

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-21/0788**  
**vom 20. April 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

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem VME basic  
für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Systeme für nachträglich  
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

MKT  
Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG  
Auf dem Immel 2  
67685 Weilerbach  
DEUTSCHLAND

Werk 1,D und Werk 2,D

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

EAD 330087-01-0601, Edition 06/2021

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 "Injektionssystem für VME basic Bewehrungsanschlüsse" 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 40 mm oder der Zuganker ZA in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und dem Injektionsmörtel VME basic 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 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                 | Leistung nicht bewertet  |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung                 |
|----------------------|--------------------------|
| Brandverhalten       | der Klasse A1            |
| Feuerwiderstand      | Siehe Anhang C 3 und C 4 |

**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 20. April 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

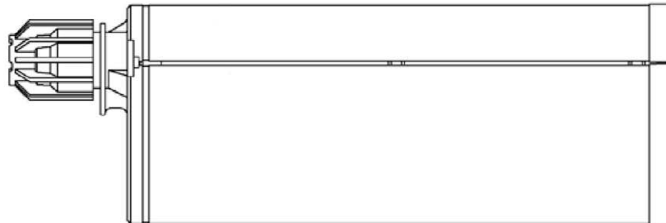
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Baderschneider

## Kartusche: Injektionsmörtel VME basic

### Side-by-side Kartusche

440 ml,  
585 ml,  
1400 ml

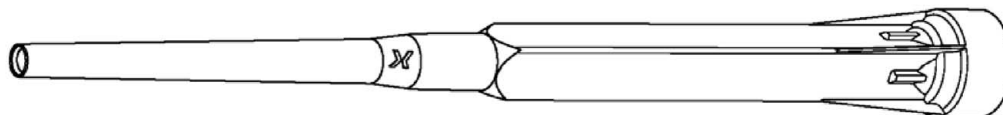


### Kartuschenaufdruck:

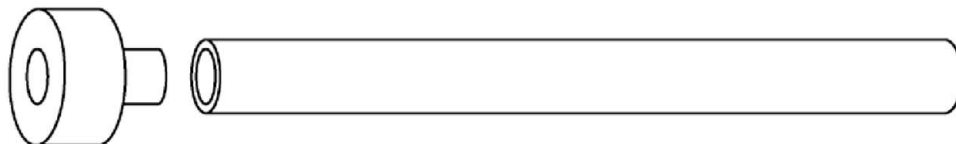
VME basic

Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeitsdatum, Gefahrennummer,  
Lagertemperatur, Aushärtezeit und Verarbeitungszeit (abhängig von der Temperatur), optional mit  
Kolbenwegskala

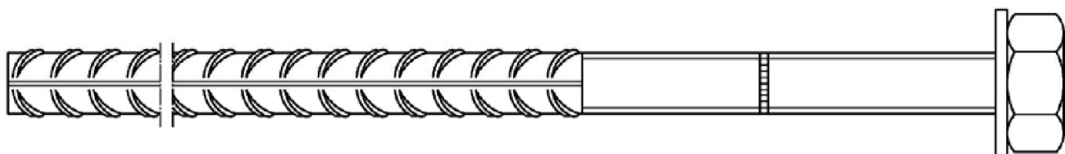
### Statikmischer



### Injektionsadapter mit Mischerverlängerung



### Zuganker ZA: M12, M16, M20, M24



### Betonstahl: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø22, Ø24, Ø25, Ø28, Ø32, Ø34, Ø36, Ø40



Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

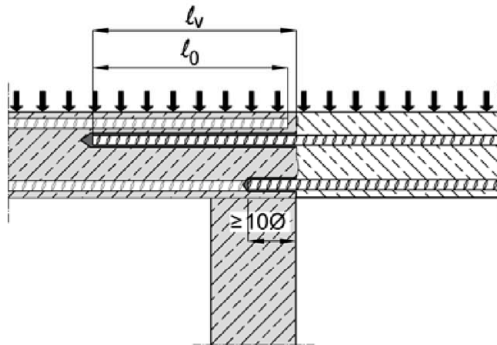
### Produktbeschreibung

Kartusche / Statikmischer / Injektionsadapter mit Mischerverlängerung / Zuganker / Betonstahl

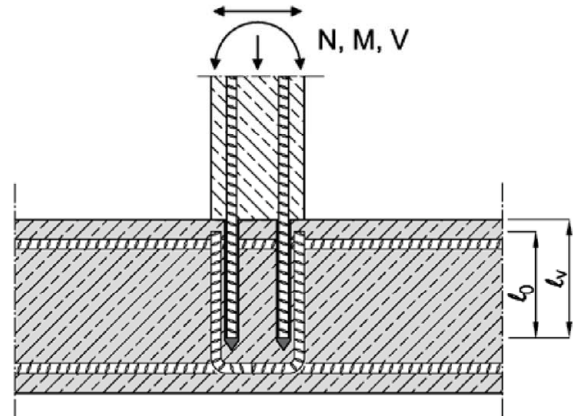
Anhang A1

## Einbaubeispiele Betonstahl

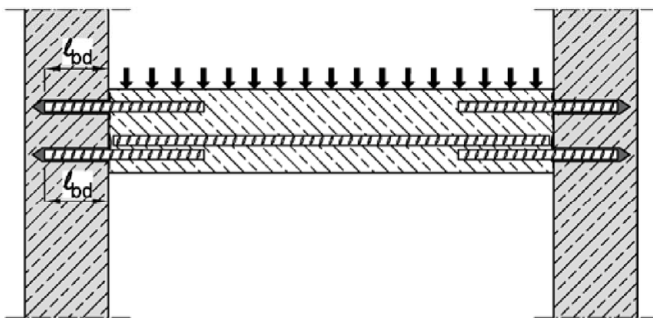
**Bild A1:** Übergreifungsstoß in Platten und Balken



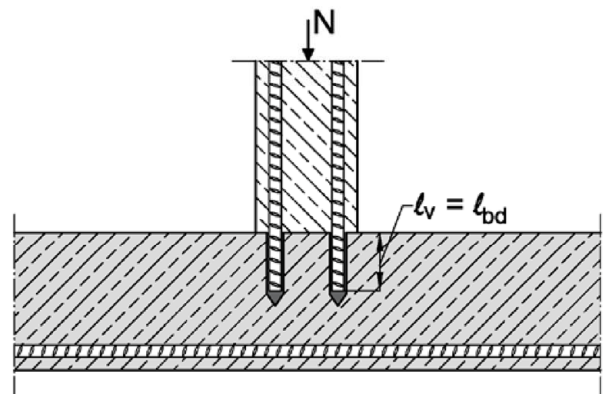
**Bild A2:** Übergreifungsstoß im Fundament einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand



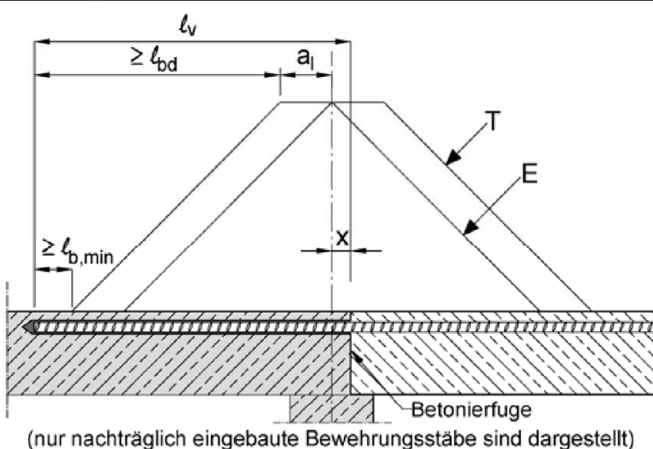
**Bild A3:** Endverankerung von Platten oder Balken, (z.B. gelenkig gelagert bemessen)



**Bild A4:** Bewehrungsanschluss überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile.



**Bild A5:** Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinie



### Anmerkungen zu Bild A1 bis A5

Die erforderliche Querbewehrung nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist nicht dargestellt. Die Querkraft zwischen altem und neuem Beton muss nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 bemessen werden. Allgemeine Konstruktionsregeln für Verankerungen und Übergreifungsstöße, siehe Anhang B4.

