

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-24/0044  
vom 19. April 2024

### 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

ABS Injektionssystem VK für Beton

Injektionssystem zur Verankerung im Beton

ABS Safety GmbH

Gewerbering 3  
47623 Kevelaer

Plant 1

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

EAD 330499-01-0601, Edition 04/2020

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der "ABS Injektionssystem VK für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel ABS VK oder ABS VK Nordic und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil ist eine handelsübliche Gewindestange mit Scheibe und Sechskantmutter in den Größen M8 bis M30 oder ein Betonstahl in den Größen  $\varnothing$  8 bis  $\varnothing$  32 mm oder eine Innengewindestange IG-M6 bis IG-M20.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliches Merkmal   | Leistung                                     |
|--|--|
| Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)  | Siehe Anhang B 3, C 1, C 2, C 3, C 5 und C 7 |
| Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) | Siehe Anhang C 1, C 4, C 6 und C 8           |
| Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung   | Siehe Anhang C 9 bis C 11                    |
| Charakteristischer Widerstand für seismische Leitungskategorie C1                                  | Siehe Anhang C 12 und C 13                   |
| Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C2               | Leistung nicht bewertet                      |

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

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

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument**

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

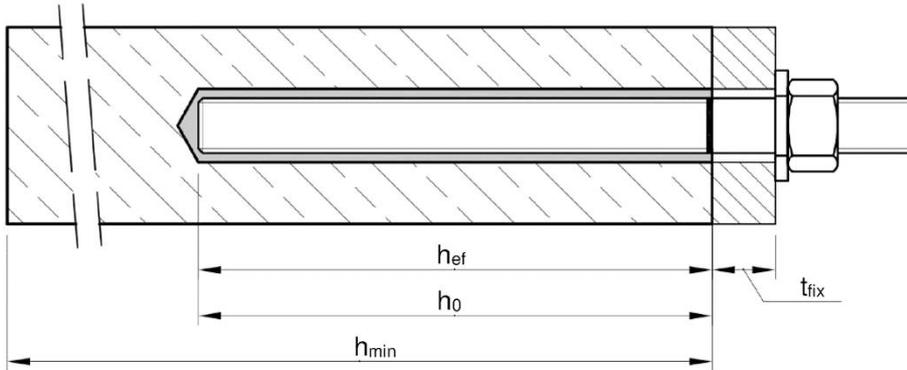
Ausgestellt in Berlin am 19. April 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

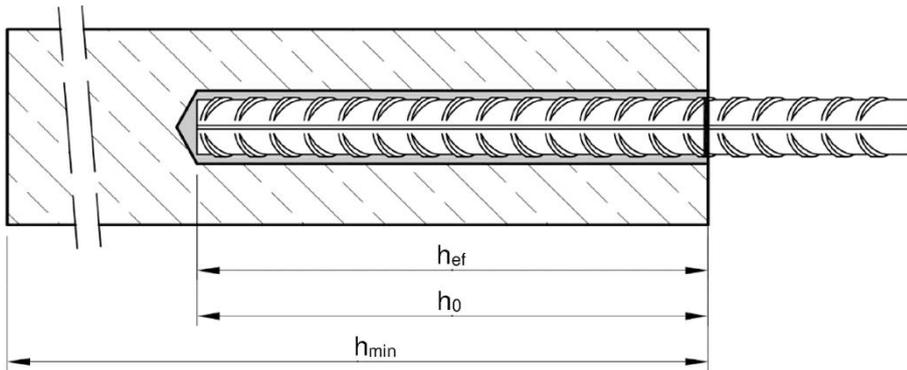
Beglaubigt  
Baderschneider

### Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

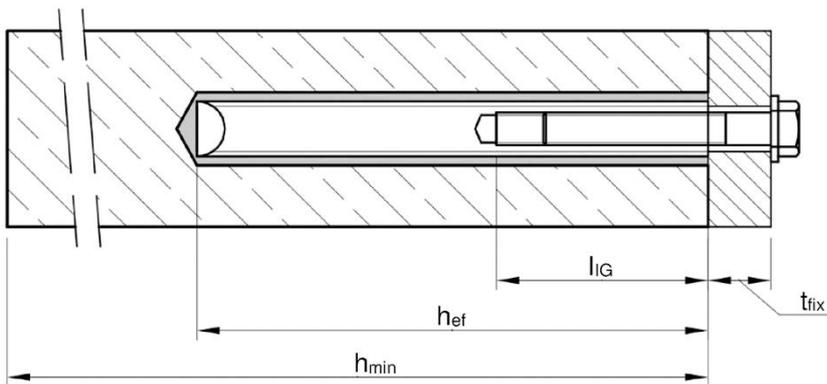
Vorsteckmontage oder  
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



### Einbauzustand Betonstahl Ø8 bis Ø32



### Einbauzustand Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils  
 $h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe  
 $h_{min}$  = Mindestbauteildicke

$h_0$  = Bohrlochtiefe  
 $l_{IG}$  = Einschraublänge

**ABS Injektionssystem VK für Beton**

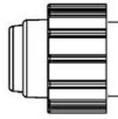
**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

**Anhang A 1**

## Kartuschensystem

### Koaxial Kartusche:

150 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml



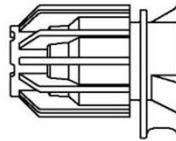
#### Aufdruck:

#### ABS VK oder ABS VK Nordic

Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise, Haltbarkeit, Chargennummer, Herstellerangaben, Mengenangabe

### Side-by-Side Kartusche:

235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml



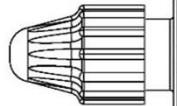
#### Aufdruck:

#### ABS VK oder ABS VK Nordic

Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise, Haltbarkeit, Chargennummer, Herstellerangaben, Mengenangabe

