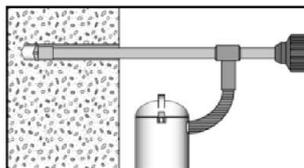
#### Hammer- oder Pressluftbohren



Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer oder Pressluftbohrer.  
Bohrergrößen siehe **Tabelle B6.2**

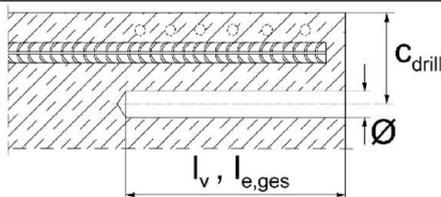
1b

#### Hammerbohren mit Hohlbohrer

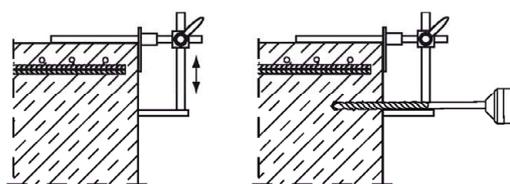


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hammerbohrer (Hohlbohrer).  
Absaugbedingungen siehe Bohrlochreinigung **Anhang B 8**  
Bohrergrößen siehe **Tabelle B6.2**

2



Betonüberdeckung  $c$  messen und prüfen  
( $c_{\text{drill}} = c + \varnothing / 2$ )  
Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren.  
Wenn möglich, fischer Bohrhilfe verwenden.



Für Bohrtiefen  $l_v > 20$  cm Bohrhilfe verwenden.  
Drei Möglichkeiten:

- A) fischer Bohrhilfe
- B) Latte oder Wasserwaage
- C) Visuelle Kontrolle

Minimale Betonüberdeckung  $c_{\text{min}}$  siehe **Tabelle B5.1**

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

#### Verwendungszweck

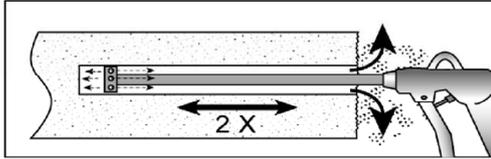
Sicherheitshinweise; Montageanleitung Teil 1, Bohrlocherstellung

**Anhang B 7**

## Montageanleitung Teil 2

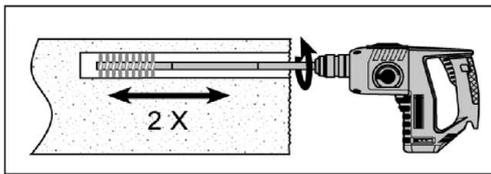
### Bohrlochreinigung mit ölfreier Druckluft

#### Hammer- oder Pressluftbohren

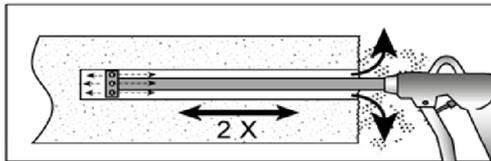


Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse zwei mal ausblasen (ölfreie Druckluft  $\geq 6$  bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise **Anhang B 7**).

3c



Edelstahlbürste mit Bürstenkontrollschablone prüfen. Passende Edelstahlbürste mit Verlängerung in Bohrmaschine spannen und das Bohrloch zwei mal ausbürsten.



Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse zwei mal ausblasen (ölfreie Druckluft  $\geq 6$  bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise **Anhang B 7**).