#### Zu Bild A5:

T= Einwirkende Zugkraft

E= Umhüllende für  $M_{Ed}/Z + N_{Ed}$

(siehe EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Bild 9.2)

x= Abstand zwischen dem theoretischen Auflagerpunkt und der Betonierfuge

## Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

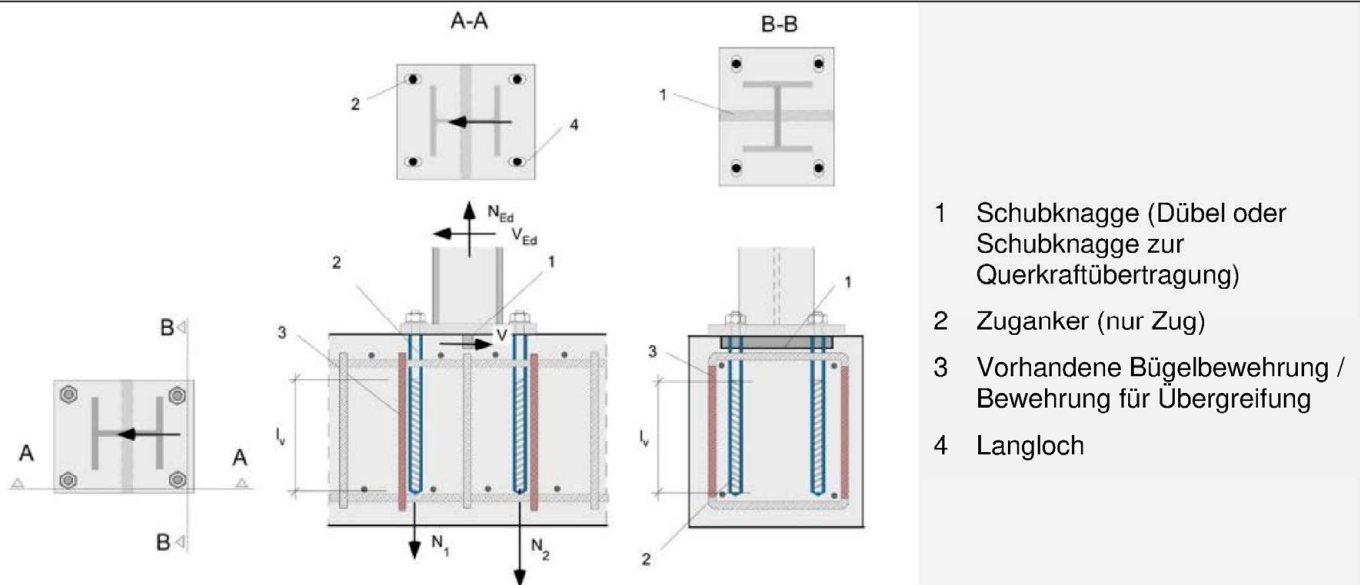
### Produktbeschreibung

Einbaubeispiele für Betonstahl

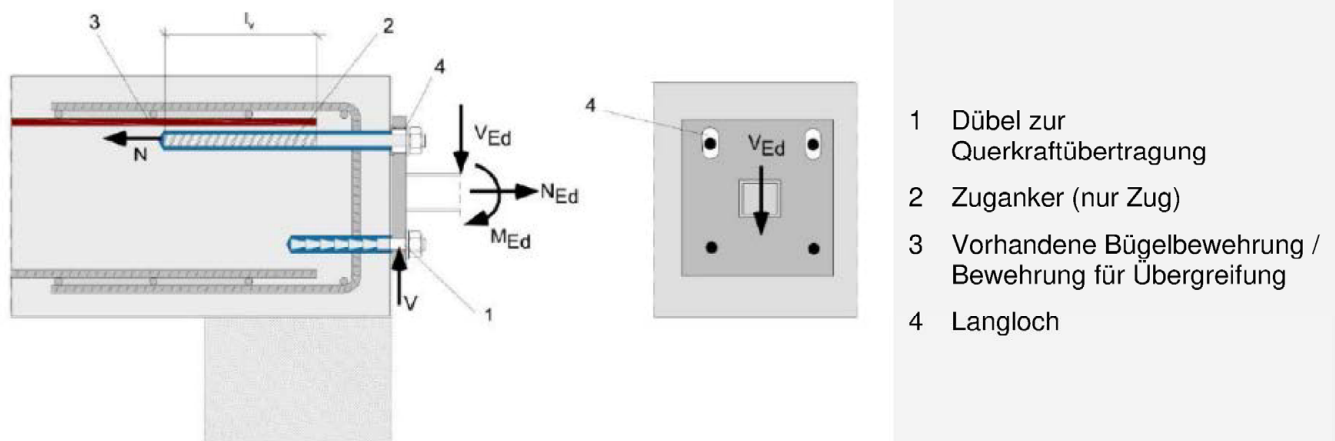
## Anhang A2

## Einbaubeispiele Zuganker ZA

**Bild A6:** Übergreifungsstoß einer durch ein Biegemoment beanspruchten Stütze an ein Fundament.



**Bild A7:** Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten oder auskragenden Bauteilen. In der Ankerplatte sind für den Zuganker die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.



**Anmerkungen zu Bild A6 und A7:** Die erforderliche Querbewehrung nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist nicht dargestellt. Mit dem Zuganker 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). Allgemeine Konstruktionsregeln siehe Anhang B3.

### Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

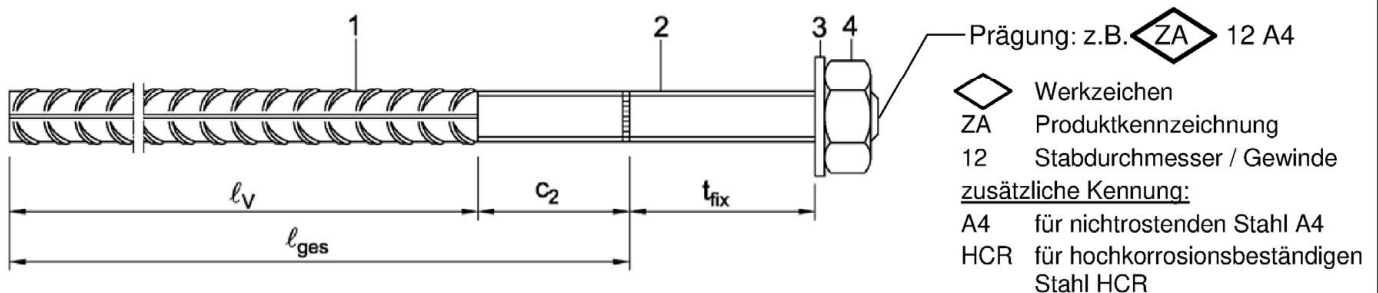
**Produktbeschreibung**  
Einbaubeispiele für Zuganker ZA

