

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0273  
vom 1. März 2022

### 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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Bewehrungsanschluss mit BTI  
Injektionsmörtel UVT Top-Z

System für nachträglich  
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

BTI Befestigungstechnik GmbH & Co. KG  
Salzstraße 51  
74653 Ingelfingen  
DEUTSCHLAND

BTI Herstellwerk 1  
BTI manufacturing plant 1

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

EAD 330087-01-0601, Edition 06/2021

ETA-11/0273 vom 27. Juni 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 für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton mit dem "Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z" auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Bewehrungsanschluss werden Betonstahl mit einem Durchmesser  $\phi$  von 8 bis 40 mm oder der BTI Bewehrungsanker in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und Injektionsmörtel UVT Top-Z 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 Bewehrungsanschluss 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 und/oder 100 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 statischen und quasi-statische Lasten | Siehe Anhang C 1 und C 2 |
| Charakteristischer Widerstand unter Erdbebenbeanspruchung                 | Siehe Anhang B 5 und C 3 |

**3.2 Brandschutz (BWR 2)**

| Wesentliches Merkmal | Leistung                 |
|----------------------|--------------------------|
| Brandverhalten       | Klasse A1                |
| Feuerwiderstand      | Siehe Anhang C 4 und C 5 |

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-01-0601 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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 1. März 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

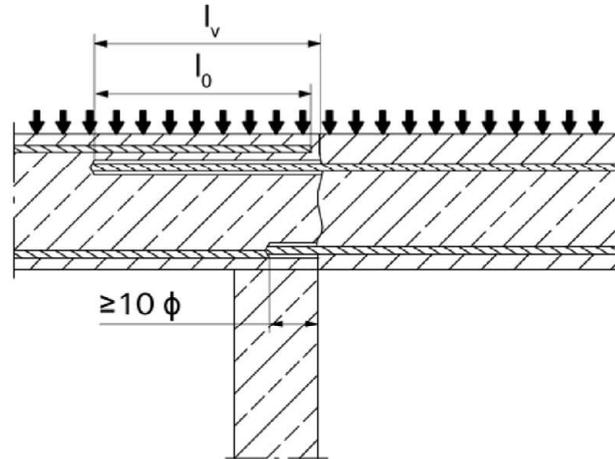
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Baderschneider

## Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 1

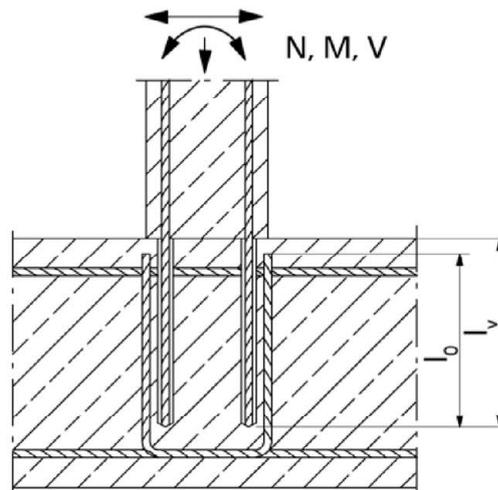
**Bild A1.1:**

Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken



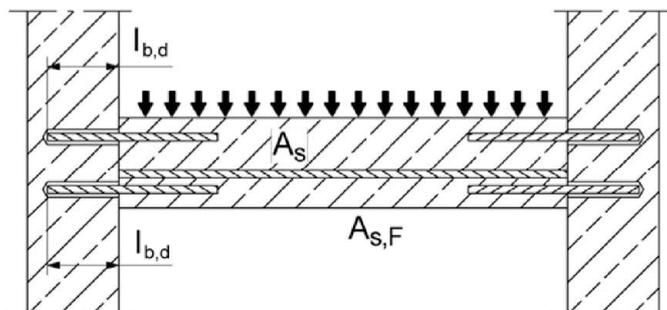
**Bild A1.2:**

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 BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Produktbeschreibung**

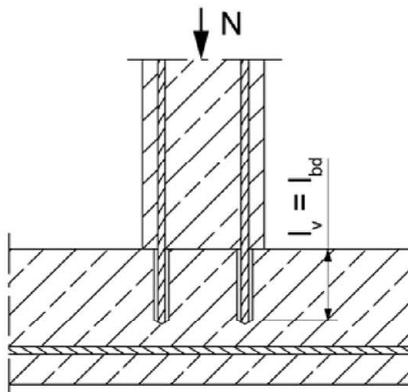
Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 1

**Anhang A 1**

## Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 2

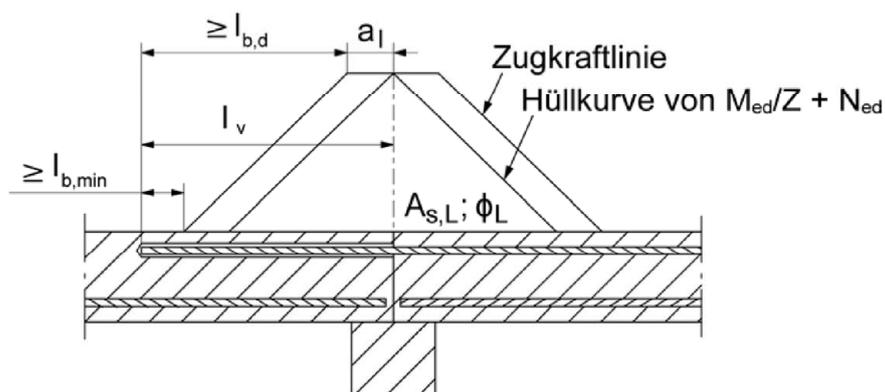
**Bild A2.1:**

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 BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Produktbeschreibung**

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 2

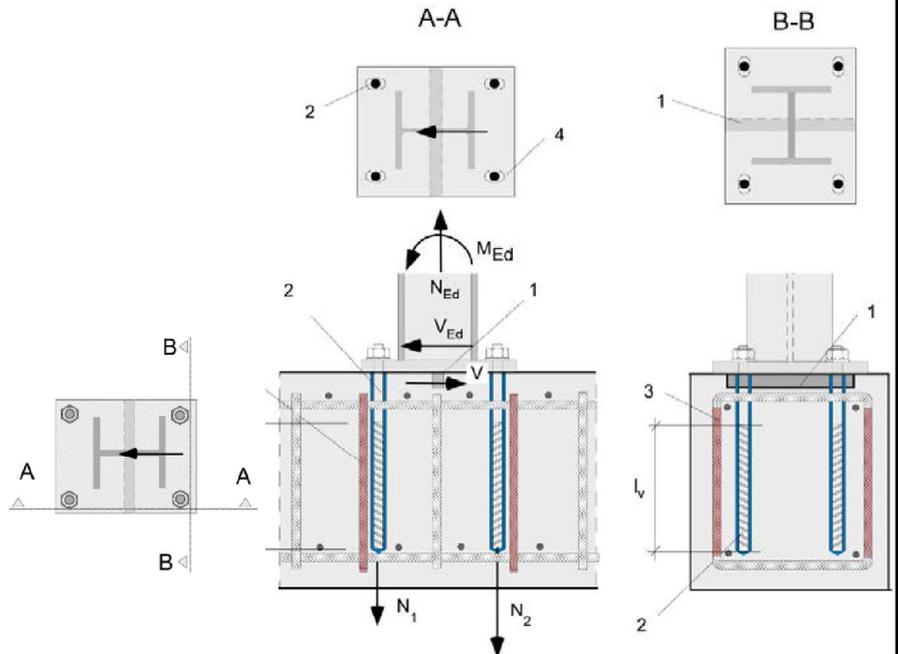
**Anhang A 2**

### Einbauzustand und Anwendungsbeispiele BTI Bewehrungsanker FRA Teil 3

**Bild A3.1:**

Übergreifungsstoß einer durch ein Biegemoment beanspruchten Stütze an ein Fundament.