Mit Schritt 7 fortfahren

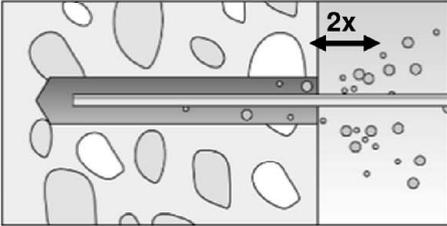
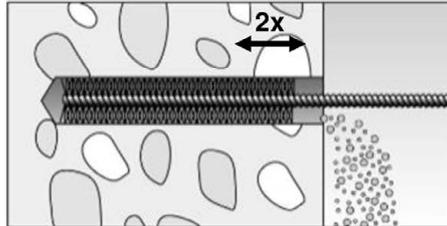
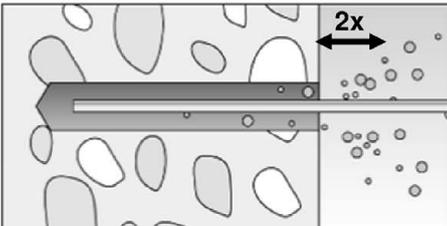
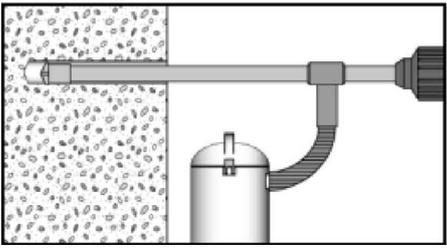
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 2, Bohrlochreinigung

**Anhang B 8**

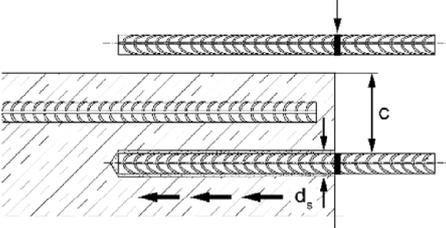
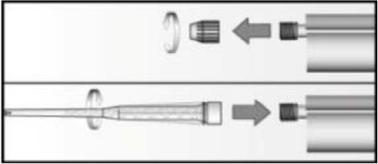
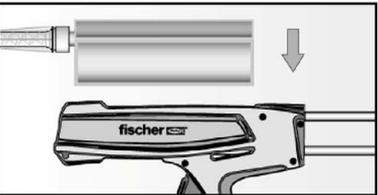
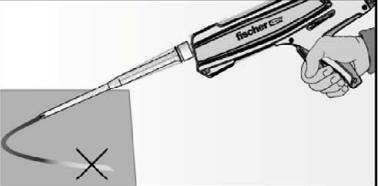
### Montageanleitung Teil 3

manuelle Bohrlochreinigung ist zulässig bei Bohrdurchmessern  $d_0 < 18 \text{ mm}$  und Bohrlochtiefen  $l_v$  bzw.  $l_{e,ges} \leq 12 \times \phi$

|  |   |  |
|--|---|--|
| 4  |    | <p><b>Ausblasen</b><br/>Zweimal mit fischer Handpumpe AB G vom Bohrlochgrund her ausblasen.<br/>Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise <b>Anhang B 7</b>).</p>   |
| 5  |    | <p><b>Ausbürsten (mit Bohrmaschine)</b><br/>Zwei mal mit passender Bürstengröße ausbürsten. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen spürbaren Widerstand erzeugen. Falls die Stahlbürste ohne Widerstand in das Bohrloch eingeführt werden kann, muss eine neue/größere Bürste verwendet werden;<br/>Passende Bürsten siehe <b>Tabelle B6.2</b></p>   |
| 6  |   | <p><b>Ausblasen</b><br/>Zweimal mit fischer Handpumpe AB G vom Bohrlochgrund her ausblasen.<br/>Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise <b>Anhang B 7</b>).</p>   |
| 6b   | <p><b>Hammerbohren mit Hohlbohrer</b></p>  |  <p>Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. fischer FVC 35 M oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten.<br/>Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein.<br/>Keine weitere Bohrlochreinigung erforderlich</p> |
| <p>Mit Schritt 7 fortfahren</p>  |   |  |
| <p>Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero</p> <p><b>Verwendungszweck</b><br/>Montageanleitung Teil 3, Bohrlochreinigung</p> |   | <p><b>Anhang B 9</b></p>   |