**Anhang A3**

**Tabelle A1: Werkstoffe**

| Teil       | Bezeichnung                                                   | Werkstoff                                                                                                                                                 |     |     |     |                                                                     |     |     |     |                                                                            |     |     |     |
|------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Zuganker   |                                                               | ZA vz                                                                                                                                                     |     |     |     | ZA A4                                                               |     |     |     | ZA HCR                                                                     |     |     |     |
|            |                                                               | M12                                                                                                                                                       | M16 | M20 | M24 | M12                                                                 | M16 | M20 | M24 | M12                                                                        | M16 | M20 | M24 |
| 1          | Betonstabstahl                                                | Klasse B gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1/NA<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$                                                                    |     |     |     |                                                                     |     |     |     |                                                                            |     |     |     |
|            | $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                 | 500                                                                                                                                                       |     |     |     | 500                                                                 |     |     |     | 500                                                                        |     |     |     |
| 2          | Gewindestab                                                   | Stahl, verzinkt gemäß<br>EN ISO 683-4:2018 oder<br>EN 10263:2001                                                                                          |     |     |     | nichtrostender Stahl,<br>1.4401, 1.4404, 1.4571,<br>EN 10088-1:2014 |     |     |     | hochkorrosions-<br>beständiger Stahl<br>1.4529, 1.4565,<br>EN 10088-1:2014 |     |     |     |
|            | $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                 | 640                                                                                                                                                       |     |     |     | 640                                                                 |     | 560 |     | 640                                                                        |     | 560 |     |
| 3          | Unterlegscheibe                                               | Stahl, verzinkt                                                                                                                                           |     |     |     | nichtrostender Stahl                                                |     |     |     | hochkorrosions-<br>beständiger Stahl                                       |     |     |     |
| 4          | Mutter                                                        | Stahl, verzinkt gemäß<br>EN ISO 683-4:2018 oder<br>EN 10263:2001                                                                                          |     |     |     | nichtrostender Stahl,<br>1.4401, 1.4404, 1.4571,<br>EN 10088-1:2014 |     |     |     | hochkorrosions-<br>beständiger Stahl<br>1.4529, 1.4565,<br>EN 10088-1:2014 |     |     |     |
| Betonstahl |                                                               |                                                                                                                                                           |     |     |     |                                                                     |     |     |     |                                                                            |     |     |     |
| 5          | Betonstahl gemäß<br>EN 1992-1-1:2004+<br>AC:2010,<br>Anhang C | Betonstabstahl oder Betonstahl vom Ring Klasse B oder C<br>$f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1/NA<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |     |     |     |                                                                     |     |     |     |                                                                            |     |     |     |

**Zuganker ZA: M12, M16, M20, M24**



**Betonstahl: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø22, Ø24, Ø25, Ø28, Ø32, Ø34, Ø36, Ø40**



- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche  $f_{R,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Die Rippenhöhe muss  $0,05\varnothing \leq h_{rib} \leq 0,07\varnothing$  betragen  
( $\varnothing$ : nomineller Durchmesser des Betonstahls;  $h_{rib}$ : Rippenhöhe des Betonstahls)

**Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe / Prägung

**Anhang A4**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

|                                          | Betonstahl                                                                                                           | Zuganker ZA |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                          | Ø8 - Ø40                                                                                                             | M12 – M24   |
| Statische und quasi-statische Einwirkung | ✓                                                                                                                    | ✓           |
| Brandbeanspruchung                       | ✓                                                                                                                    | ✓           |
| Hammerbohren                             | ✓                                                                                                                    | ✓           |
| Druckluftbohren                          | ✓                                                                                                                    | ✓           |
| Diamantbohren                            | ✓                                                                                                                    | ✓           |
| Saugbohren                               | ✓                                                                                                                    | ✓           |
| Verankerungsgrund                        | bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206:2013+A1:2016                                                     |             |
|                                          | Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016                                                        |             |
|                                          | maximal zulässiger Chloridgehalt im Beton von 0,40% (CL 0,40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206:2013+A1:2016 |             |
|                                          | nicht karbonatisierter Beton <sup>1)</sup>                                                                           |             |
| Temperaturbereich<br>-40°C bis +80°C     | max. Kurzzeit-Temperatur +80°C und max. Langzeit-Temperatur +50°C                                                    |             |

<sup>1)</sup> Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses mit dem Durchmesser von Ø + 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 karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen) mit Zuganker ZA:

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: alle Materialien
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015:
  - nichtrostender Stahl A4, nach Anhang A4, Tabelle A1: CRC III
  - hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR, nach Anhang A4, Tabelle A1: CRC V

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Bemessungsverfahren gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010, EN 1992-1-2:2004+AC:2008 und Anhang B3 und B4.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck  
Spezifikationen

Anhang B1

## Spezifizierung des Verwendungszwecks – Fortsetzung

### Einbau:

- Trockener oder feuchter Beton
- Installation in wassergefüllte Bohrlöcher ist nicht erlaubt.
- Bohrlochherstellung durch Hammer-, Druckluft-, Saug-, oder Diamantbohren.
- Der Einbau von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben oder Zugankern ZA ist durch entsprechend geschultes Personal und Überwachung auf der Baustelle vorzunehmen; die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und für die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird.
- Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrungsstäbe nicht ersichtlich ist, müssen diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).
- Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist einzuhalten.

**Injektionssystem VME basic** für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen - Fortsetzung

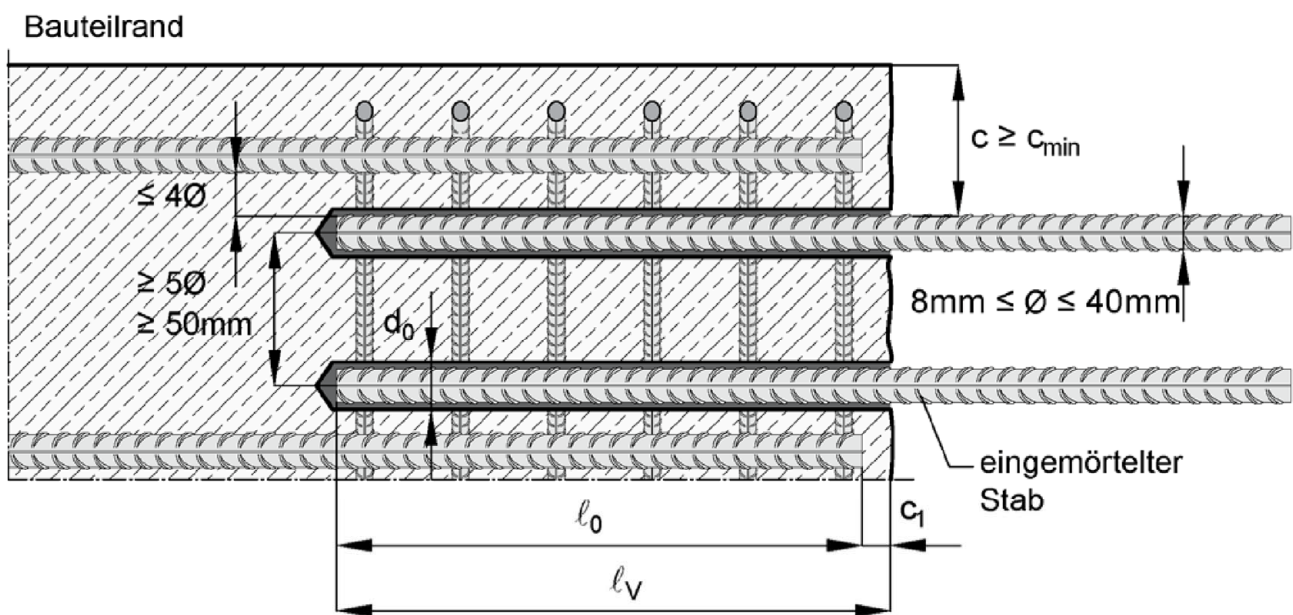
**Anhang B2**



## Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

- Die Übertragung von Querkraften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 nachzuweisen.
- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.
- Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als  $4\varnothing$ , so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand um  $4\varnothing$  vergrößert werden.