### Schlauchfolien Kartusche:

165 ml und 300 ml

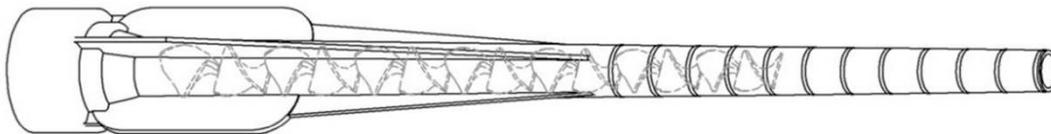


#### Aufdruck:

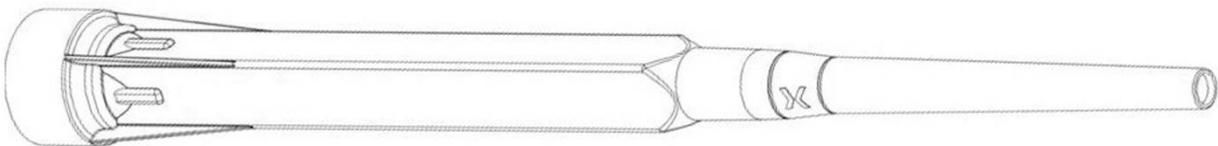
#### ABS VK oder ABS VK Nordic

Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise, Haltbarkeit, Chargennummer, Herstellerangaben, Mengenangabe

## Statkmischer SM-14W



## Statkmischer PM-19E



## Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL



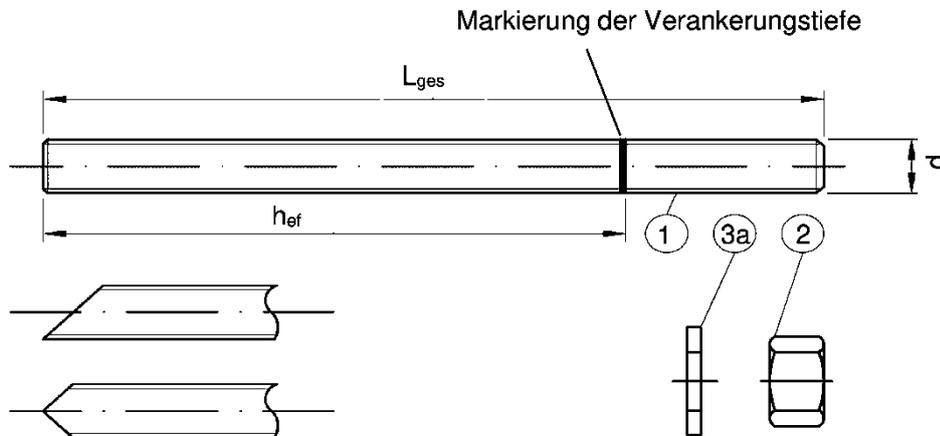
## ABS Injektionssystem VK für Beton

### Produktbeschreibung

Injektionssystem

Anhang A 2

### Gewindestange M8 bis M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter

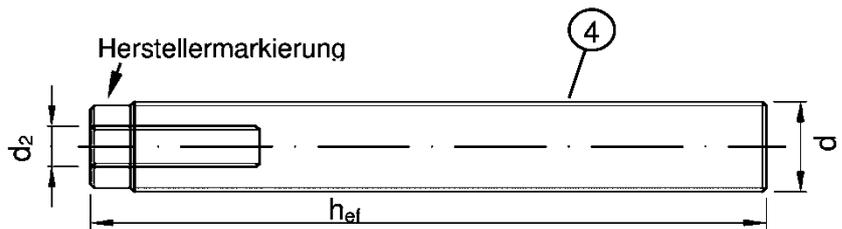
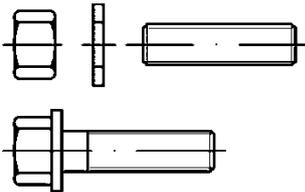


Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Dokument sollte aufbewahrt werden.
- Markierung der Setztiefe

### Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20

Ankerstange oder Schraube



Markierung: z.B.  M8



Kennzeichnung Innengewinde

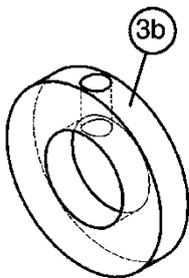
Werkszeichen

M8 Gewindegröße (Innengewinde)

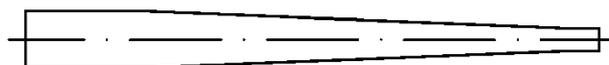
A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl