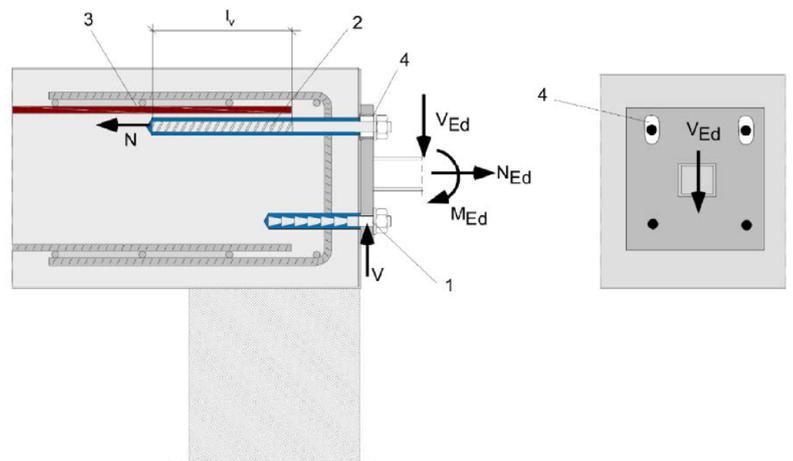
1. Schubknagge (Dübel oder Schubknagge zur Querkraftübertragung)
2. BTI Bewehrungsanker FRA (nur Zug)
3. Vorhandene Bügelbewehrung / Bewehrung für Übergreifung
4. Langloch



**Bild A3.2:**

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

1. Dübel zur Querkraftübertragung
2. BTI Bewehrungsanker FRA (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 BTI Bewehrungsanker FRA dürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen werden.** Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß durch die im Bauteil vorhandene 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 BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Produktbeschreibung**

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für BTI Bewehrungsanker Teil 3

**Anhang A 3**

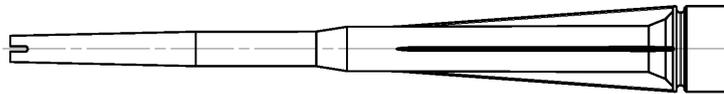
## Übersicht Systemkomponenten

### Injektionskartusche (Shuttlekartusche) UVT Top-Z mit Verschlusskappe

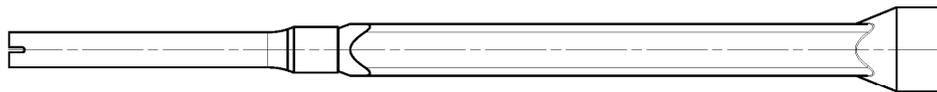
Größen: 390 ml, 585 ml, 1100 ml, 1500 ml



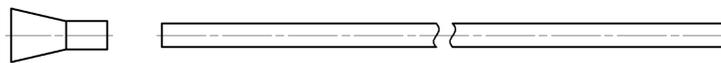
### Statikmischer UVT Top / Top-Z für Injektionskartuschen 390 ml



### Statikmischer UVT 585 Top Z S für Injektionskartuschen von 585 ml bis 1500 ml



### Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer UVT Top / Top-Z; Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer UVT 585 Top Z S



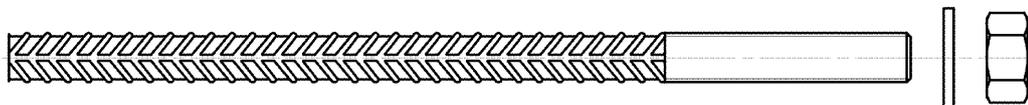
### Betonstahl

Größen:  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 14$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 20$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 24$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 26$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 30$ ,  $\phi 32$ ,  $\phi 34$ ,  $\phi 36$ ,  $\phi 40$



### BTI Bewehrungsanker FRA / FRA HCR

Größen: M12, M16, M20, M24



### Druckluft-Reinigungsgerät mit Druckluftdüse



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

#### Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten;  
Injektionsmörtel, Betonstahl, BTI 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;  $h_{rib}$  = 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 |    |    |    |
|--------------------------------|-----------|--------|------------------------------|------------------|------------------|----|----|--------------|----|----|----|----|----|
| Bohrernennendurchmesser        | $d_0$     | [mm]   | 10                           | 12               | 12               | 14 | 14 | 16           | 18 | 20 | 25 | 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>( $\geq 100$ ) |                  |                  |    |    | $l_v + 2d_0$ |    |    |    |    |    |

| Stabnennendurchmesser          |           | $\phi$ | 25 <sup>1)</sup>            | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 |    |
|--------------------------------|-----------|--------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Bohrernennendurchmesser        | $d_0$     | [mm]   | 30                          | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 45 | 55 |
| Bohrlochtiefe                  | $h_0$     |        | $h_0 = l_v$                 |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Effektive Verankerungstiefe    | $l_v$     |        | Gemäß statischer Berechnung |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Mindestdicke des Betonbauteils | $h_{min}$ |        | $l_v + 2d_0$                |    |    |    |    |    |    |    |    |

<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<br>$f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1/NA<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |

Abbildungen nicht maßstäblich

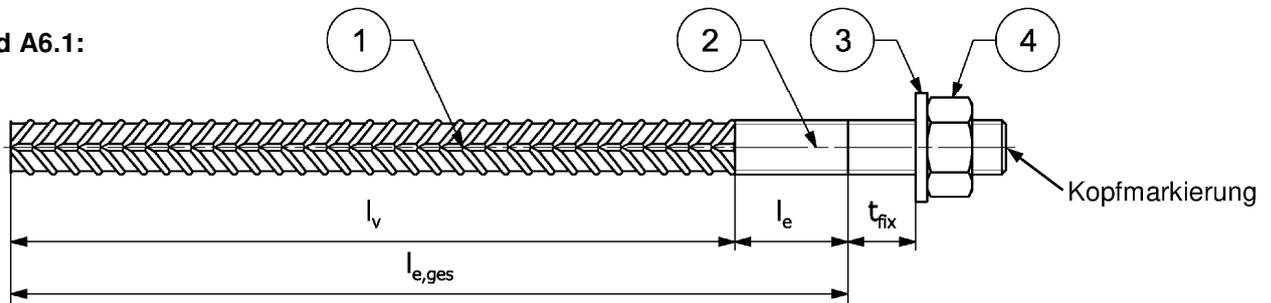
Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Produktbeschreibung**  
Eigenschaften und Materialien von Betonstahl

**Anhang A 5**

### Eigenschaften von BTI Bewehrungsanker FRA

Bild A6.1:



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

FRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

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

| Gewindedurchmesser                           |                            | M12 <sup>2)</sup>           | M16          | M20 | M24 <sup>2)</sup> |
|--|----------------------------|-----------------------------|--------------|-----|-------------------|
| Nenn Durchmesser                             | $\phi$ [mm]                | 12                          | 16           | 20  | 25                |
| Bohrernenn Durchmesser                       | $d_0$ [mm]                 | 14   16                     | 20           | 25  | 30   35           |
| 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   40           |
| Minimale Bauteildicke                        | $h_{min}$ [mm]             | $h_0+30$<br>( $\geq 100$ )  | $h_0 + 2d_0$ |     |                   |
| Maximales Montagedrehmoment                  | $\max T_{inst}$ [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 BTI Bewehrungsanker FRA**

| Teil | Bezeichnung                   | Materialien  |   |
|------|-------------------------------|--|---|
|      |                               | FRA<br>Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III<br>nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015  | FRA HCR<br>Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V<br>nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015   |
| 1    | Betonstahl                    | Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCI 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 FK 80, gemäß EN 10088-1:2014   | Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse FK 80, gemäß EN 10088-1:2014                |
| 3    | Unterlegscheibe ISO 7089:2000 | Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014  | Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014   |
| 4    | Sechskantmutter               | Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506:2020, gemäß EN 10088-1:2014  | Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506:2020, gemäß EN 10088-1:2014 |

Abbildungen nicht maßstäblich

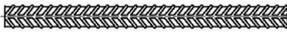
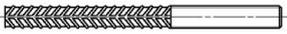
Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Produktbeschreibung**  
Eigenschaften und Materialien von BTI Bewehrungsankern

**Anhang A 6**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

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

| Beanspruchung der Verankerung  |  | UVT Top-Z mit ...   |   |  |   |
|--|--|---|---|--|---|
|  |  | Betonstahl<br> |   | BTI Bewehrungsanker FRA<br> |   |
| Hammerbohren mit Standardbohrer<br>   |  | alle Größen   |   |  |   |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer (BTI Absaugbohrer "SDS-plus/ SDS max", fischer "FHD", Heller "Duster Expert", Bosch "Speed Clean", Hilti "TE-CD, TE-YD", DreBo "D-Plus", DreBo "D-Max")<br> |  | Bohrernennendurchmesser ( $d_0$ )<br>12 mm bis 35 mm  |   |  |   |
| Diamantbohren<br>  |  | alle Größen   |   |  |   |
| Statische und quasi-statische Belastung, im  | ungerissenen Beton   | alle Größen   | Tabellen:<br>C1.1<br>C1.2<br>C1.3<br>C2.1 | alle Größen  | Tabellen:<br>C1.1<br>C1.2<br>C1.3<br>C1.4<br>C2.1<br>C2.2 |
|  | gerissenen Beton   |   |   |  |   |
| Seismische Einwirkung (nur Hammerbohren mit Standardbohrer / Hohlbohrer)   |  | alle Größen   | Tabellen:<br>C3.1<br>C3.2<br>C3.3         | Keine Leistung bewertet  |   |
| Einbautemperatur   | $T_{i,min} = -5 \text{ °C}$ bis $T_{i,max} = +40 \text{ °C}$ |   |   |  |   |
| Brandbeanspruchung   | alle Größen  | Anhang C 5  | alle Größen                               | Anhang C 4   |   |
| Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z   |  |   |   |  | <b>Anhang B 1</b>   |
| Verwendungszweck<br>Spezifikationen Teil 1   |  |   |   |  |   |

## Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische, quasi-statische und seismische Belastungen: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 40 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:

- -5 °C bis +40 °C

### Anwendungsbedingung (Umweltbedingungen) für BTI Bewehrungsanker FRA:

- Für alle Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen 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
- nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren, Hohlbohren, Pressluftbohren oder Diamantbohren
- Überkopfmontage möglich
- Nachträglich eingemörtelter Betonstahl oder nachträglich eingemörtelter BTI Bewehrungsanker FRA 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 BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

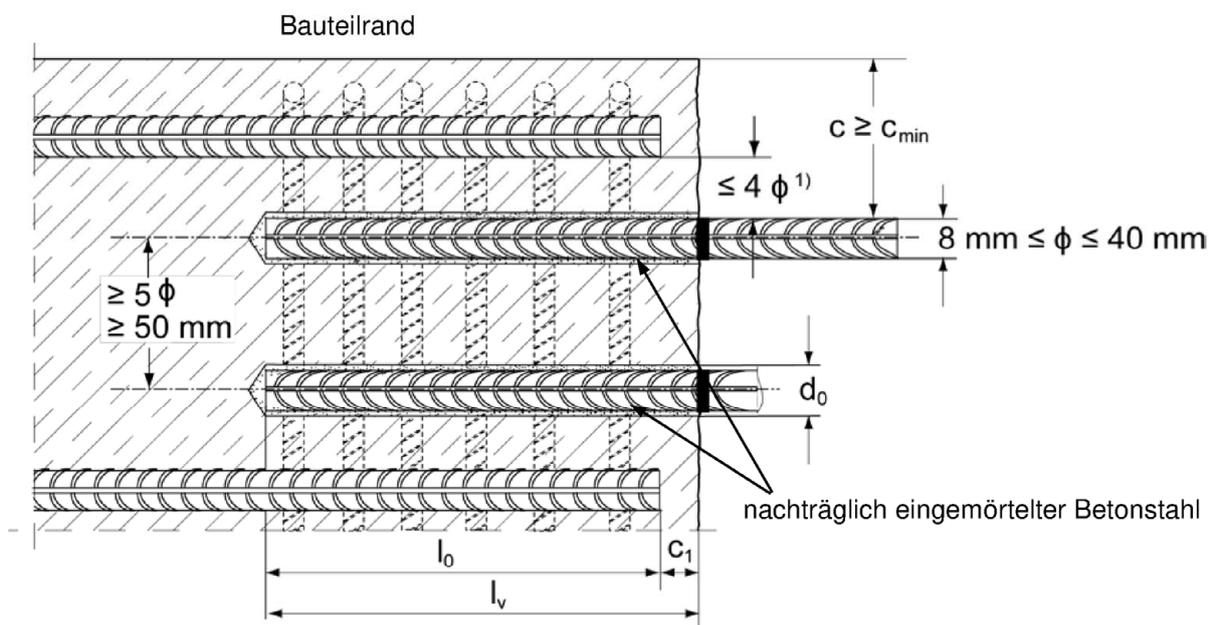
**Verwendungszweck**  
Spezifikationen Teil 2

**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.



<sup>1)</sup> 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 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 für statische Belastung und nach EN 1998-1:2004; Abschnitt 5.6.3 für seismische Belastung  
 $l_v$  wirksame Setztiefe,  $\geq l_0 + c_1$   
 $d_0$  Bohrerenddurchmesser, siehe Anhang B 6