### Eingemörtelter Betonstahl



- $c$  Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls  
 $c_1$  Betondeckung an der Stirnseite des eingemörtelten Betonstahls  
 $c_{min}$  Mindestbetondeckung nach Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2  
 $\varnothing$  Durchmesser des eingemörtelten Betonstahls  
 $l_0$  Übergreifungslänge gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 8.7.3  
 $l_v$  wirkungsvolle Setztiefe  $l_v \geq l_0 + c_1$   
 $d_0$  Bohrerenddurchmesser nach Anhang B6

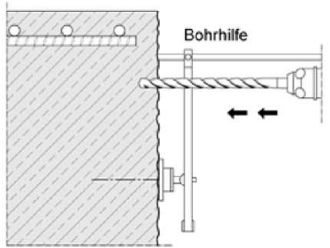
### Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

#### Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln (eingemörtelter Betonstahl)

### Anhang B4

**Tabelle B1: Mindestbetondeckung  $c_{min}$ <sup>1)</sup> des eingemörtelten Betonstahls und Zugankers ZA in Abhängigkeit vom Bohrverfahren**

| Bohrverfahren              | Stabdurchmesser | $c_{min}$<br>ohne Bohrhilfe           | $c_{min}$<br>mit Bohrhilfe            |  |
|----------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Hammerbohren<br>Saugbohren | < 25 mm         | 30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \varnothing$ | 30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \varnothing$ |                                                                                     |
|                            | $\geq 25$ mm    | 40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \varnothing$ | 40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \varnothing$ |                                                                                     |
| Druckluftbohren            | < 25 mm         | 50 mm + 0,08 $l_v$                    | 50 mm + 0,02 $l_v$                    |                                                                                     |
|                            | $\geq 25$ mm    | 60 mm + 0,08 $l_v$                    | 60 mm + 0,02 $l_v$                    |                                                                                     |
| Diamantbohren              | < 25 mm         | Bohrständer entspricht Bohrhilfe      | 30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \varnothing$ |                                                                                     |
|                            | $\geq 25$ mm    |                                       | 40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \varnothing$ |                                                                                     |

<sup>1)</sup> Siehe Anhang B3 und B4; Die Mindestbetondeckung gemäß N 1992-1-1:2004+AC:2010 ist einzuhalten

**Tabelle B2: Abmessungen und Installationsparameter Zuganker ZA**

| Größe                                        |               |                    | M12                                | M16  | M20  | M24  |
|----------------------------------------------|---------------|--------------------|------------------------------------|------|------|------|
| Gewindedurchmesser                           | d             | [mm]               | 12                                 | 16   | 20   | 24   |
| Betonstahldurchmesser                        | $\varnothing$ | [mm]               | 12                                 | 16   | 20   | 25   |
| Bohrernennendurchmesser                      | $d_0$         | [mm]               | siehe Tabelle B4 und B5            |      |      |      |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil | $d_f$         | [mm]               | 14                                 | 18   | 22   | 26   |
| Schlüsselweite                               | SW            | [mm]               | 19                                 | 24   | 30   | 36   |
| Querschnittsfläche (Gewindeteil)             | $A_s$         | [mm <sup>2</sup> ] | 84                                 | 157  | 245  | 353  |
| Wirksame Setztiefe                           | $l_v$         | [mm]               | entsprechend statischer Berechnung |      |      |      |
| Länge des eingemörtelten Gewindes            | verzinkt      | $C_2$              | $\geq 20$                          |      |      |      |
|                                              | A4 / HCR      |                    | $\geq 100$                         |      |      |      |
| Minimale Anbauteildicke                      | $t_{fix,min}$ | [mm]               | 5                                  | 5    | 5    | 5    |
| Maximale Anbauteildicke                      | $t_{fix,max}$ | [mm]               | 3000                               | 3000 | 3000 | 3000 |
| Max. Installationsmoment                     | $T_{inst}$    | [Nm]               | 50                                 | 100  | 150  | 150  |

**Tabelle B3: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten**

| Temperatur im Bohrloch | Verarbeitungszeit <sup>1)</sup> | Mindestaushärtezeit |                |
|------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------|
|                        |                                 | trockener Beton     | feuchter Beton |
| +5°C bis +9°C          | 80 min                          | 60 h                | 120 h          |
| + 10°C bis + 14°C      | 60 min                          | 48 h                | 96 h           |
| + 15°C bis + 19°C      | 40 min                          | 24 h                | 48 h           |
| + 20°C bis + 24°C      | 30 min                          | 12 h                | 24 h           |
| + 25°C bis + 34°C      | 12 min                          | 10 h                | 20 h           |
| + 35°C bis + 39°C      | 8 min                           | 7 h                 | 14 h           |
| +40 °C                 | 8 min                           | 4 h                 | 8 h            |
| Kartuschentemperatur   |                                 | +5°C bis +40°C      |                |

<sup>1)</sup> maximale Zeit vom Injizieren des Mörtels bis zum Ende des Setzvorgangs

**Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Mindestbetondeckung / Installationsparameter ZA / Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

**Anhang B5**

**Tabelle B4: Installationszubehör und max. Verankerungstiefe**

Hammerbohrer (HD), Diamantbohrer (DD) und Druckluftbohrer (CD)

| Beton-<br>stahl<br>Ø | Zug-<br>anker<br>ZA | Bohrer-<br>durchmesser<br>d <sub>0</sub> |    |    | Bürsten-<br>Ø  |                    | Bürsten-<br>Ø | Injektions-<br>adapter <sup>1)</sup> | Kartusche<br>440ml oder 585ml  |                       |                               | Kartusche<br>1400 ml  |                               |
|----------------------|---------------------|------------------------------------------|----|----|----------------|--------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                      |                     | HD                                       | DD | CD | d <sub>b</sub> | d <sub>b,min</sub> |               |                                      | Hand- oder<br>Akku-<br>Pistole | Druckluft-<br>pistole | Mischer-<br>ver-<br>längerung | Druckluft-<br>pistole | Mischer-<br>ver-<br>längerung |
|                      |                     |                                          |    |    |                |                    |               |                                      |                                |                       |                               |                       |                               |
| [mm]                 | [-]                 | [mm]                                     |    |    | [-]            | [mm]               | [mm]          | [-]                                  | [cm]                           | [cm]                  | [-]                           | [cm]                  | [-]                           |
| 8                    | -                   | 10                                       | 10 | -  | RB10           | 11,5               | 10,5          | -                                    | 25                             | 25                    | VM-XE 10 oder VM-XLE 16       | 25                    | VM-XE 10<br>VM-XLE 16         |
|                      | -                   | 12                                       | 12 | -  | RB12           | 13,5               | 12,5          | -                                    | 70                             | 80                    |                               | 80                    |                               |
| 10                   | -                   | 12                                       | 12 | -  | RB12           | 13,5               | 12,5          | -                                    | 25                             | 25                    |                               | 25                    |                               |
|                      | -                   | 14                                       | 14 | -  | RB14           | 15,5               | 14,5          | VM-IA 14                             | 70                             | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 12                   | M12                 | 14                                       | 14 | -  | RB14           | 15,5               | 14,5          | VM-IA 14                             | 25                             | 25                    |                               | 25                    |                               |
|                      |                     | 16                                       | 16 | 16 | RB16           | 17,5               | 16,5          | VM-IA 16                             | 70                             | 130                   |                               | 120                   |                               |
| 14                   | -                   | 18                                       | 18 | 18 | RB18           | 20,0               | 18,5          | VM-IA 18                             | 70                             | 130                   |                               | 140                   |                               |
| 16                   | M16                 | 20                                       | 20 | 20 | RB20           | 22,0               | 20,5          | VM-IA 20                             | 70                             | 130                   |                               | 160                   |                               |
| 20                   | M20                 | 25                                       | 25 | -  | RB25           | 27,0               | 25,5          | VM-IA 25                             | 50                             | 100                   |                               | 200                   |                               |
|                      |                     | -                                        | -  | 26 | RB26           | 28,0               | 26,5          | VM-IA 25                             | 50                             | 100                   |                               | 200                   |                               |
| 22                   | -                   | 28                                       | 28 | 28 | RB28           | 30,0               | 28,5          | VM-IA 28                             | 50                             | 100                   |                               | 200                   |                               |
| 24                   | -                   | 32                                       | 32 | 32 | RB32           | 34,0               | 32,5          | VM-IA 32                             | 50                             | 100                   |                               | 200                   |                               |
| 25                   | M24                 | 32                                       | 32 | 32 | RB32           | 34,0               | 32,5          | VM-IA 32                             | 50                             | 100                   |                               | 200                   |                               |
| 28                   | -                   | 35                                       | 35 | 35 | RB35           | 37,0               | 35,5          | VM-IA 35                             | 50                             | 100                   |                               | 200                   |                               |
| 32 / 34              | -                   | 40                                       | 40 | 40 | RB40           | 43,5               | 40,5          | VM-IA 40                             | 50                             | 100                   |                               | 200                   |                               |
| 36                   | -                   | 45                                       | 45 | 45 | RB45           | 47,0               | 45,5          | VM-IA 45                             | -                              | 100                   |                               | 200                   |                               |
| 40                   | -                   | -                                        | 52 | -  | RB52           | 54,0               | 52,5          | VM-IA 52                             | -                              | 100                   | 200                           |                       |                               |
|                      | -                   | 55                                       | -  | 55 | RB55           | 58,0               | 55,5          | VM-IA 55                             | -                              | 100                   | 200                           |                       |                               |