HCR zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl

### Verfüllscheibe VFS



### Mischerreduzierung MR



### ABS Injektionssystem VK für Beton

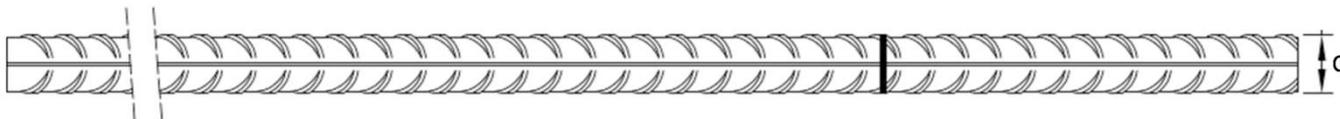
#### Produktbeschreibung

Gewindestange; Innengewindeankerstange;  
Verfüllscheibe; Mischerreduzierung

Anhang A 3

| <b>Tabelle A1: Werkstoffe</b>   |   |  |                                 |  |                               |                |
|---|---|--|---------------------------------|--|-------------------------------|----------------|
| Teil  | Benennung                               | Werkstoff  |                                 |  |                               |                |
| <b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b> (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2017)                       |   |  |                                 |  |                               |                |
| - galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2022 oder  |   |  |                                 |  |                               |                |
| - feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 1461:2022 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder                 |   |  |                                 |  |                               |                |
| - diffusionsverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 17668:2016  |   |  |                                 |  |                               |                |
| 1   | Gewindestange                           | Festigkeitsklasse  | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze             | Bruchdehnung                  |                |
|   |   | gemäß EN ISO 898-1:2013  | 4.6                             | $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 > 8\%$    |
|   |   |  | 4.8                             | $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 320 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 > 8\%$    |
|   |   |  | 5.6                             | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 > 8\%$    |
|   |   |  | 5.8                             | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 > 8\%$    |
| 8.8   | $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$           | $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 \geq 8\%$                  |  |                               |                |
| 2   | Sechskantmutter                         | gemäß EN ISO 898-2:2012  | 4                               | für Gewindestangen der Klasse 4.6 oder 4.8 |                               |                |
|   |   |  | 5                               | für Gewindestangen der Klasse 5.6 oder 5.8 |                               |                |
|   |   |  | 8                               | für Gewindestangen der Klasse 8.8          |                               |                |
| 3a  | Unterlegscheibe                         | Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)  |                                 |  |                               |                |
| 3b  | Verfüllscheibe                          | Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt  |                                 |  |                               |                |
| 4   | Innengewindeankerstange                 | Festigkeitsklasse  | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze             | Bruchdehnung                  |                |
|   |   | gemäß EN ISO 898-1:2013  | 5.8                             | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 > 8\%$    |
|   |   |  | 8.8                             | $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 > 8\%$    |
| <b>Nichtrostender Stahl A2</b> (Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2014) |   |  |                                 |  |                               |                |
| <b>Nichtrostender Stahl A4</b> (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2014) |   |  |                                 |  |                               |                |
| <b>Hochkorrosionsbeständiger Stahl</b> (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014)                   |   |  |                                 |  |                               |                |
| 1   | Gewindestange <sup>1)3)</sup>           | Festigkeitsklasse  | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze             | Bruchdehnung                  |                |
|   |   | gemäß EN ISO 3506-1:2020   | 50                              | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 \geq 8\%$ |
|   |   |  | 70                              | $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 \geq 8\%$ |
| 80  | $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$           |  | $f_{yk} = 600 \text{ N/mm}^2$   | $A_5 \geq 8\%$                             |                               |                |
| 2   | Sechskantmutter <sup>1)3)</sup>         | gemäß EN ISO 3506-1:2020   | 50                              | für Gewindestangen der Klasse 50           |                               |                |
|   |   |  | 70                              | für Gewindestangen der Klasse 70           |                               |                |
|   |   |  | 80                              | für Gewindestangen der Klasse 80           |                               |                |
| 3a  | Unterlegscheibe                         | A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2014<br>A4: Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2014<br>HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, EN 10088-1: 2014<br>(z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000) |                                 |  |                               |                |
| 3b  | Verfüllscheibe                          | Nichtrostender Stahl A4, Hochkorrosionsbeständiger Stahl   |                                 |  |                               |                |
| 4   | Innengewindeankerstange <sup>1)2)</sup> | Festigkeitsklasse  | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze             | Bruchdehnung                  |                |
|   |   | gemäß EN ISO 3506-1:2020   | 50                              | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 > 8\%$    |
|   |   |  | 70                              | $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ | $A_5 > 8\%$    |
| 1) Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gewindestangen und Muttern bis M24 und Innengewindeankerstange bis IG-M16   |   |  |                                 |  |                               |                |
| 2) für IG-M20 nur Festigkeitsklasse 50  |   |  |                                 |  |                               |                |
| 3) Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR                 |   |  |                                 |  |                               |                |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>  |   |  |                                 |  | <b>Anhang A 4</b>             |                |
| <b>Produktbeschreibung</b><br>Werkstoffe Gewindestangen und Innengewindeankerstangen                            |   |  |                                 |  |                               |                |

## Betonstahl Ø8 bis Ø32



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

**Tabelle A2: Werkstoffe Betonstahl**

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

**ABS Injektionssystem VK für Beton**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe Betonstahl

**Anhang A 5**

| <b>Spezifizierung des Verwendungszwecks</b>  |   |                  |                                   |                  |
|--|---|------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>Beanspruchung der Verankerung (Statische und quasi-statische Lasten)</b>  |   |                  |                                   |                  |
|  | Nutzungsdauer 50 Jahre  |                  | Nutzungsdauer 100 Jahre           |                  |
| Verankerungsgrund  | ungerissener Beton  | gerissener Beton | ungerissener Beton                | gerissener Beton |
| HD: Hammerbohren<br>HDB: Hammerbohren mit<br>Hohlbohrer<br>CD: Pressluftbohren   | M8 bis M30,<br>Ø8 bis Ø32,<br>IG-M6 bis IG-M20  |                  | Keine Leistung bewertet           |                  |
| Temperaturbereich:   | I: - 40°C bis +40°C <sup>1)</sup><br>II: - 40°C bis +80°C <sup>2)</sup><br>III: - 40°C bis +120°C <sup>3)</sup> |                  | Keine Leistung bewertet           |                  |
| <b>Beanspruchung der Verankerung (Seismische Einwirkung):</b>  |   |                  |                                   |                  |
|  | Leistungskategorie C1   |                  | Leistungskategorie C2             |                  |
| Verankerungsgrund  | ungerissener und gerissener Beton   |                  | ungerissener und gerissener Beton |                  |
| HD: Hammerbohren<br>HDB: Hammerbohren mit<br>Hohlbohrer<br>CD: Pressluftbohren   | M8 bis M30,<br>Ø8 bis Ø32   |                  | Keine Leistung bewertet           |                  |
| Temperaturbereich:   | I: - 40°C bis +40°C <sup>1)</sup><br>II: - 40°C bis +80°C <sup>2)</sup><br>III: - 40°C bis +120°C <sup>3)</sup> |                  | Keine Leistung bewertet           |                  |
| <p>1) (max. Langzeit-Temperatur +24°C und max. Kurzzeit-Temperatur +40°C)<br/>                 2) (max. Langzeit-Temperatur +50°C und max. Kurzzeit-Temperatur +80°C)<br/>                 3) (max. Langzeit-Temperatur +72°C und max. Kurzzeit-Temperatur +120°C)</p> <p><b>Verankerungsgrund:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013 + A1:2016.</li> <li>- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A1:2016.</li> </ul> <p><b>Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).</li> <li>- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtrostender Stahl A2 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC II</li> <li>• Nichtrostender Stahl A4 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III</li> <li>• Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V</li> </ul> </li> </ul> |   |                  |                                   |                  |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>   |   |                  | <b>Anhang B 1</b>                 |                  |
| Verwendungszweck<br>Spezifikationen  |   |                  |                                   |                  |

**Bemessung:**

- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.

**Einbau:**

- Trockener, nasser Beton oder Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser).
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB), Pressluftbohren (CD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbautemperatur im Beton:
  - ABS VK: -10°C bis +40°C für die üblichen Temperaturveränderungen nach dem Einbau.
  - ABS VK Nordic: -20°C bis +10°C für die üblichen Temperaturveränderungen nach dem Einbau.