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

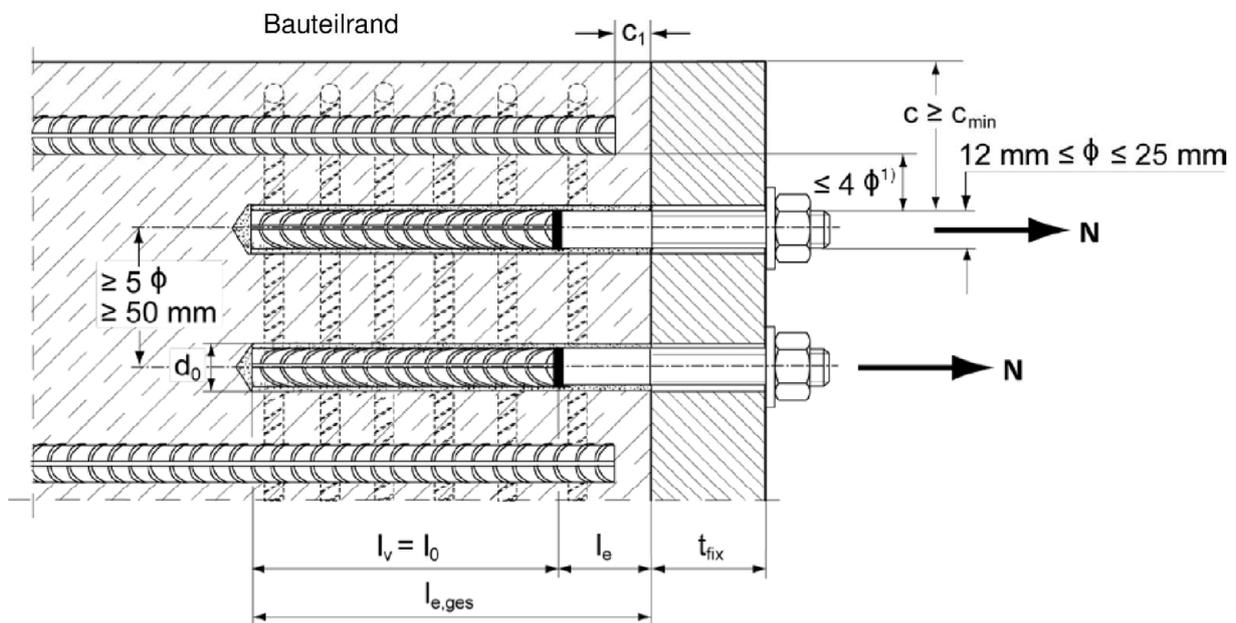
**Verwendungszweck**  
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

**Anhang B 3**

## Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte BTI Bewehrungsanker FRA

**Bild B4.1:**

- BTI Bewehrungsanker FRA 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.



<sup>1)</sup> 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 BTI Bewehrungsankers FRA                                   |
| $c_1$       | 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 BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

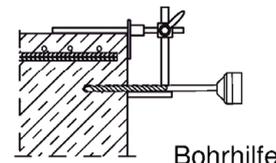
**Verwendungszweck**

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte BTI Bewehrungsanker

**Anhang B 4**

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

| Bohrmethode  | Nenndurchmesser<br>Betonstahl $\phi$<br>[mm] | Minimale Betonüberdeckung $c_{min} = c_{min,seis}$ |                                |
|--|--|--|--------------------------------|
|  |  | Ohne Bohrhilfe [mm]                                | Mit Bohrhilfe [mm]             |
| Hammerbohren mit<br>Standardbohrer   | < 25   | 30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$                     | 30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$ |
|  | $\geq 25$                                    | 40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$                     | 40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$ |
| Hammerbohren mit<br>Hohlbohrer<br>(BTI Absaugbohrer<br>"SDS-plus/ SDS max",<br>fischer "FHD", Heller<br>"Duster Expert", Bosch<br>"Speed Clean", Hilti<br>"TE-CD, TE-YD",<br>DreBo "D-Plus", DreBo<br>"D-Max") | < 25   | 30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$                     | 30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$ |
|  | $\geq 25$                                    | 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 $l_v$             |
|  | $\geq 25$                                    | 60 mm + 0,08 $l_v \geq 2 \phi$                     | 60 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$ |
| Diamantbohren  | < 25   | 30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$                     | 30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$ |
|  | $\geq 25$                                    | 40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$                     | 40 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  $l_{v,max}$

| Betonstahl<br>$\phi$ [mm] | BTI<br>Bewehrungs-<br>anker FRA<br>Bezeichnung | Hand-Auspressgerät  | Akku- und Pneumatik-<br>Auspressgerät (klein)                         | Pneumatik- Auspressgerät<br>(groß)                             |
|---------------------------|--|---|---|--|
|                           |  | Kartuschengröße<br>390 ml, 585 ml<br>$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm] | Kartuschengröße<br>390 ml, 585 ml<br>$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm] | Kartuschengröße<br>1500 ml<br>$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm] |
| 8                         | ---  | 1000  | 1000  | 1800   |
| 10                        | ---  |   |   |  |
| 12                        | FRA M12<br>FRA HCR M12                         |   |   |  |
| 14                        | ---  |   |   |  |
| 16                        | FRA M16<br>FRA HCR M16                         |   |   |  |
| 20                        | FRA M20<br>FRA HCR M20                         | 700   | 1300  | 2000   |
| 22 / 24 / 25              | FRA M24<br>FRA HCR M24                         |   |   |  |
| 26 / 28                   | ---  | nicht bewertet  | 500   |  |
| 30 / 32 / 34              | ---  |   |   |  |
| 36                        | ---  |   |   |  |
| 40                        | ---  |   |   |  |

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**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] | Maximal Verarbeitungszeit <sup>1)</sup><br>$t_{work}$<br><b>UVT- Top-Z</b> | Minimale Aushärtezeit <sup>2)</sup><br>$t_{cure}$<br><b>UVT- Top-Z</b> |
|--------------------------------------|--|--|
| -5 bis 0                             | 240 min <sup>3)</sup>  | 200 h  |
| >0 bis 5                             | 150 min <sup>3)</sup>  | 90 h   |
| >5 bis 10                            | 120 min <sup>3)</sup>  | 40 h   |
| >10 bis 20                           | 30 min   | 18 h   |
| >20 bis 30                           | 14 min   | 10 h   |
| >30 bis 40                           | 7 min <sup>4)</sup>  | 5 h  |

- <sup>1)</sup> Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Betonstahls / BTI Bewehrungsanker FRA  
<sup>2)</sup> In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln  
<sup>3)</sup> Bei Temperaturen im Verankerungsgrund unter 10°C, muss die Mörtelkartusche auf +15°C erwärmt werden.  
<sup>4)</sup> Bei Temperaturen im Verankerungsgrund über 30°C, muss die Mörtelkartusche auf +15°C bis 20°C heruntergekühlt werden.