<sup>1)</sup> Für die Horizontal- oder Überkopfmontage, sowie bei Bohrlöchern tiefer als 240mm

**Tabelle B5: Installationszubehör und max. Verankerungstiefe – Saugbohrer (VD)**

| Beton-<br>stahl<br>Ø | Zug-<br>anker<br>ZA | Bohrer-<br>durchmesser<br>d <sub>0</sub> | Bürsten- Ø<br>d <sub>b</sub><br>d <sub>b,min</sub> | Injektions-<br>adapter <sup>1)</sup> | Kartusche<br>440ml oder 585ml |                       |                               | Kartusche<br>1400 ml  |                               |
|----------------------|---------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                      |                     |                                          |                                                    |                                      | Hand- oder<br>Akku-Pistole    | Druckluft-<br>pistole | Mischer-<br>ver-<br>längerung | Druckluft-<br>pistole | Mischer-<br>ver-<br>längerung |
|                      |                     | VD                                       |                                                    |                                      | ℓ <sub>v,max</sub>            | ℓ <sub>v,max</sub>    | [-]                           | ℓ <sub>v,max</sub>    | [-]                           |
| 8                    | -                   | 10                                       | keine<br>Reinigung<br>notwendig                    | -                                    | 25                            | 25                    | VM-XE 10<br>oder<br>VM-XLE 16 | 25                    | VM-XE 10<br>oder<br>VM-XLE 16 |
|                      | -                   | 12                                       |                                                    | -                                    | 70                            | 80                    |                               | 80                    |                               |
| 10                   | -                   | 12                                       |                                                    | -                                    | 25                            | 25                    |                               | 25                    |                               |
|                      | -                   | 14                                       |                                                    | VM-IA 14                             | 70                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 12                   | M12                 | 14                                       |                                                    | VM-IA 14                             | 25                            | 25                    |                               | 25                    |                               |
|                      |                     | 16                                       |                                                    | VM-IA 16                             | 70                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 14                   | -                   | 18                                       |                                                    | VM-IA 18                             | 70                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 16                   | M16                 | 20                                       |                                                    | VM-IA 20                             | 70                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 20                   | M20                 | 25                                       |                                                    | VM-IA 25                             | 50                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 22                   | -                   | 28                                       |                                                    | VM-IA 28                             | 50                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 24                   | -                   | 32                                       |                                                    | VM-IA 32                             | 50                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 25                   | M24                 | 32                                       |                                                    | VM-IA 32                             | 50                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 28                   | -                   | 35                                       |                                                    | VM-IA 35                             | 50                            | 100                   |                               | 100                   |                               |
| 32 / 34              | -                   | 40                                       |                                                    | VM-IA 40                             | 50                            | 100                   |                               | 100                   |                               |

<sup>1)</sup> Für die Horizontal- oder Überkopfmontage, sowie bei Bohrlöchern tiefer als 240mm

**Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**

Installationszubehör und max. Verankerungstiefe – alle Bohrverfahren

**Anhang B6**

Installations- und Reinigungszubehör



**Saugbohrer** (MKT Saugbohrer SB, Würth Saugbohrer oder Heller Duster Expert Saugbohrer) und einem Klasse M Staubsauger mit einem Unterdruck von mind. 253 hPa und einer Durchflussrate von mind. 150m³/h (42 l/s)



**Druckluftschlauch (min. 6 bar) mit Handschiebeventil**



**Empfohlene Druckluftpistole (min. 6 bar)**



**Ausblaspumpe (Volumen 750ml)**  
Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ):  $\leq 20$  mm  
Bohrlochtiefe ( $h_0$ ):  $\leq 10 d_{nom}$



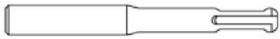
**Injektionsadapter**



**Bürste RB**



**Bürstenverlängerung**



**SDS Plus Adapter**

Tabelle B6: Auspressgeräte

| Kartusche    |                   | Manuell                                    | Druckluftbetrieben       |
|--------------|-------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| Typ          | Größe             |                                            |                          |
| side-by-side | 440 ml,<br>585 ml | z.B. VM-P 585 Profi oder VM-P 585 Standard | z.B. VM-P 585 Pneumatik  |
|              | 1400 ml           | -                                          | z.B. VM-P 1400 Pneumatik |

Alle Kartuschen können auch mit einer Akkupistole ausgepresst werden.

**Injektionssystem VME basic** für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

**Verwendungszweck**  
Reinigungs- und Installationszubehör / Auspressgeräte

**Anhang B7**

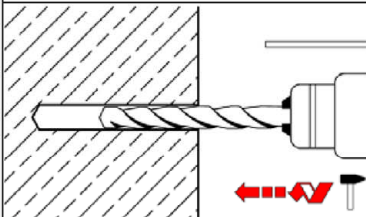
## Montageanweisung

### Bohrlocherstellung

**Achtung:** vor dem Bohren karbonatisierten Beton entfernen und Kontaktfläche reinigen (siehe Anhang B1). Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

#### HD / CD - Hammerbohrer oder Druckluftbohrer

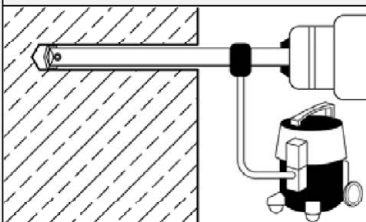
1a



Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrlochdurchmesser (Tabelle B4) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen.  
Weiter mit Schritt 2 (HD / CD).

#### VD - Saugbohrer

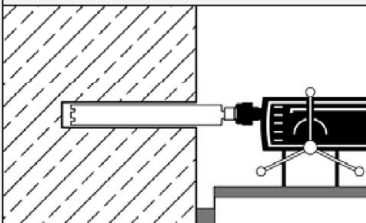
1b



Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrlochdurchmesser (Tabelle B5) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Dieses Bohrverfahren entfernt den Staub und reinigt das Bohrloch während des Bohrens.  
Weiter mit Schritt 3.