## Montageanleitung Teil 4

### Vorbereitung der Betonstähle bzw. fischer Bewehrungsanker und der Mörtelkartusche

|    |   |  |
|----|---|--|
| 7  |    | <p>Nur saubere, ölfreie und trockene Betonstähle und fischer Bewehrungsanker verwenden.<br/>Die Einbindetiefe <math>l_v</math> markieren (z. B. mit Klebeband)<br/>Den Betonstahl in das Bohrloch stecken und prüfen, ob die Bohrlochtiefe und die Einbindetiefe übereinstimmen.</p> |
| 8  |    | <p>Die Verschlusskappe abschrauben.<br/>Den Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).</p>  |
| 9  |   | <p>Die Mörtelkartusche in ein geeignetes Auspressgerät legen.</p>  |
| 10 |  | <p>Einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang auspressen bis die Farbe des Mörtels gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grau gefärbter Mörtel darf nicht verwendet werden.</p>   |

Mit Schritt 11 fortfahren

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

#### Verwendungszweck

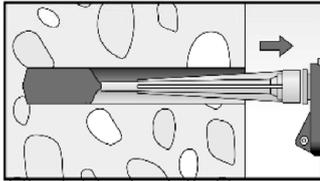
Montageanleitung Teil 4; Vorbereitung der Betonstähle / fischer Bewehrungsanker und der Mörtelkartusche

Anhang B 10

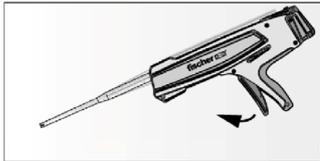
## Montageanleitung Teil 5; Montage mit FIS V Zero

### Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch

11a



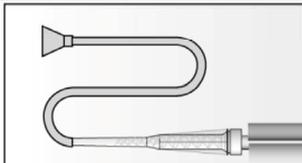
Das Bohrloch vom Grund her mit Mörtel verfüllen. Bei jedem Hub den Mischer langsam zurückziehen. Luftblasen sind zu vermeiden. Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt ist. Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind **Tabelle B5.3** zu entnehmen.



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

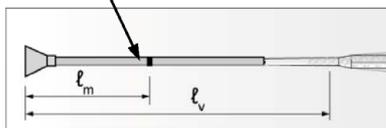
### Mörtelinjektion mit Verlängerungsschlauch

11b



Auf den Statikmischer FIS MR Plus oder FIS JMR Verlängerungsschlauch und passende Injektionshilfe aufstecken (siehe **Tabelle B6.2**)

Mörtelmengenmarkierung



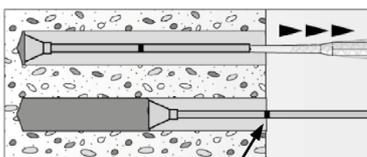
Jeweils eine Markierung für die erforderliche Mörtelmenge  $l_m$  und die Einbindetiefe  $l_v$  bzw.  $l_{e,ges}$  anbringen (Klebeband oder Markierungsstift)

a) Faustformel:

$$l_m = \frac{1}{3} * l_v \text{ bzw. } l_m = \frac{1}{3} * l_{e,ges} \text{ [mm]}$$

b) Genaue Gleichung für die optimale Mörtelmenge:

$$l_m = l_v \text{ bzw. } l_{e,ges} \left( \left( 1,2 * \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \right) \text{ [mm]}$$



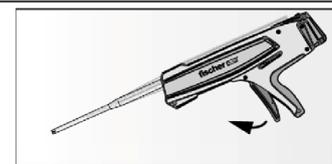
Mörtelmengenmarkierung

Die Injektionshilfe bis zum Bohrlochgrund in das Bohrloch einstecken und Mörtel injizieren. Während des Verfüllvorgangs der Injektionshilfe ermöglichen, dass sie durch den Druck des eingespritzten Mörtels automatisch aus dem Bohrloch herausgedrückt wird. Nicht aktiv herausziehen!

Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt wird.

Verfüllen, bis die Mörtelmengenmarkierung  $l_m$  sichtbar wird.