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

| Betonstahl<br>$\phi$ [mm] | BTI Bewehrungsanker FRA<br>Bezeichnung             | Bohren und Reinigen                      |  |   |   | Mörtelverfüllung                                  |                                 |
|---------------------------|--|--|--|---|---|---|---------------------------------|
|                           |  | Bohrernenn-<br>durchmesser<br>$d_0$ [mm] | Bohr-<br>schneiden-<br>durchmesser<br>$d_{cut}$ [mm] | Stahl-<br>bürsten-<br>durchmesser<br>$d_b$ [mm] | Durch-<br>messer der<br>Reinigungs-<br>düse<br>[mm] | Durch-<br>messer der<br>Verläng-<br>erung<br>[mm] | Injektions-<br>hilfe<br>[Farbe] |
| 8 <sup>1)</sup>           | ---  | 10                                       | $\leq 10,50$   | 11,0  | ---   | 9   | ---                             |
|                           |  | 12                                       | $\leq 12,50$   | 12,5  | 11  |   | Natur                           |
| 10 <sup>1)</sup>          | ---  | 12                                       | $\leq 12,50$   | 12,5  |   | 15  | Blau                            |
|                           |  | 14                                       | $\leq 14,50$   | 15  | 19  |   | Rot                             |
| 12 <sup>1)</sup>          | FRA M12 <sup>1)</sup><br>FRA HCR M12 <sup>1)</sup> | 14                                       | $\leq 14,50$   | 15  |   | 28  | Gelb                            |
|                           |  | 16                                       | $\leq 16,50$   | 17  | 9 oder 15   |   | Grün                            |
| 14                        | ---  | 18                                       | $\leq 18,50$   | 19  |   | 38  | Schwarz                         |
| 16                        | FRA M16<br>FRA HCR M16                             | 20                                       | $\leq 20,55$   | 21,5  | 28  |   | Grau                            |
| 20                        | FRA M20<br>FRA HCR M20                             | 25                                       | $\leq 25,55$   | 26,5  |   | 38  | Grau                            |
| 22 / 24                   | ---  | 30                                       | $\leq 30,55$   | 32  | 38  |   | Braun                           |
|                           |  | 30                                       | $\leq 30,55$   | 32  |   | 38  | Braun                           |
| 25 <sup>1)</sup>          | FRA M24 <sup>1)</sup><br>FRA HCR M24 <sup>1)</sup> | 35                                       | $\leq 35,70$   | 37  | 38  |   | Rot                             |
|                           |  | 35                                       | $\leq 35,70$   | 37  |   | 38  | Gelb                            |
| 26 / 28                   | ---  | 40                                       | $\leq 40,70$   | 42  | 38  |   | Natur                           |
| 30 / 32 / 34              | ---  | 45                                       | $\leq 45,70$   | 47  |   | 38  |                                 |
|                           |  | 45                                       | $\leq 45,70$   | 47  | 38  |   |                                 |
| 36                        | ---  | 55                                       | $\leq 55,70$   | 58  |   |   |                                 |
| 40                        | ---  | 55                                       | $\leq 55,70$   | 58  |   |   |                                 |

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

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**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!

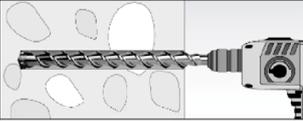
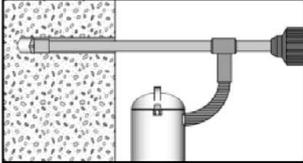
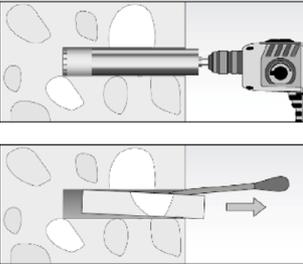
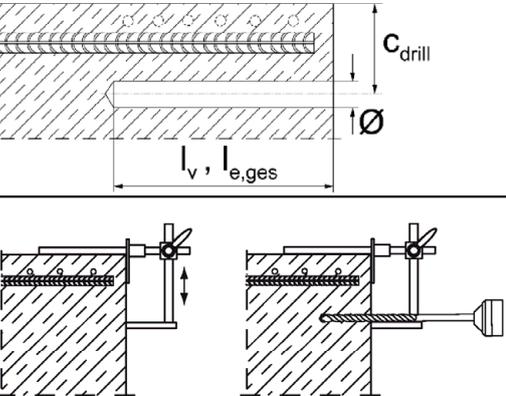
Bei der Arbeit mit UVT Top-Z geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die jeder Verpackung beiliegt

## Montageanleitung Teil 1; Montage mit UVT Top-Z

### Bohrlocherstellung

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

|    |  |  |
|----|--|--|
| 1a | <p><b>Hammer- oder Pressluftbohren</b></p>  | <p>Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer oder Pressluftbohrer.<br/>Bohrergrößen siehe Tabelle B6.2</p>  |
| 1b | <p><b>Hammerbohren mit Hohlbohrer</b></p>  | <p>Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hammerbohrer (Hohlbohrer).<br/>Absaugbedingungen siehe Bohrlochreinigung Anhang B 8.<br/>Bohrergrößen siehe Tabelle B6.2</p>   |
| 1c | <p><b>Diamantbohren</b></p>               | <p>Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehend mit einer Diamantbohrkrone.<br/>Bohrergrößen siehe Tabelle B6.2</p> <p>Bohrkern ausbrechen und entfernen</p>  |
| 2  |   | <p>Betonüberdeckung <math>c</math> messen und prüfen<br/>(<math>c_{\text{drill}} = c + \text{Ø} / 2</math>)<br/>Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren.<br/>Wenn möglich, Bohrhilfe verwenden.</p> <p>Für Bohrtiefen <math>l_v &gt; 20</math> cm Bohrhilfe verwenden.<br/>Drei Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A) Bohrhilfe</li> <li>B) Latte oder Wasserwaage</li> <li>C) Visuelle Kontrolle</li> </ul> <p>Minimale Betonüberdeckung <math>c_{\text{min}}</math> siehe Tabelle B5.1</p> |

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

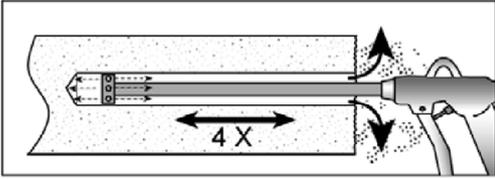
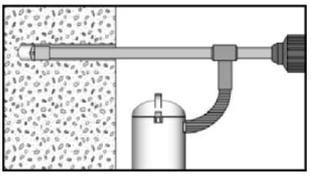
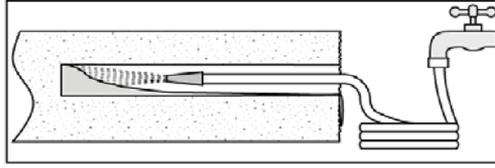
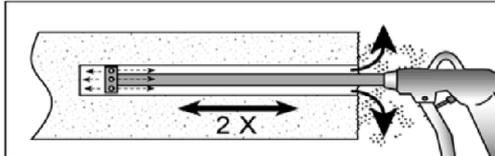
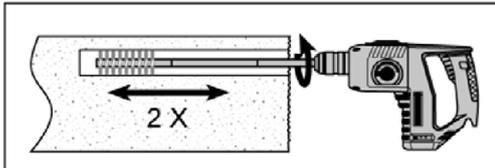
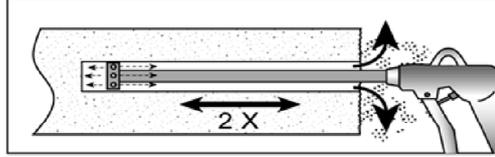
### Verwendungszweck