#### DD - Diamantbohrer

1c



Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit vorgeschriebenem Bohrlochdurchmesser (Tabelle B4) und gewählter Bohrlochtiefe mit dem Diamantkernbohrgerät erstellen.  
Weiter mit Schritt 2 (DD).

**Injektionssystem VME basic** für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

**Verwendungszweck**

Montageanweisung: Bohrlocherstellung

**Anhang B8**

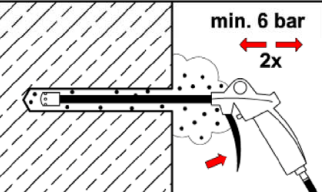
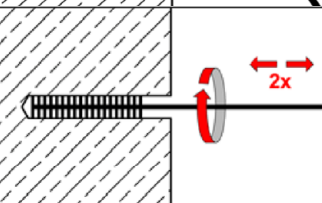
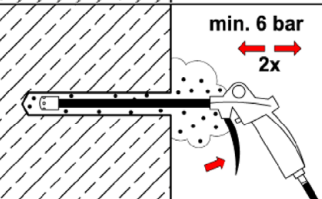
## Montageanweisung - Fortsetzung

### Reinigung: HD / CD - Hammer- und druckluftgebohrte Bohrlöcher

**Achtung:** vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden

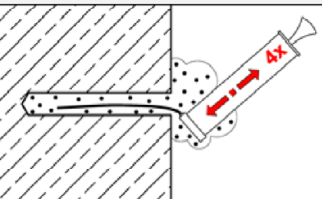
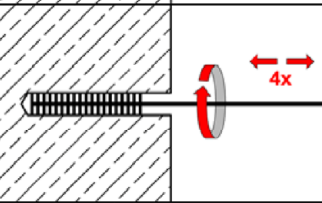
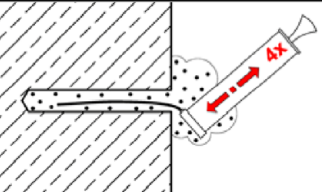
#### Reinigung mit Druckluft

alle Bohrl Lochdurchmesser und Bohrl ochtiefen

|   |    |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2a |   | Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her min. <b>2x</b> vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B7) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, ist eine Verlängerung zu verwenden.                              |
|   | 2b |   | Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B4 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) min. <b>2x</b> ausbürsten.<br>Erreicht die Bürste den Bohrlochgrund nicht, ist eine geeignete Bürstenverlängerung zu verwenden. |
|   | 2c |  | Anschließend das Bohrloch vom Bohrlochgrund her erneut min. <b>2x</b> vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B7) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, ist eine Verlängerung zu verwenden.          |

#### Manuelle Reinigung

Bohrlochdurchmesser  $d_0 \leq 20\text{mm}$  und Bohrl ochtiefe  $h_0 \leq 10 d_{nom}$

|   |    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2a |  | Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her mit der Ausblaspumpe min. <b>4x</b> (Anhang B7) vollständig ausblasen.                                                                                                                                 |
|   | 2b |  | Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B4 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten) <b>4x</b> ausbürsten.<br>Erreicht die Bürste den Bohrlochgrund nicht, ist eine geeignete Bürstenverlängerung zu verwenden. |
|   | 2c |  | Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her erneut mit der Ausblaspumpe min. <b>4x</b> vollständig ausblasen.                                                                                                                                      |

Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in geeigneter Weise zu schützen. Gegebenenfalls ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrlochs führen.

### Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

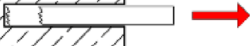
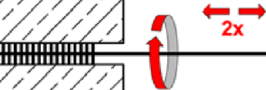
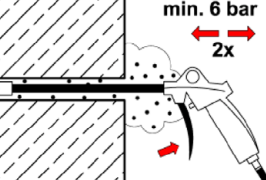
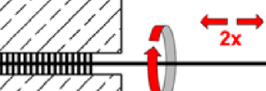
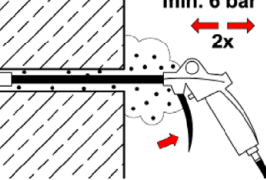
#### Verwendungszweck

Montageanweisung (Fortsetzung): **Reinigung HD / CD (Hammer- und Druckluftbohrer)**

### Anhang B9

## Montageanweisung - Fortsetzung

### Reinigung: DD - diamantgebohrte Bohrlöcher (alle Bohrlochdurchmesser und Bohrlochtiefen)

|                                                                                     |    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                                                                                   | 2a |    | Bohrkern mindestens bis zur Nennbohrlochtiefe herausbrechen und Bohrlochtiefe prüfen.                                                                                                                                                                         |
|                                                                                     | 2b |    | Bohrloch mit Wasser vom Bohrlochgrund solange ausspülen, bis nur noch klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.                                                                                                                                                |
|                                                                                     | 2c |    | Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B4 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) min. <b>2x</b> ausbürsten. Erreicht die Bürste den Bohrlochgrund nicht, ist eine geeignete Bürstenverlängerung zu verwenden. |
|                                                                                     | 2d |  | Bohrloch erneut mit Wasser vom Bohrlochgrund solange ausspülen, bis nur noch klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.                                                                                                                                         |
| <b>Achtung: vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden</b> |    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                     | 2e |  | Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her min. <b>2x</b> vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B7) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, ist eine Verlängerung zu verwenden.                           |
|                                                                                     | 2f |  | Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B4 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) min. <b>2x</b> ausbürsten. Erreicht die Bürste den Bohrlochgrund nicht, ist eine geeignete Bürstenverlängerung zu verwenden. |
|                                                                                     | 2g |  | Anschließend das Bohrloch vom Bohrlochgrund her erneut min. <b>2x</b> vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B7) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, ist eine Verlängerung zu verwenden.       |

Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Gegebenenfalls ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrlochs führen.

### Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

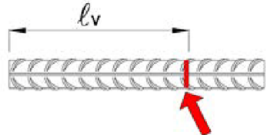
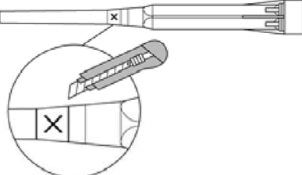
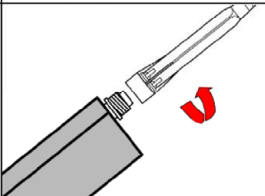
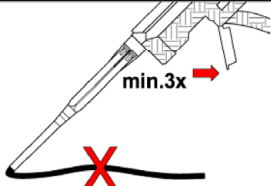
#### Verwendungszweck

Montageanweisung (Fortsetzung): **Reinigung DD (Diamantbohrer)**

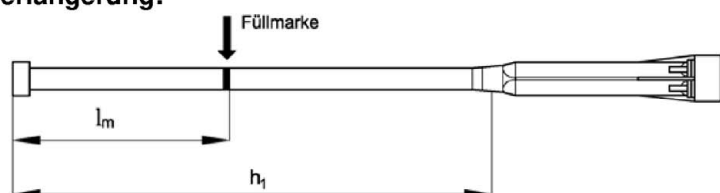
### Anhang B10

## Montageanweisung – Fortsetzung

### Vorbereiten von Befestigungselement und Kartusche

|   |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 |    | Markierung (z.B. mit Klebeband) auf dem Bewehrungsstab bzw. Zuganker entsprechend der Setztiefe $l_v$ anbringen.<br>Bohrlochtiefe durch Einführen des Stabes in das leere Bohrloch bis zur Markierung überprüfen.<br>Das Befestigungselement muss frei von Schmutz, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.                                                                    |
| 4 |    | Bei Verwendung der Mischerverlängerung VM-XLE 16 muss die Spitze des Mixers an der Position „X“ abgeschnitten werden.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5 |    | Kartusche mit Statikmischer (ggf. Verlängerungsrohr und Injektionsadapter) vorbereiten. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und in geeignete Auspresspistole (Tabelle B6) einlegen.<br>Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B3) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer auszutauschen. |
| 6 |  | Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch mind. 3 volle Hübe.                                                                                                                                                                                                      |

### Markierung des Mixers oder der Mischerverlängerung:



Auf Mischer und Mischerverlängerung müssen Mörtel-Füllmarke  $l_m$  und Bohrlochtiefe  $h_1$  mit einem Klebeband oder Textmarker markiert werden. Grobe Abschätzung:  $l_m = \frac{1}{3} \cdot h_1$   
Solange das Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis die Mörtel-Füllmarken Markierung  $l_m$  sichtbar wird.