Maximale Einbindetiefen siehe **Tabelle B5.2**



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

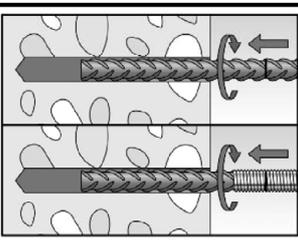
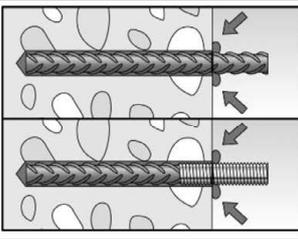
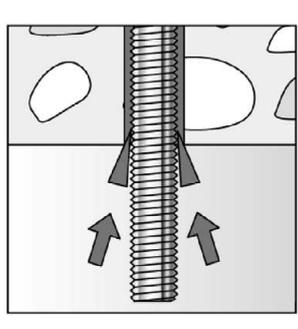
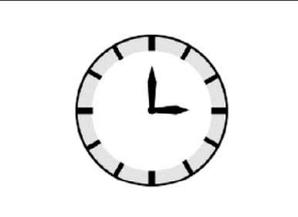
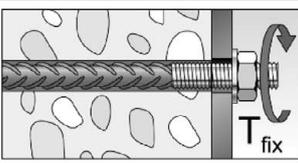
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck  
Montageanleitung Teil 5, Mörtelinjektion

Anhang B 11

## Montageanleitung Teil 6; Montage mit FIS V Zero

### Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker

|    |   |   |
|----|---|---|
| 12 |    | <p>Den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen.<br/>Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / fischer Bewehrungsankers</p>   |
| 13 |    | <p>Nach dem Setzen des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.</p> <p>Setzkontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die gewünschte Setztiefe <math>l_v</math> bzw. <math>l_{e,ges}</math> ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung am Bohrlochmund (Bettoberfläche) sichtbar ist</li> <li>Sichtbarer Mörtelaustritt am Bohrlochmund</li> </ul>                               |
| 14 |   | <p>Bei Überkopfmontage den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker gegen Herausfallen mit Keilen sichern bis der Mörtel auszuhärten beginnt.</p>   |
| 15 |  | <p>Beachtung der Verarbeitungszeit "<math>t_{work}</math>" (siehe <b>Tabelle B6.1</b>), die je nach Baustofftemperatur unterschiedlich sein kann. Während der Verarbeitungszeit "<math>t_{work}</math>" ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker möglich.</p> <p>Eine Belastung des Bewehrungsanschlusses darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit "<math>t_{cure}</math>" erfolgen (siehe <b>Tabelle B6.1</b>)</p> |
| 16 |  | <p>Montage des Anbauteils,<br/>max <math>T_{fix}</math> siehe <b>Tabelle A6.1</b></p>   |

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Verwendungszweck**

Montageanleitung Teil 6, Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker

**Anhang B 12**

## Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen

Die minimale Verankerungslänge  $l_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $l_{o,min}$  entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010 müssen mit dem entsprechendem Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  gemäß **Tabelle C1.1** multipliziert werden.

**Tabelle C1.1:** Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

### Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

| Betonstahl /<br>fischer<br>Bewehrungsanker<br>$\phi$ [mm] | Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb}$ |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | Betonfestigkeitsklasse        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | C12/15                        | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 to 25   | 1,5                           |        |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle C1.2:** Abminderungsfaktor  $k_b$  für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

### Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

| Betonstahl /<br>fischer<br>Bewehrungsanker<br>$\phi$ [mm] | Abminderungsfaktor $k_b$ |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | Betonfestigkeitsklasse   |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | C12/15                   | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8   | 1,0                      | 1,0    | 1,0    | 0,86   | 0,76   | 0,69   | 0,73   | 0,67   | 0,63   |
| 10  | 1,0                      | 1,0    | 1,0    | 0,86   | 0,76   | 0,69   | 0,63   | 0,67   | 0,63   |
| 12  | 1,0                      | 1,0    | 1,0    | 0,86   | 0,76   | 0,69   | 0,63   | 0,58   | 0,54   |
| 14  | 1,0                      | 1,0    | 0,86   | 0,74   | 0,76   | 0,69   | 0,63   | 0,58   | 0,54   |
| 16  | 1,0                      | 1,0    | 0,86   | 0,74   | 0,66   | 0,59   | 0,63   | 0,58   | 0,54   |
| 20  | 1,0                      | 0,83   | 0,71   | 0,74   | 0,66   | 0,59   | 0,54   | 0,50   | 0,47   |
| 22  | 1,0                      | 0,83   | 0,71   | 0,61   | 0,54   | 0,59   | 0,54   | 0,50   | 0,47   |
| 24  | 1,0                      | 0,83   | 0,71   | 0,61   | 0,54   | 0,49   | 0,45   | 0,50   | 0,47   |
| 25  | 1,0                      | 0,83   | 0,71   | 0,61   | 0,54   | 0,49   | 0,45   | 0,41   | 0,47   |