Sicherheitshinweise; Montageanleitung Teil 1, Bohrlocherstellung

Anhang B 7

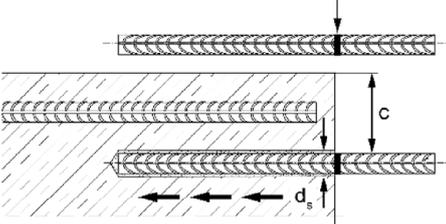
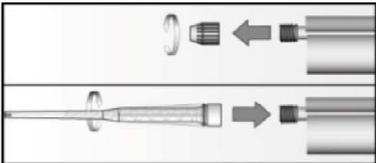
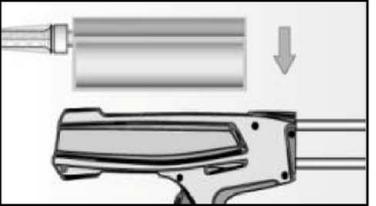
## Montageanleitung Teil 2; Montage mit UVT Top-Z

### Bohrlochreinigung

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>3a</b></p>  | <p><b>Hammer- oder Pressluftbohren</b></p>  |  <p>Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse 4 mal ausblasen (ölfreie Druckluft <math>\geq 6</math> bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>   |
| <p><b>3b</b></p>  | <p><b>Hammerbohren mit Hohlbohrer</b></p>   |  <p>Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. BTI M-Staubsauger NTS 20 A-M-P / P1 oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten. 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><b>3c</b></p>  | <p><b>Diamantbohren</b></p>               |  <p>Spülen, bis klares Wasser kommt</p>   |
| <p><b>3c</b></p>  |   | <p>Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse 2 mal ausblasen (ölfreie Druckluft <math>\geq 6</math> bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>  |
| <p><b>3c</b></p>  |   | <p>Edelstahlbürste mit Bürstenkontrollschablone prüfen. Passende Edelstahlbürste mit Verlängerung in Bohrmaschine spannen und das Bohrloch 2 mal ausbürsten</p>   |
| <p><b>3c</b></p>  |   | <p>Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse 2 mal ausblasen (ölfreie Druckluft <math>\geq 6</math> bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>  |
| <p>Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z</p> <p><b>Verwendungszweck</b><br/>Montageanleitung Teil 2, Bohrlochreinigung</p> |  | <p><b>Anhang B 8</b></p>  |

### Montageanleitung Teil 3; Montage mit UVT Top-Z

#### Vorbereitung der Betonstähle bzw. BTI Bewehrungsanker FRA und der Mörtelkartusche

|   |   |  |
|---|---|--|
| 4 |    | <p>Nur saubere, ölfreie und trockene Betonstähle und BTI Bewehrungsanker FRA 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> |
| 5 |    | <p>Die Verschlusskappe abschrauben.<br/>Das Mischrohr aufschrauben. (die Mischspirale im Mischrohr muss deutlich sichtbar sein)</p>  |
| 6 |   | <p>Die Mörtelkartusche in ein geeignetes Auspressgerät legen.</p>  |
| 7 |  | <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>   |

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Verwendungszweck**

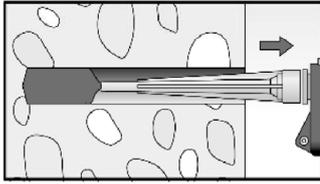
Montageanleitung Teil 3; Vorbereitung der Betonstähle / BTI Bewehrungsanker und der Mörtelkartusche

**Anhang B 9**

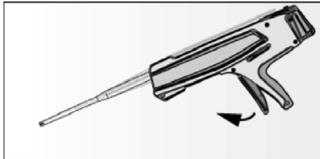
### Montageanleitung Teil 4; Montage mit UVT Top-Z

#### Mörtelinjektion; Bohrlochtiefe ≤ 250 mm

8a



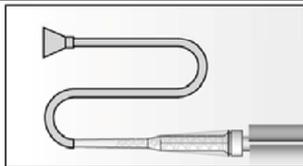
Das Bohrloch vom Grund her mit Mörtel verfüllen. Bei jedem Hub den Mischer langsam zurückziehen. Luftblasen sind zu vermeiden. Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt ist.



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

#### Mörtelinjektion; Bohrlochtiefe > 250 mm

8b



Auf den Statikmischer den Verlängerungsschlauch und die passende Injektionshilfe aufstecken (siehe Tabelle B 6.2)

Mörtelmengenmarkierung



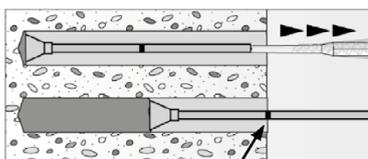
Jeweils eine Markierung für die erforderliche Mörtelmenge  $l_m$  und die Einbindetiefe  $l_v$  bzw.  $l_{e,ges}$  anbringen (Klebeband oder Markierungsstift)

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:

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

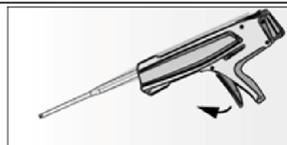


Mörtelmengenmarkierung

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.

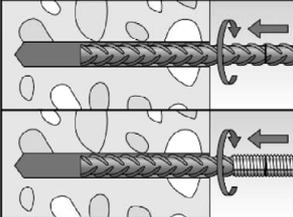
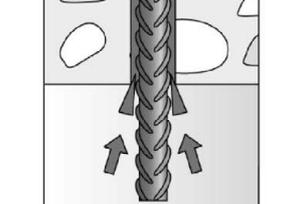
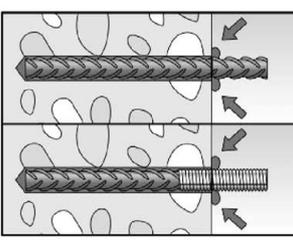
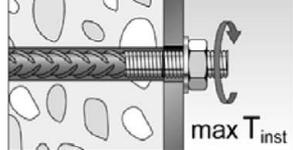
Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 4, Mörtelinjektion

**Anhang B 10**

## Montageanleitung Teil 5; Montage mit UVT Top-Z

### Setzen des Betonstahls bzw. BTI Bewehrungsanker FRA

|    |   |   |
|----|---|---|
| 9  |    | <p>Den Betonstahl / BTI Bewehrungsanker FRA mit hin und her drehenden Bewegungen in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen.</p>  |
| 10 |    | <p>Bei Überkopfmontage den Betonstahl / BTI Bewehrungsanker FRA gegen Herausfallen mit Keilen sichern bis der Mörtel auszuhärten beginnt.</p>   |
| 11 |   | <p>Nach dem Setzen des Betonstahls / BTI Bewehrungsanker FRA 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> ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung am Bohrlochmund (Betonoberfläche) sichtbar ist</li> <li>• Sichtbarer Mörtelaustritt am Bohrlochmund</li> </ul>  |
| 12 |  | <p>Beachtung der Verarbeitungszeit "<math>t_{work}</math>" (siehe Tabelle B6.1), die je nach Baustofftemperatur unterschiedlich sein kann. Während der Verarbeitungszeit "<math>t_{work}</math>" ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls / BTI Bewehrungsanker FRA möglich.</p> <p>Eine Belastung des Bewehrungsanschlusses darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit "<math>t_{cure}</math>" erfolgen (siehe Tabelle B6.1)</p> |
| 13 |  | <p>Montage des Anbauteils,<br/>max <math>T_{inst}</math> siehe Tabelle A6.1</p>   |

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Verwendungszweck**

Montageanleitung Teil 5, Setzen des Betonstahls bzw. BTI Bewehrungsanker

**Anhang B 11**

### 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  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  gemäß Tabelle C1.1 multipliziert werden.