**ABS Injektionssystem VK für Beton**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen (Fortsetzung)

**Anhang B 2**

**Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen**

| Gewindestange                              |                            |      | M8   | M10 | M12 | M16             | M20 | M24 | M27 | M30 |
|--|----------------------------|------|--|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| Durchmesser Gewindestange                  | $d = d_{nom}$              | [mm] | 8  | 10  | 12  | 16              | 20  | 24  | 27  | 30  |
| Bohrerinnendurchmesser                     | $d_0$                      | [mm] | 10   | 12  | 14  | 18              | 22  | 28  | 30  | 35  |
| Effektive Verankerungstiefe                | $h_{ef,min}$               | [mm] | 60   | 60  | 70  | 80              | 90  | 96  | 108 | 120 |
|  | $h_{ef,max}$               | [mm] | 160  | 200 | 240 | 320             | 400 | 480 | 540 | 600 |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | Vorsteckmontage $d_f \leq$ | [mm] | 9  | 12  | 14  | 18              | 22  | 26  | 30  | 33  |
|  | Durchsteckmontage $d_f$    | [mm] | 12   | 14  | 16  | 20              | 24  | 30  | 33  | 40  |
| Maximales Montagedrehmoment                | $\max T_{inst}$            | [Nm] | 10   | 20  | 40  | 60              | 100 | 170 | 250 | 300 |
| Mindestbauteildicke                        | $h_{min}$                  | [mm] | $h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$ |     |     | $h_{ef} + 2d_0$ |     |     |     |     |
| Minimaler Achsabstand                      | $s_{min}$                  | [mm] | 40   | 50  | 60  | 80              | 100 | 120 | 135 | 150 |
| Minimaler Randabstand                      | $c_{min}$                  | [mm] | 40   | 50  | 60  | 80              | 100 | 120 | 135 | 150 |

**Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl**

| Betonstahl                  |               |      | $\varnothing 8^1)$                           | $\varnothing 10^1)$ | $\varnothing 12^1)$ | $\varnothing 14$ | $\varnothing 16$ | $\varnothing 20$ | $\varnothing 25$ | $\varnothing 28$ | $\varnothing 32$ |
|-----------------------------|---------------|------|--|---------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Durchmesser Betonstahl      | $d = d_{nom}$ | [mm] | 8  | 10                  | 12                  | 14               | 16               | 20               | 25               | 28               | 32               |
| Bohrerinnendurchmesser      | $d_0$         | [mm] | 10   12                                      | 12   14             | 14   16             | 18               | 20               | 25               | 32               | 35               | 40               |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$  | [mm] | 60   | 60                  | 70                  | 75               | 80               | 90               | 100              | 112              | 128              |
|                             | $h_{ef,max}$  | [mm] | 160  | 200                 | 240                 | 280              | 320              | 400              | 500              | 560              | 640              |
| Mindestbauteildicke         | $h_{min}$     | [mm] | $h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$ |                     |                     | $h_{ef} + 2d_0$  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Minimaler Achsabstand       | $s_{min}$     | [mm] | 40   | 50                  | 60                  | 70               | 80               | 100              | 125              | 140              | 160              |
| Minimaler Randabstand       | $c_{min}$     | [mm] | 40   | 50                  | 60                  | 70               | 80               | 100              | 125              | 140              | 160              |

1) Beide Bohrerinnendurchmesser können verwendet werden

**Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeankerstangen**

| Innengewindeankerstange                    |                |      | IG-M6  | IG-M8 | IG-M10 | IG-M12          | IG-M16 | IG-M20 |
|--|----------------|------|--|-------|--------|-----------------|--------|--------|
| Innendurchmesser der Hülse                 | $d_2$          | [mm] | 6  | 8     | 10     | 12              | 16     | 20     |
| Außendurchmesser der Hülse <sup>1)</sup>   | $d = d_{nom}$  | [mm] | 10   | 12    | 16     | 20              | 24     | 30     |
| Bohrerinnendurchmesser                     | $d_0$          | [mm] | 12   | 14    | 18     | 22              | 28     | 35     |
| Effektive Verankerungstiefe                | $h_{ef,min}$   | [mm] | 60   | 70    | 80     | 90              | 96     | 120    |
|  | $h_{ef,max}$   | [mm] | 200  | 240   | 320    | 400             | 480    | 600    |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | $d_f \leq$     | [mm] | 7  | 9     | 12     | 14              | 18     | 22     |
| Maximales Montagedrehmoment                | $\max T_{ins}$ | [Nm] | 10   | 10    | 20     | 40              | 60     | 100    |
| Einschraublänge min/max                    | $l_{IG}$       | [mm] | 8/20   | 8/20  | 10/25  | 12/30           | 16/32  | 20/40  |
| Mindestbauteildicke                        | $h_{min}$      | [mm] | $h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$ |       |        | $h_{ef} + 2d_0$ |        |        |
| Minimaler Achsabstand                      | $s_{min}$      | [mm] | 50   | 60    | 80     | 100             | 120    | 150    |
| Minimaler Randabstand                      | $c_{min}$      | [mm] | 50   | 60    | 80     | 100             | 120    | 150    |

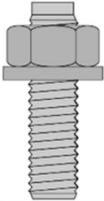
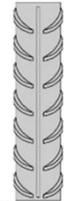
1) Mit metrischem Gewinde gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009

**ABS Injektionssystem VK für Beton**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B 3**

**Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör**

|  |  |  |  |  |      |                                    |  |  |                          |     |
|---|---|---|---|--|------|------------------------------------|---|--|--------------------------|-----|
| Gewindestangen  | Betonstahl  | Innengewindehülsen  | $d_0$<br>Bohrer - Ø<br>HD, HDB, CD  | $d_b$<br>Bürsten - Ø   |      | $d_{b,min}$<br>min.<br>Bürsten - Ø | Verfüllstutzen  | Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen |                          |     |
| [mm]  | [mm]  | [mm]  | [mm]  |  | [mm] | [mm]                               |   | ↓  | →                        | ↑   |
| M8  | 8   |   | 10  | RBT10  | 12   | 10,5                               | Kein Verfüllstutzen notwendig   |  |                          |     |
| M10   | 8 / 10  | IG-M6   | 12  | RBT12  | 14   | 12,5                               |   |  |                          |     |
| M12   | 10 / 12   | IG-M8   | 14  | RBT14  | 16   | 14,5                               |   |  |                          |     |
|   | 12  |   | 16  | RBT16  | 18   | 16,5                               |   |  |                          |     |
| M16   | 14  | IG-M10  | 18  | RBT18  | 20   | 18,5                               | VS18  | h <sub>ef</sub> > 250 mm                               | h <sub>ef</sub> > 250 mm | all |
|   | 16  |   | 20  | RBT20  | 22   | 20,5                               | VS20  |  |                          |     |
| M20   |   | IG-M12  | 24  | RBT24  | 26   | 24,5                               | VS24  |  |                          |     |
|   | 20  |   | 25  | RBT25  | 27   | 25,5                               | VS25  |  |                          |     |
| M24   |   | IG-M16  | 28  | RBT28  | 30   | 28,5                               | VS28  |  |                          |     |
| M27   | 25  |   | 32  | RBT32  | 34   | 32,5                               | VS32  |  |                          |     |
| M30   | 28  | IG-M20  | 35  | RBT35  | 37   | 35,5                               | VS35  |  |                          |     |
|   | 32  |   | 40  | RBT40  | 41,5 | 40,5                               | VS40  |  |                          |     |