**Tabelle C1.3:** Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zugbeanspruchung von **fischer Bewehrungsankern**

| fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR         | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|-----|-----|-----|-----|
| <b>Zugtragfähigkeit, Stahlversagen</b>        |     |     |     |     |
| Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s}$ [kN] | 59  | 110 | 172 | 270 |
| <b>Teilsicherheitsbeiwert</b>                 |     |     |     |     |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ [-]    | 1,4 |     |     |     |

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

#### Leistung

Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$ , Abminderungsfaktor  $k_b$ ,  
Bemessungswerte der Verbundspannung  $f_{bd,PIR}$

**Anhang C 1**

**Tabelle C2.1:** Bemessungswerte der Verbundspannung  $f_{bd,PIR}$  in N/mm<sup>2</sup> für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

$f_{bd}$ : Bemessungswerte der Verbundspannung in N/mm<sup>2</sup> in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser für gute Verbundbedingungen (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit  $\eta_1 = 0,7$  zu multiplizieren) und einem empfohlenen Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_c = 1,5$  gemäß EN 1992-1-1: 2004+AC:2010

$k_b$ : Abminderungsfaktor gemäß Tabelle C1.2

**Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren**

| Betonstahl /<br>fischer rebar<br>anchor | Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ [N/mm <sup>2</sup> ] |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | Betonfestigkeitsklasse                            |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | C12/15  | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| $\phi$ [mm]                             |   |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 8                                       | 1,6   | 2,0    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,7    | 2,7    | 2,7    |
| 10                                      | 1,6   | 2,0    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,7    | 2,7    |
| 12                                      | 1,6   | 2,0    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    |
| 14                                      | 1,6   | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    |
| 16                                      | 1,6   | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,3    | 2,3    | 2,3    |
| 20                                      | 1,6   | 1,6    | 1,6    | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,0    |
| 22                                      | 1,6   | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,0    |
| 24                                      | 1,6   | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 2,0    | 2,0    |
| 25                                      | 1,6   | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 1,6    | 2,0    |

**Tabelle C2.2:** Charakteristische **Stahlzugfestigkeit** für **fischer Bewehrungsanker** unter Brandbeanspruchung R30 bis R120

Für Betonfestigkeitsklassen C12/C15 bis C50/60

| fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR |      |               |      | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---------------------------------------|------|---------------|------|-----|-----|-----|-----|
| Charakteristische<br>Zugtragfähigkeit | R30  | $N_{Rk,s,fi}$ | [kN] | 1,7 | 3,1 | 4,9 | 7,1 |
|                                       | R60  |               |      | 1,3 | 2,4 | 3,7 | 5,3 |
|                                       | R90  |               |      | 1,1 | 2,0 | 3,2 | 4,6 |
|                                       | R120 |               |      | 0,8 | 1,6 | 2,5 | 3,5 |

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Leistung**

Bemessungswerte der Verbundspannung  $f_{bd,PIR}$ ; Charakteristische Stahlzugfähigkeit  $N_{Rk,s,fi}$  unter Brandbeanspruchung für fischer Bewehrungsanker

**Anhang C 2**

### Verbundfestigkeit $f_{bk,fi}$ bei erhöhter Temperatur für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 (alle Bohrverfahren)

Der charakteristische Wert der Verbundspannung  $f_{bk,fi}$  bei erhöhter Temperatur wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$f_{bk,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \gamma_c$$