**Tabelle C1.1:** Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens; Nutzungsdauer 50 oder 100 Jahre

| Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren               |  |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Betonstahl / BTI<br>Bewehrungsanker<br>FRA<br>$\phi$ [mm] | Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | Betonfestigkeitsklasse                           |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | C12/15   | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 25  | 1,0  |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 26 bis 40   | 1,0  |        |        |        |        |        |        |        |        |

| Diamantbohren |     |  |      |      |      |      |      |      |  |
|---------------|-----|--|------|------|------|------|------|------|--|
| 8 bis 12      | 1,0 |  | 1,04 | 1,08 | 1,13 | 1,17 | 1,21 | 1,25 |  |
| 14 bis 25     | 1,0 |  | 1,04 | 1,08 | 1,13 | 1,17 | 1,21 | 1,25 |  |
| 26 bis 40     | 1,0 |  | 1,08 | 1,17 | 1,25 | 1,33 | 1,42 | 1,50 |  |

**Tabelle C1.2:** Abminderungsfaktor  $k_b = k_{b,100y}$  für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren; Nutzungsdauer 50 oder 100 Jahre

| Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren               |                                       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Betonstahl / BTI<br>Bewehrungsanker<br>FRA<br>$\phi$ [mm] | Abminderungsfaktor $k_b = k_{b,100y}$ |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | Betonfestigkeitsklasse                |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | C12/15                                | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 25  | 1,00                                  |        |        |        |        |        |        |        | 0,98   |
| 26 bis 40   | 1,00                                  |        |        |        |        |        |        |        | 0,98   |

**Tabelle C1.3:** Abminderungsfaktor  $k_b = k_{b,100y}$  für Diamantbohren; Nutzungsdauer 50 oder 100 Jahre

| Diamantbohren   |                                       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Betonstahl / BTI<br>Bewehrungsanker<br>FRA<br>$\phi$ [mm] | Abminderungsfaktor $k_b = k_{b,100y}$ |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | Betonfestigkeitsklasse                |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | C12/15                                | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 12  | 1,00                                  |        |        |        |        |        |        |        | 0,95   |
| 14 bis 25   | 1,00                                  |        |        |        |        |        |        |        | 0,95   |
| 26 bis 40   | 1,00                                  |        |        |        |        | 0,96   | 0,87   | 0,81   | 0,76   |

**Tabelle C1.4:** Nennwert der charakteristischen **Streckgrenze** für den Betonstahl des **BTI Bewehrungsanker FRA**

| BTI Bewehrungsanker FRA  |                               | M12  | M16 | M20 | M24 |
|--|-------------------------------|------|-----|-----|-----|
| <b>Nennwert der charakteristischen Streckgrenze für den Betonstahl</b> |                               |      |     |     |     |
| Betonstahl Durchmesser   | $\phi$ [mm]                   | 12   | 16  | 20  | 25  |
| Nennwert der charakt. Streckgrenze für den Betonstahl                  | $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 500  | 500 | 500 | 500 |
| Teilsicherheitsbeiwert   | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]      | 1,15 |     |     |     |

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

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Leistungen**

Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  Abminderungsfaktor  $k_b = k_{b,100y}$ ; Nennwert der charakteristischen Streckgrenze für den Betonstahl

**Anhang C 1**

| <b>Tabelle C2.1: Charakteristische Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von BTI Bewehrungsankern FRA</b>  |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
|--|---|--------|------------|------------|------------|------------|-------------------|--------|--------|
| <b>BTI Bewehrungsanker FRA</b>   |   |        | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> |                   |        |        |
| <b>Charakteristische Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>   |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| Charakteristischer Widerstand  | $N_{Rk,s}$  | [kN]   | 62         | 111        | 173        | 263        |                   |        |        |
| <b>Teilsicherheitsbeiwert</b>  |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| Teilsicherheitsbeiwert   | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$  | [-]    | 1,4        |            |            |            |                   |        |        |
| 1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen  |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| <b>Tabelle C2.1: Bemessungswerte der Verbundspannung <math>f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}</math> in N/mm<sup>2</sup> für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren / Diamantbohren für die Nutzungsdauer 50 oder 100 Jahre</b> |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| $f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$ $f_{bd,PIR,100y} = k_{b,100y} \cdot f_{bd}$  |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| $f_{bd}$ :   | 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 bzw. C1.3   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| $k_{b,100y}$ :   | Abminderungsfaktor gemäß Tabelle C1.2 bzw. C1.3   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| <b>Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren</b>   |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| <b>Betonstahl / BTI Bewehrungsanker</b>  | <b>Verbundspannung <math>f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}</math> [N/mm<sup>2</sup>]</b>   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
|  | Betonfestigkeitsklasse  |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| $\phi$ [mm]  | C12/15  | C16/20 | C20/25     | C25/30     | C30/37     | C35/45     | C40/50            | C45/55 | C50/60 |
| 8-32   | 1,6   | 2,0    | 2,3        | 2,7        | 3,0        | 3,4        | 3,7               | 4,0    | 4,2    |
| 34   | 1,6   | 2,0    | 2,3        | 2,6        | 2,9        | 3,3        | 3,6               | 3,9    | 4,1    |
| 36   | 1,5   | 1,9    | 2,2        | 2,6        | 2,9        | 3,3        | 3,6               | 3,8    | 4,0    |
| 40   | 1,5   | 1,8    | 2,1        | 2,5        | 2,8        | 3,1        | 3,4               | 3,7    | 3,9    |
| <b>Diamantbohren</b>   |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| <b>Betonstahl / BTI Bewehrungsanker</b>  | <b>Verbundspannung <math>f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}</math> [N/mm<sup>2</sup>]</b>   |        |            |            |            |            |                   |        |        |
|  | Betonfestigkeitsklasse  |        |            |            |            |            |                   |        |        |
| $\phi$ [mm]  | C12/15  | C16/20 | C20/25     | C25/30     | C30/37     | C35/45     | C40/50            | C45/55 | C50/60 |
| 8-12   | 1,6   | 2,0    | 2,3        | 2,7        | 3,0        | 3,4        | 3,7               | 4,0    | 4,1    |
| 14-25  |   |        |            |            |            | 3,4        | 3,7               | 4,0    | 4,1    |
| 26-32  |   |        |            |            |            | 3,2        | 3,2               | 3,2    | 3,2    |
| 34   | 1,6   | 2,0    | 2,3        | 2,6        | 2,9        | 3,1        | 3,1               | 3,1    | 3,1    |
| 36   | 1,5   | 1,9    | 2,2        | 2,6        | 2,9        | 3,1        | 3,1               | 3,1    | 3,1    |
| 40   | 1,5   | 1,8    | 2,1        | 2,5        | 2,8        | 2,9        | 2,9               | 2,9    | 2,9    |
| <b>Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z</b>  |   |        |            |            |            |            | <b>Anhang C 2</b> |        |        |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von BTI Bewehrungsankern; Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$                                     |   |        |            |            |            |            |                   |        |        |

### Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen unter seismischer Einwirkung

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  $\alpha_{lb,seis}$  gemäß Tabelle C3.1 multipliziert werden.