**Reinigungs- und Installationszubehör**

**Handpumpe**

(Volumen 750 ml,  $h_0 \leq 10 d_s$ ,  $d_0 \leq 20\text{mm}$ )



**Druckluftpistole**

(min 6 bar)



**Bürste RBT**



**Verfüllstutzen VS**



**Bürstenverlängerung RBL**



**ABS Injektionssystem VK für Beton**

**Verwendungszweck**

Reinigungs- und Setzzubehör

**Anhang B 4**

**Tabelle B5: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten ABS VK**

| Temperatur im Verankerungsgrund |     |         | Maximale Verarbeitungszeit | Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup> |
|---------------------------------|-----|---------|----------------------------|-------------------------------------|
| T                               |     |         | t <sub>gel</sub>           | t <sub>cure</sub>                   |
| - 10 °C                         | bis | - 6 °C  | 90 min <sup>2)</sup>       | 24 h                                |
| - 5 °C                          | bis | - 1 °C  | 90 min                     | 14 h                                |
| 0 °C                            | bis | + 4 °C  | 45 min                     | 7 h                                 |
| + 5 °C                          | bis | + 9 °C  | 25 min                     | 2 h                                 |
| + 10 °C                         | bis | + 19 °C | 15 min                     | 80 min                              |
| + 20 °C                         | bis | + 29 °C | 6 min                      | 45 min                              |
| + 30 °C                         | bis | + 34 °C | 4 min                      | 25 min                              |
| + 35 °C                         | bis | + 39 °C | 2 min                      | 20 min                              |
| +40 °C                          |     |         | 1,5 min                    | 15 min                              |
| Kartuschentemperatur            |     |         | +5 °C bis +40 °C           |                                     |

- 1) Die minimalen Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.  
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.  
2) Kartuschentemperatur muss mindestens +15 °C betragen

**Tabelle B6: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten ABS VK Nordic**

| Temperatur im Verankerungsgrund |     |         | Maximale Verarbeitungszeit | Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup> |
|---------------------------------|-----|---------|----------------------------|-------------------------------------|
| T                               |     |         | t <sub>gel</sub>           | t <sub>cure</sub>                   |
| - 20 °C                         | bis | - 16 °C | 75 min                     | 24 h                                |
| - 15 °C                         | bis | - 11 °C | 55 min                     | 16 h                                |
| - 10 °C                         | bis | - 6 °C  | 35 min                     | 10 h                                |
| - 5 °C                          | bis | - 1 °C  | 20 min                     | 5 h                                 |
| 0 °C                            | bis | + 4 °C  | 10 min                     | 2,5 h                               |
| + 5 °C                          | bis | + 9 °C  | 6 min                      | 80 min                              |
| + 10 °C                         |     |         | 6 min                      | 60 min                              |
| Kartuschentemperatur            |     |         | -20 °C bis +10 °C          |                                     |

- 1) Die minimalen Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.  
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

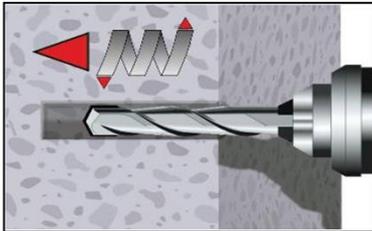
**ABS Injektionssystem VK für Beton**

**Verwendungszweck**  
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

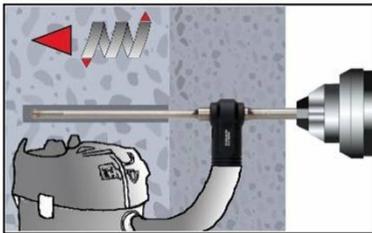
**Anhang B 5**

## Setzanweisung

### Bohrloch erstellen



- 1a. **Hammerbohren (HD) / Druckluftbohren (CD)**  
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.  
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3.  
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.  
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).

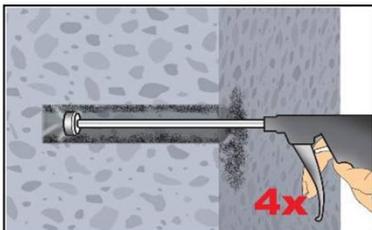


- 1b. **Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB)**  
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.  
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3.  
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.  
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).

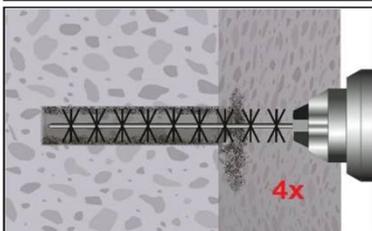
**Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.**

### Handpumpen-Reinigung (MAC)

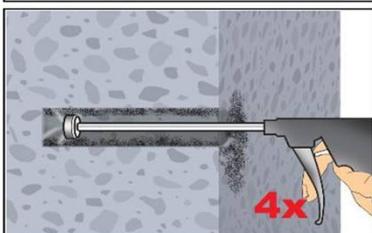
für Bohrer Durchmesser  $d_0 \leq 20\text{mm}$  und Bohrlochtiefe  $h_0 \leq 10d_{\text{nom}}$  ( $d_0 < 14\text{mm}$  nur ungerissenem Beton)  
mit Bohrmethode HD, HDB und CD



- 2a. Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 4x mit einer Handpumpe (Anhang B 4) ausblasen.



- 2b. Bohrloch mindestens 4x mit Bürste RBT gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.



- 2c. Abschließend Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 4x mit einer Handpumpe (Anhang B 4) ausblasen.