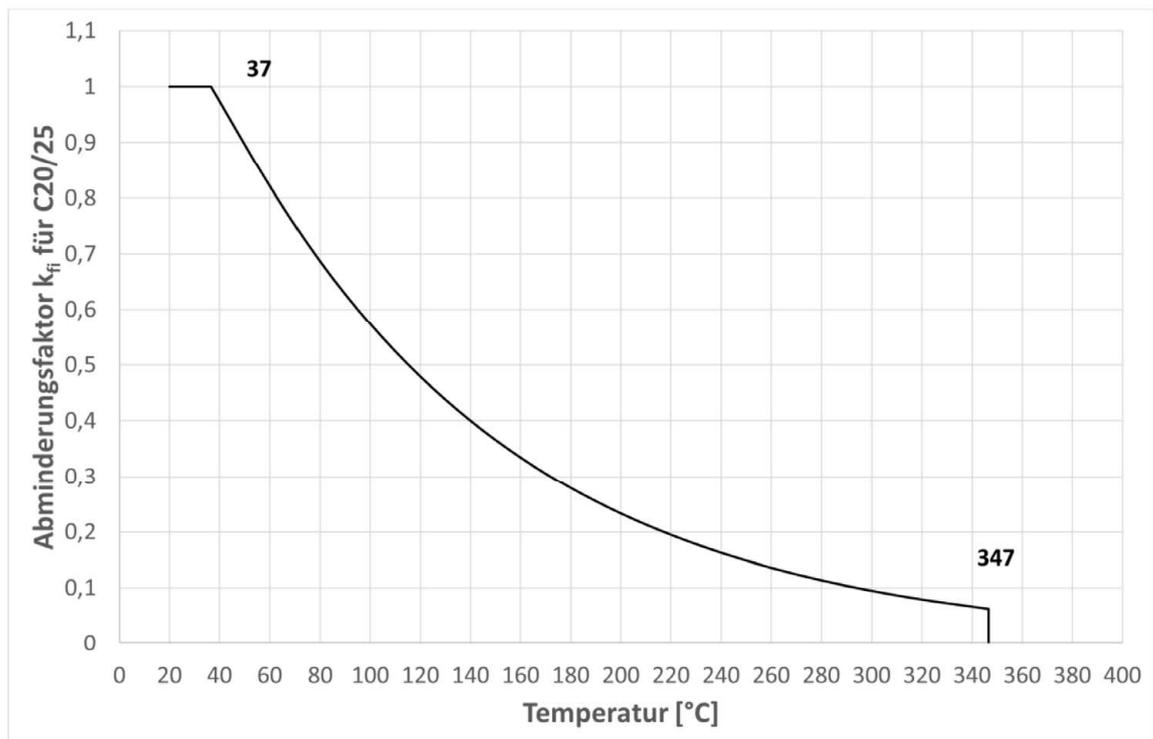
Wenn:  $\theta > 37 \text{ °C}$   $k_{fi}(\theta) = \frac{13,898 \cdot e^{-0,009 \cdot \theta}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$

Wenn:  $\theta > \theta_{max} (347 \text{ °C})$   $k_{fi}(\theta) = 0$

- $f_{bk,fi}$  = Verbundfestigkeit bei erhöhter Temperatur in N/mm<sup>2</sup>
- $(\theta)$  = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht
- $k_{fi}(\theta)$  = Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur
- $f_{bd,PIR}$  = Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm<sup>2</sup> im Kaltzustand gemäß Tabelle C2.1 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklasse, des Durchmessers des Betonstahls, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- $\gamma_c$  = Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010

Für den Nachweis bei erhöhter Temperatur muss die Verankerungstiefe nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 berechnet werden und zwar mit der temperaturabhängigen höchsten Verbundspannung  $f_{bk,fi}$

**Bild C3.1:** Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor  $k_{fi}(\theta)$  für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen



Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

**Leistung**  
Charakteristische Werte der Verbundspannung  $f_{bk,fi}$  bei erhöhter Temperatur

**Anhang C 3**