**Tabelle C3.1:** Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$  in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

#### Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

| Betonstahl<br>$\phi$ [mm] | Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$ |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                           | Betonfestigkeitsklasse                                     |        |        |        |        |        |        |        |
|                           | C16/20   | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 25                  | 1,0  |        |        |        |        |        |        |        |
| 26 bis 40                 | 1,0  |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle C3.2:** Abminderungsfaktor  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$  für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren; Nutzungsdauer 50 oder 100 Jahre

#### Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

| Betonstahl<br>$\phi$ [mm] | Abminderungsfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                           | Betonfestigkeitsklasse                            |        |        |        |        |        |        |        |
|                           | C16/20  | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 25                  | 1,00  |        |        |        |        |        |        | 0,98   |
| 26 bis 40                 | 1,00  |        |        |        |        |        |        | 0,98   |

**Tabelle C3.3:** Bemessungswerte der Verbundspannung  $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$  in N/mm<sup>2</sup> für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren **unter seismischer Einwirkung** und für gute Verbundbedingungen; Nutzungsdauer 50 oder 100 Jahre

$$f_{bd,PIR,seis} = k_{b,seis} \cdot f_{bd}$$

$$f_{bd,PIR,seis,100y} = k_{b,seis,100y} \cdot f_{bd}$$

#### Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

| Betonstahl<br>$\phi$ [mm] | Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ] |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                           | Betonfestigkeitsklasse  |        |        |        |        |        |        |        |
|                           | C16/20  | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8-32                      | 2,0   | 2,3    | 2,7    | 3,0    | 3,4    | 3,7    | 4,0    | 4,2    |
| 34                        | 1,6   | 2,0    | 2,3    | 2,6    | 2,9    | 3,3    | 3,6    | 3,9    |
| 36                        | 1,5   | 1,9    | 2,2    | 2,6    | 2,9    | 3,3    | 3,6    | 3,8    |
| 40                        | 1,5   | 1,8    | 2,1    | 2,5    | 2,8    | 3,1    | 3,4    | 3,7    |

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

#### Leistungen

Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$ , Abminderungsfaktor  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ ,  
Bemessungswerte der Verbundspannung  $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$

**Anhang C 3**

**Tabelle C4.1:** Charakteristischer Widerstand gegen **Stahlversagen** für **BTI Bewehrungsanker FRA** unter Brandbeanspruchung

| BTI Bewehrungsanker FRA                           |      |               |      | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|------|---------------|------|-----|-----|-----|-----|
| Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen | R30  | $N_{Rk,s,fi}$ | [kN] | 1,7 | 2,5 | 4,7 | 7,4 |
|   | R60  |               |      | 1,5 | 2,1 | 3,9 | 6,1 |
|   | R90  |               |      | 1,2 | 1,7 | 3,1 | 4,9 |
|   | R120 |               |      | 0,9 | 1,3 | 2,5 | 3,9 |

Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

**Leistungen**

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen  $N_{Rk,s,fi}$  unter Brandbeanspruchung für BTI Bewehrungsanker

**Anhang C 4**

### Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ , $f_{bd,fi,100y}$ bei erhöhter Temperatur für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 (alle Bohrverfahren)

Der Bemessungswert der Verbundspannung  $f_{bd,fi}$  für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren und  $f_{bd,fi,100y}$  für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren bei erhöhter Temperatur wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$\text{Nutzungsdauer 50 Jahre: } f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{m,fi}}$$

$$\text{Nutzungsdauer 100 Jahre: } f_{bd,fi,100y} = k_{fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{m,fi}}$$

$$\text{Wenn: } \theta > 46 \text{ } ^\circ\text{C} \quad k_{fi}(\theta) = \frac{862,3 \cdot \theta^{-1,166}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{50 Jahre}$$

$$k_{fi,100y}(\theta) = \frac{862,3 \cdot \theta^{-1,166}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{100 Jahre}$$

$$\text{Wenn: } \theta > \theta_{\max} (284 \text{ } ^\circ\text{C}) \quad k_{fi}(\theta) = k_{fi,100y}(\theta) = 0$$

$f_{bd,fi}$ ,  $f_{bd,fi,100y}$  = Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur in N/mm<sup>2</sup>

$(\theta)$  = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht

$k_{fi}(\theta)$ ,  $k_{fi,100y}(\theta)$  = Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur

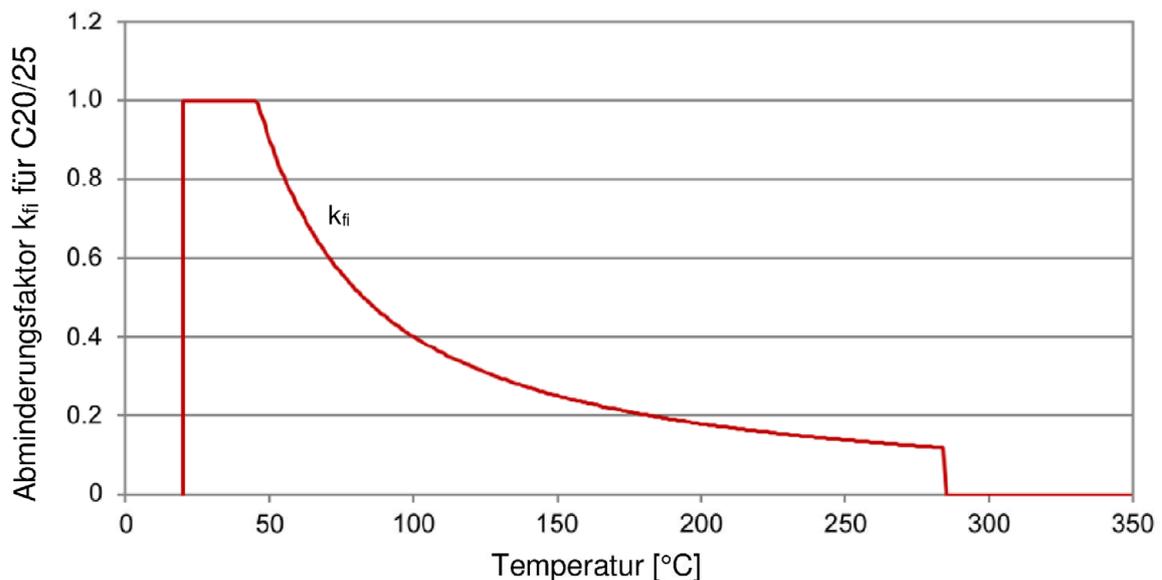
$f_{bd,PIR}$ ,  $f_{bd,PIR,100y}$  = Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm<sup>2</sup> im Kaltzustand gemäß Tabelle C2.1 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklasse, des Durchmessers des Betonstahls, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010

$\gamma_c$  = 1,5, empfohlener Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010

$\gamma_{m,fi}$  = 1,0, empfohlener Teilsicherheitsbeiwert

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 dem temperaturabhängigen höchsten Bemessungswert der Verbundspannung  $f_{bd,fi}$ .

**Bild C5.1:** Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor  $k_{fi}(\theta)$ ,  $k_{fi,100y}(\theta)$  für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen



Bewehrungsanschluss mit BTI Injektionsmörtel UVT Top-Z

#### Leistungen

Bemessungswert der Verbundspannung  $f_{bd,fi}$ ,  $f_{bd,fi,100y}$  bei erhöhter Temperatur

**Anhang C 5**