ABS Injektionssystem VK für Beton

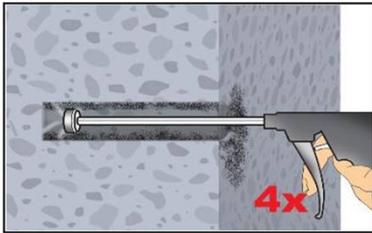
Verwendungszweck  
Setzanweisung

Anhang B 6

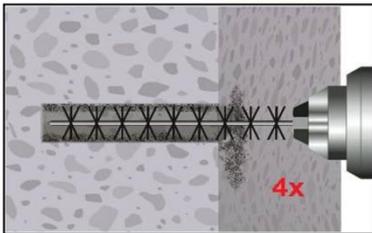
### Setzanweisung (Fortsetzung)

#### Druckluft-Reinigung (CAC):

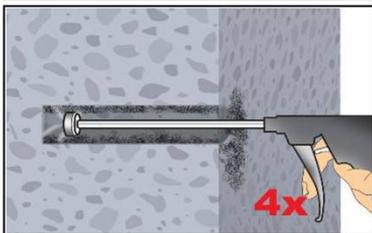
Alle Durchmesser mit Bohrmethode HD, HDB und CD



2a. Bohrloch mindestens 4x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

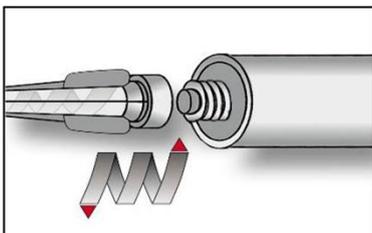


2b. Bohrloch mindestens 4x mit Bürste RBT gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.

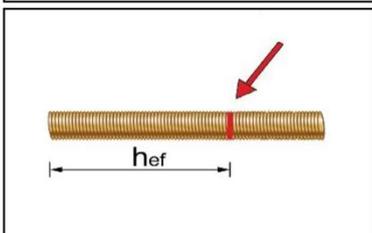


2c. Abschließend Bohrloch mindestens 4x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

**Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.**



3. Statkmischer SM-14W/PM-19E aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressgerät einlegen. Bei Schlauchfolienkartuschen den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden. Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit  $t_{work}$  (Anhang B 5) und bei neuen Kartuschen, neuen Statkmischer verwenden.



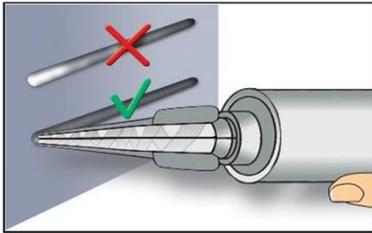
4. Verankerungstiefe auf dem Ankerstab markieren. Der Bewehrungsstab muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.

**ABS Injektionssystem VK für Beton**

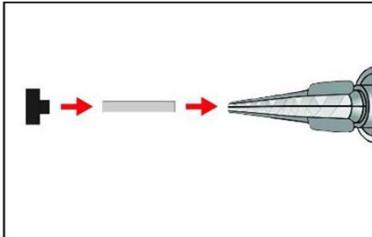
**Verwendungszweck**  
Setzanweisung (Fortsetzung)

**Anhang B 7**

**Setzanweisung (Fortsetzung)**



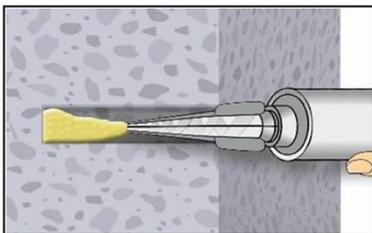
6. Nicht vollständig gemischter Mörtel ist nicht zur Befestigung geeignet. Mörtel verwerfen, bis sich gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat (mindestens 3 volle Hübe, bei Schlauchfolienkartuschen min. 6 Hübe)



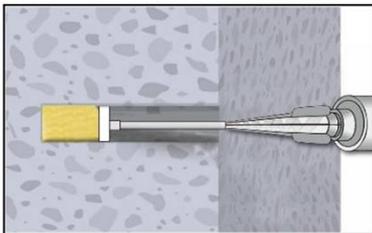
7. Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:

- In horizontaler und vertikaler Richtung nach unten: Bohrer- $\varnothing$   $d_0 \geq 18$  mm und Setztiefe  $h_{ef} > 250$ mm
- In vertikaler Richtung nach oben: Bohrer- $\varnothing$   $d_0 \geq 18$  mm

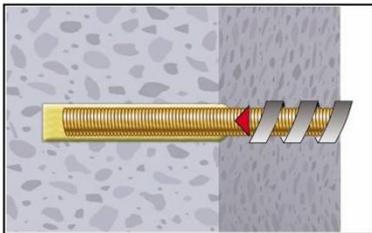
Mischer, Mischerverlängerung und Verfüllstutzen vor dem Injizieren zusammenstecken.



8a. **Injizieren ohne Verfüllstutzen VS:**  
Bohrloch vom Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) her mit Mörtel befüllen, bis Mörtel-Füllmarke  $l_m$  sichtbar wird.  
Langsames Zurückziehen des Statikmischers vermindert die Bildung von Lufteinschlüssen.  
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten  $t_{work}$  (Anhang B 5) beachten.



8b. **Injizieren mit Verfüllstutzen VS:**  
Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) einführen. Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis Mörtel-Füllmarke  $l_m$  sichtbar wird. Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels aus dem Bohrloch gedrückt.  
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten  $t_{work}$  (Anhang B 5) beachten.



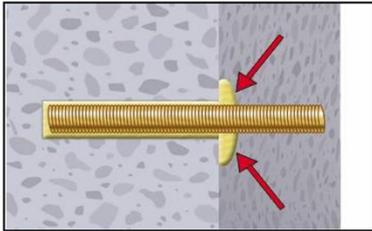
9. Ankerstange mit leichter Drehbewegung bis zur Markierung einführen.

**ABS Injektionssystem VK für Beton**

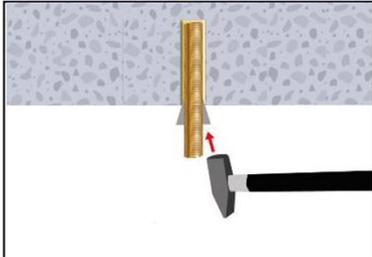
**Verwendungszweck**  
Setzanweisung (Fortsetzung)

**Anhang B 8**

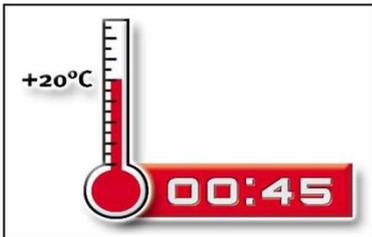
**Setzanweisung (Fortsetzung)**



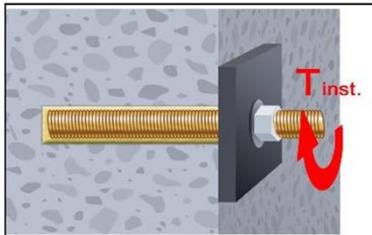
10. Ringspalt zwischen Ankerstange und Verankerungsgrund muss vollständig mit Mörtel gefüllt sein. Bei Durchsteckmontage muss auch der Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel verfüllt sein. Andernfalls Anwendung vor Erreichen der maximalen Verarbeitungszeit  $t_{work}$  ab Schritt 8 wiederholen.