Optimales Mörtelvolumen:  $l_m = h_1 \cdot \left(1,2 \cdot \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2\right)$  [mm]

$l_m$  Länge vom Ende des Stauzapfens bis zur Markierung auf der Mischerverlängerung  
 $h_1$  Bohrlochtiefe = geplante Setztiefe ( $l_v$  bzw.  $l_{ges}$ )  
 $\phi$  Stabdurchmesser  
 $d_0$  Bohrerinnendurchmesser

### Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

#### Verwendungszweck

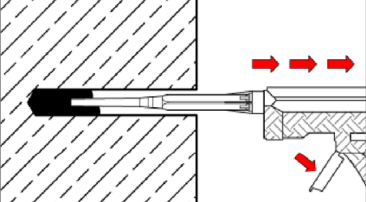
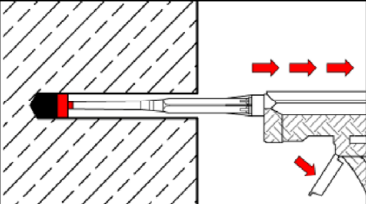
Montageanweisung (Fortsetzung)

Vorbereiten der Injektion / Markierung Mischer bzw. Mischerverlängerung

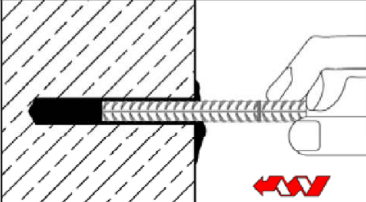
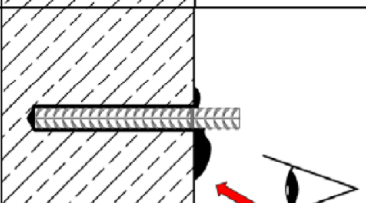
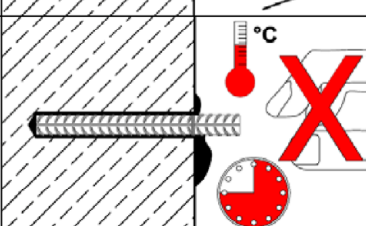
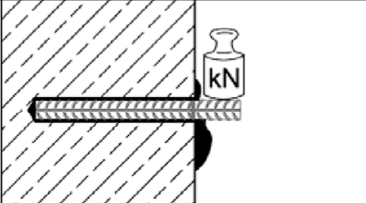
Anhang B11

## Montageanweisung – Fortsetzung

### Befüllen des Bohrlochs

|    |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7a |  | Injektionsmörtel vom Bohrlochgrund her so lange befüllen, bis die Markierung auf der Mischerverlängerung (Anhang B11) am Bohrlochanfang erscheint. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, passende Mischverlängerung (Anhang B6) verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind einzuhalten. |
| 7b |  | Injektionsadapter sind gem. Tabelle B4 und B5 für folgende Verankerungen zu verwenden:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal- oder Überkopfmontage</li> <li>• vertikal nach unten gerichtete Bohrlöcher mit einer Tiefe &gt; 240 mm</li> </ul>                                                                                                                                                                 |

### Setzen des Bewehrungsanschlusses

|    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  |   | Bewehrungsstab oder Zuganker unverzüglich bis zur Setztiefenmarkierung mit drehender Bewegung (zur Verbesserung der Mörtelverteilung) in das Bohrloch einführen.<br>Der Bewehrungsstab bzw. Zuganker muss frei von Schmutz, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.                                                                                                                                            |
| 9  |  | Nach Installation des Stabes ist sicherzustellen, dass sich die Setztiefenmarkierung an der Bohrlochoberfläche befindet. Tritt kein Mörtel nach Erreichen der Setztiefe an der Bohrlochoberfläche heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist das Befestigungselement zu fixieren (z.B. durch Holzkeile). |
| 10 |  | Die angegebene Verarbeitungszeit ist zu beachten und einzuhalten. Achtung: die Aushärte- und Verarbeitungszeit kann auf Grund von unterschiedlichen Untergrund-Temperaturen variieren (Tabelle B3).<br>Während der Aushärtezeit Stab nicht bewegen oder belasten.                                                                                                                                                  |
| 11 |  | Nach Ablauf der Aushärtezeit kann der Bewehrungsstab oder Zuganker belastet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

#### Verwendungszweck

Montageanweisung (Fortsetzung):  
Befüllen des Bohrlochs / Setzen des Bewehrungsanschlusses

### Anhang B12

**Tabelle C1: Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA**

| Zuganker ZA                        |                   |      | M12 | M16 | M20 | M24 |
|------------------------------------|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|
| Stahl verzinkt                     |                   |      |     |     |     |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | N <sub>Rk,s</sub> | [kN] | 67  | 125 | 196 | 282 |
| Teilsicherheitsbeiwert             | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]  | 1,4 |     |     |     |
| Nichtrostender Stahl A4, HCR       |                   |      |     |     |     |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | N <sub>Rk,s</sub> | [kN] | 67  | 125 | 171 | 247 |
| Teilsicherheitsbeiwert             | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]  | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,4 |

**Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge**

Die minimale Verankerungslänge  $\ell_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $\ell_{0,min}$  gem. EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ( $\ell_{b,min}$  nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und  $\ell_{0,min}$  nach Gl. 8.11) müssen mit dem Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  nach Tabelle C2 multipliziert werden.

**Tabelle C2: Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$**

| Erhöhungs-<br>faktor                      | Stabdurchmesser                 | Betonfestigkeitsklasse |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                           |                                 | C12/15                 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| Hammerbohren, Druckluftbohren, Saugbohren |                                 |                        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| $\alpha_{lb}$ [-]                         | Ø8 bis Ø40<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,0                    |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Diamantbohren                             |                                 |                        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| $\alpha_{lb}$ [-]                         | Ø8 bis Ø40<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,5                    |        |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle C3: Reduktionsfaktor  $k_b$**

| Reduktions-<br>faktor                     | Stabdurchmesser | Betonfestigkeitsklasse          |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                           |                 | C12/15                          | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| Hammerbohren, Druckluftbohren, Saugbohren |                 |                                 |        |        |        |        |        |        |        |        |
| k <sub>b</sub>                            | [-]             | Ø8 bis Ø40<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,0    |        |        |        |        |        |        |        |
| Diamantbohren                             |                 |                                 |        |        |        |        |        |        |        |        |
| k <sub>b</sub>                            | [-]             | Ø8 bis Ø40<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,0    |        | 0,90   | 0,79   | 0,73   | 0,68   | 0,63   |        |

**Injektionssystem VME basic** für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

**Leistungen**  
Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  / Reduktionsfaktor  $k_b$

**Anhang C1**

**Tabelle C4: Bemessungswerte der Verbundspannung  $f_{bd,PIR}$  in N/mm<sup>2</sup> für alle Bohrverfahren und für gute Verbundbedingungen**