11. Bei Anwendungen in vertikaler Richtung nach oben ist der Ankerstange zu fixieren (z.B. mit Holzkeilen).



12. Temperaturabhängige Aushärtezeit  $t_{cure}$  (Anhang B 5) muss eingehalten werden. Die Installation der Anschlussbewehrung und der Schalung, darf nach Erreichen der anfänglichen Aushärtezeit  $t_{cure,ini}$  fortgesetzt werden. Die volle Belastung darf erst nach Erreichen der vollen Aushärtezeit  $t_{cure}$  erfolgen.



12. Anbauteil mit kalibriertem Drehmomentschlüssel montieren. Maximales Montagedrehmoment (Tabelle B1, B2 oder B3) beachten. Bei statischer Vorgabe (z.B. Erdbeben), Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel (Anlage A 3) verfüllen. Dazu Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe VFS ersetzen und Mischerreduzierung MR verwenden.

**ABS Injektionssystem VK für Beton**

**Verwendungszweck**  
Setzanweisung (Fortsetzung)

**Anhang B 9**

| <b>Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen</b>  |  |                    |           |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
|---|--|--------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Gewindestange</b>  |  |                    | <b>M8</b> | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> | <b>M27</b>        | <b>M30</b>      |                 |
| Spannungsquerschnitt  | $A_s$  | [mm <sup>2</sup> ] | 36,6      | 58         | 84,3       | 157        | 245        | 353        | 459               | 561             |                 |
| <b>Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen <sup>1)</sup></b>  |  |                    |           |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8  | $N_{Rk,s}$                                     | [kN]               | 15 (13)   | 23 (21)    | 34         | 63         | 98         | 141        | 184               | 224             |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8  | $N_{Rk,s}$                                     | [kN]               | 18 (17)   | 29 (27)    | 42         | 78         | 122        | 176        | 230               | 280             |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 8.8  | $N_{Rk,s}$                                     | [kN]               | 29 (27)   | 46 (43)    | 67         | 125        | 196        | 282        | 368               | 449             |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50  | $N_{Rk,s}$                                     | [kN]               | 18        | 29         | 42         | 79         | 123        | 177        | 230               | 281             |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70  | $N_{Rk,s}$                                     | [kN]               | 26        | 41         | 59         | 110        | 171        | 247        | - <sup>3)</sup>   | - <sup>3)</sup> |                 |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80  | $N_{Rk,s}$                                     | [kN]               | 29        | 46         | 67         | 126        | 196        | 282        | - <sup>3)</sup>   | - <sup>3)</sup> |                 |
| <b>Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert <sup>2)</sup></b>   |  |                    |           |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6  | $\gamma_{Ms,N}$                                | [-]                | 2,0       |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8   | $\gamma_{Ms,N}$                                | [-]                | 1,5       |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50  | $\gamma_{Ms,N}$                                | [-]                | 2,86      |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70  | $\gamma_{Ms,N}$                                | [-]                | 1,87      |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80  | $\gamma_{Ms,N}$                                | [-]                | 1,6       |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| <b>Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen <sup>1)</sup></b>   |  |                    |           |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Ohne Hebelarm   | Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8           | $V^0_{Rk,s}$       | [kN]      | 9 (8)      | 14 (13)    | 20         | 38         | 59         | 85                | 110             | 135             |
|   | Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8           | $V^0_{Rk,s}$       | [kN]      | 11 (10)    | 17 (16)    | 25         | 47         | 74         | 106               | 138             | 168             |
|   | Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                   | $V^0_{Rk,s}$       | [kN]      | 15 (13)    | 23 (21)    | 34         | 63         | 98         | 141               | 184             | 224             |
|   | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 | $V^0_{Rk,s}$       | [kN]      | 9          | 15         | 21         | 39         | 61         | 88                | 115             | 140             |
|   | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 | $V^0_{Rk,s}$       | [kN]      | 13         | 20         | 30         | 55         | 86         | 124               | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |
|   | Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80     | $V^0_{Rk,s}$       | [kN]      | 15         | 23         | 34         | 63         | 98         | 141               | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |
| Mit Hebelarm  | Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8           | $M^0_{Rk,s}$       | [Nm]      | 15 (13)    | 30 (27)    | 52         | 133        | 260        | 449               | 666             | 900             |
|   | Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8           | $M^0_{Rk,s}$       | [Nm]      | 19 (16)    | 37 (33)    | 65         | 166        | 324        | 560               | 833             | 1123            |
|   | Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                   | $M^0_{Rk,s}$       | [Nm]      | 30 (26)    | 60 (53)    | 105        | 266        | 519        | 896               | 1333            | 1797            |
|   | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 | $M^0_{Rk,s}$       | [Nm]      | 19         | 37         | 66         | 167        | 325        | 561               | 832             | 1125            |
|   | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 | $M^0_{Rk,s}$       | [Nm]      | 26         | 52         | 92         | 232        | 454        | 784               | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |
|   | Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80     | $M^0_{Rk,s}$       | [Nm]      | 30         | 59         | 105        | 266        | 519        | 896               | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |
| <b>Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert <sup>2)</sup></b>  |  |                    |           |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6  | $\gamma_{Ms,V}$                                | [-]                | 1,67      |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8   | $\gamma_{Ms,V}$                                | [-]                | 1,25      |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50  | $\gamma_{Ms,V}$                                | [-]                | 2,38      |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70  | $\gamma_{Ms,V}$                                | [-]                | 1,56      |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80  | $\gamma_{Ms,V}$                                | [-]                | 1,33      |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| <p><sup>1)</sup> Werte sind nur gültig für den hier angegebenen Spannungsquerschnitt <math>A_s</math>. Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestange mit geringerem Spannungsquerschnitt <math>A_s</math> für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.</p> <p><sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen</p> <p><sup>3)</sup> Dübelvariante nicht in ETA enthalten</p> |  |                    |           |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>  |  |                    |           |            |            |            |            |            | <b>Anhang C 1</b> |                 |                 |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen  |  |                    |           |            |            |            |            |            |                   |                 |                 |