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

mit

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

$k_b$ : Reduktionsfaktor gem. Tabelle C2

| Verbund-<br>spannung                      | Stabdurch-<br>messer               | Betonfestigkeitsklasse |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                           |                                    | C12/15                 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| Hammerbohren, Druckluftbohren, Saugbohren |                                    |                        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| f <sub>bd,PIR</sub><br>[N/mm²]            | Ø8 bis Ø32<br>ZA-M12 bis<br>ZA-M24 | 1,6                    | 2,0    | 2,3    | 2,7    | 3,0    | 3,4    | 3,7    | 4,0    | 4,3    |
|                                           | Ø34                                | 1,6                    | 2,0    | 2,3    | 2,6    | 2,9    | 3,3    | 3,6    | 3,9    | 4,2    |
|                                           | Ø36                                | 1,5                    | 1,9    | 2,2    | 2,6    | 2,9    | 3,3    | 3,6    | 3,8    | 4,1    |
|                                           | Ø40                                | 1,5                    | 1,8    | 2,1    | 2,5    | 2,8    | 3,1    | 3,4    | 3,7    | 4,0    |
| Diamantbohren                             |                                    |                        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| f <sub>bd,PIR</sub><br>[N/mm²]            | Ø8 bis Ø32<br>ZA-M12 bis<br>ZA-M24 | 1,6                    | 2,0    | 2,3    | 2,7    |        |        |        |        |        |
|                                           | Ø34                                | 1,6                    | 2,0    | 2,3    | 2,6    |        |        |        |        |        |
|                                           | Ø36                                | 1,5                    | 1,9    | 2,2    | 2,6    |        |        |        |        |        |
|                                           | Ø40                                | 1,5                    | 1,8    | 2,1    | 2,5    |        |        |        |        |        |

**Injektionssystem VME basic** für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

**Leistungen**

Bemessungswerte Verbundspannungen  $f_{bd,PIR}$

**Anhang C2**

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

Der Bemessungswert der Verbundspannung  $f_{bd,fi}$  bei erhöhter Temperatur ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

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

$$\text{mit: } \theta \leq 140^\circ\text{C: } k_{fi}(\theta) = 5862 \cdot \theta^{-1,657} / (f_{bd,PIR} \cdot 4,3) \leq 1,0$$

$$\theta > 140^\circ\text{C: } k_{fi}(\theta) = 0$$

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

$\theta$  Temperatur in °C in der Mörtelfuge

$k_{fi}(\theta)$  Reduktionsfaktor bei erhöhter Temperatur

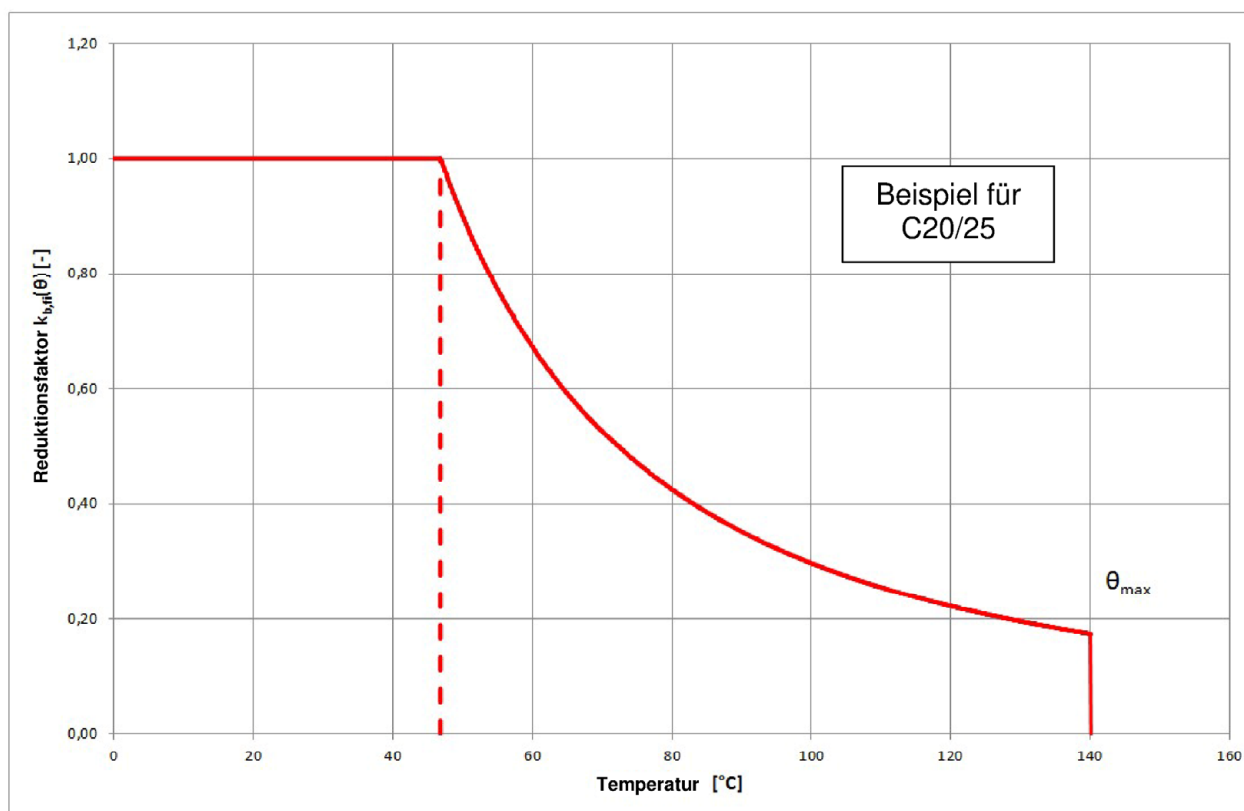
$f_{bd,PIR}$  Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm<sup>2</sup> im kalten Zustand gem. Tabelle C3 in Abhängigkeit von Betonfestigkeitsklasse, Stabdurchmesser, Bohrverfahren und Verbundbereich gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010

$\gamma_c$  Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010

$\gamma_{M,fi}$  Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2:2004+AC:2008

Für den Nachweis unter Brandbeanspruchung sind die Verankerungslängen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 mit der temperaturabhängigen Verbundspannung  $f_{bd,fi}$  zu ermitteln.

### Beispielkurve des Reduktionsfaktors $k_{fi}(\theta)$ in Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen



Injektionssystem VME basic für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Bemessungswert der Verbundspannung  $f_{bd,fi}$  für Bewehrungsstäbe bei erhöhter Temperatur

Anhang C3

**Tabelle C5: Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung**

| Zuganker ZA                           |      |                      | M12  | M16 | M20 | M24 |      |
|---------------------------------------|------|----------------------|------|-----|-----|-----|------|
| Stahlversagen                         |      |                      |      |     |     |     |      |
| Stahl verzinkt                        |      |                      |      |     |     |     |      |
| Charakteristische<br>Zugtragfähigkeit | R30  | N <sub>Rk,s,fi</sub> | [kN] | 2,3 | 4,0 | 6,3 | 9,0  |
|                                       | R60  |                      |      | 1,7 | 3,0 | 4,7 | 6,8  |
|                                       | R90  |                      |      | 1,5 | 2,6 | 4,1 | 5,9  |
|                                       | R120 |                      |      | 1,1 | 2,0 | 3,1 | 4,5  |
| Nichtrostender Stahl A4, HCR          |      |                      |      |     |     |     |      |
| Charakteristische<br>Zugtragfähigkeit | R30  | N <sub>Rk,s,fi</sub> | [kN] | 3,4 | 6,0 | 9,4 | 13,6 |
|                                       | R60  |                      |      | 2,8 | 5,0 | 7,9 | 11,3 |
|                                       | R90  |                      |      | 2,3 | 4,0 | 6,3 | 9,0  |
|                                       | R120 |                      |      | 1,8 | 3,2 | 5,0 | 7,2  |

**Injektionssystem VME basic** für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

**Leistungen**

Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung

**Anhang C4**