| <b>Tabelle C2: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>   |                        |                             |               |  |
|---|------------------------|-----------------------------|---------------|--|
| <b>Dübel</b>  |                        | Alle Dübelarten und -größen |               |  |
| <b>Betonausbruch</b>  |                        |                             |               |  |
| ungerissener Beton  | $k_{ucr,N}$            | [-]                         | 11,0          |  |
| gerissener Beton  | $k_{cr,N}$             | [-]                         | 7,7           |  |
| Randabstand   | $c_{cr,N}$             | [mm]                        | $1,5 h_{ef}$  |  |
| Achsabstand   | $s_{cr,N}$             | [mm]                        | $2 c_{cr,N}$  |  |
| <b>Spalten</b>  |                        |                             |               |  |
| Randabstand   | $h/h_{ef} \geq 2,0$    | $c_{cr,sp}$                 | [mm]          | $1,0 h_{ef}$   |
|   | $2,0 > h/h_{ef} > 1,3$ |                             |               | $2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right)$ |
|   | $h/h_{ef} \leq 1,3$    |                             |               | $2,4 h_{ef}$   |
| Achsabstand   | $s_{cr,sp}$            | [mm]                        | $2 c_{cr,sp}$ |  |
|   |                        |                             |               |  |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>  |                        |                             |               | <b>Anhang C 2</b>                                      |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung |                        |                             |               |  |

| <b>Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>            |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
|--|-----------------|--|-----------------|----------------------|------------|--|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------|-----|--|--|
| <b>Gewindestange</b>   |                 |  |                 | <b>M8</b>            | <b>M10</b> | <b>M12</b>                                 | <b>M16</b>              | <b>M20</b> | <b>M24</b>              | <b>M27</b> | <b>M30</b>        |     |  |  |
| <b>Stahlversagen</b>   |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit   |                 |  |                 | $N_{Rk,s}$           | [kN]       | $A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Teilsicherheitsbeiwert   |                 |  |                 | $\gamma_{Ms,N}$      | [-]        | siehe Tabelle C1                           |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>  |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25  |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Temperaturbereich  | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton                                 | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10         | 12   | 12                      | 12         | 12                      | 11         | 10                | 9,0 |  |  |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                      | 7,5        | 9,0  | 9,0                     | 9,0        | 9,0                     | 8,5        | 7,5               | 6,5 |  |  |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                      | 5,5        | 6,5  | 6,5                     | 6,5        | 6,5                     | 6,5        | 5,5               | 5,0 |  |  |
|  | I: 40°C/24°C    | wassergefülltes Bohrloch                                     |                 |                      | 7,5        | 8,5  | 8,5                     | 8,5        | Keine Leistung bewertet |            |                   |     |  |  |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                      | 5,5        | 6,5  | 6,5                     | 6,5        |                         |            |                   |     |  |  |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                      | 4,0        | 5,0  | 5,0                     | 5,0        |                         |            |                   |     |  |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25  |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Temperaturbereich  | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton                                 | $\tau_{Rk,cr}$  | [N/mm <sup>2</sup> ] | 4,0        | 5,0  | 5,5                     | 5,5        | 5,5                     | 5,5        | 6,5               | 6,5 |  |  |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                      | 2,5        | 3,5  | 4,0                     | 4,0        | 4,0                     | 4,0        | 4,5               | 4,5 |  |  |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                      | 2,0        | 2,5  | 3,0                     | 3,0        | 3,0                     | 3,0        | 3,5               | 3,5 |  |  |
|  | I: 40°C/24°C    | wassergefülltes Bohrloch                                     |                 |                      | 4,0        | 4,0  | 5,5                     | 5,5        | Keine Leistung bewertet |            |                   |     |  |  |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                      | 2,5        | 3,0  | 4,0                     | 4,0        |                         |            |                   |     |  |  |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                      | 2,0        | 2,5  | 3,0                     | 3,0        |                         |            |                   |     |  |  |
| Reduktionsfaktor $\psi_{sus}^0$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25  |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Temperaturbereich  | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi_{sus}^0$  | [-]                  | 0,73       |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                      | 0,65       |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                      | 0,57       |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Erhöhungsfaktor für Beton  |                 |  |                 | $\psi_c$             | [-]        | $(f_{ck} / 20)^{0,11}$                     |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse                                      |                 |  |                 | $\tau_{Rk,ucr} =$    |            | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr}(C20/25)$       |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
|  |                 |  |                 | $\tau_{Rk,cr} =$     |            | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr}(C20/25)$        |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| <b>Betonausbruch</b>   |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Relevante Parameter  |                 |  |                 | siehe Tabelle C2     |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| <b>Spalten</b>   |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| Relevante Parameter  |                 |  |                 | siehe Tabelle C2     |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| <b>Montagebeiwert</b>  |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |
| für trockenen und feuchten Beton   |                 |  |                 | $\gamma_{inst}$      | [-]        | 1,0  | 1,2                     |            |                         |            |                   |     |  |  |
| für wassergefülltes Bohrloch   |                 |  |                 |                      |            | 1,4  | Keine Leistung bewertet |            |                         |            |                   |     |  |  |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>   |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            | <b>Anhang C 3</b> |     |  |  |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange) |                 |  |                 |                      |            |  |                         |            |                         |            |                   |     |  |  |

| <b>Tabelle C4: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>                       |                 |                    |   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
|--|-----------------|--------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------------|------------|--|
| <b>Gewindestange</b>   |                 |                    | <b>M8</b>   | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> | <b>M27</b>                   | <b>M30</b> |  |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>   |                 |                    |   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Charakteristische Quertragfähigkeit<br>Stahl, Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6 und 5.8  | $V^0_{Rk,s}$    | [kN]               | 0,6 · $A_s$ · $f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)    |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Charakteristische Quertragfähigkeit<br>Stahl, Festigkeitsklasse 8.8<br>Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR,<br>alle Festigkeitsklassen | $V^0_{Rk,s}$    | [kN]               | 0,5 · $A_s$ · $f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)    |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Teilsicherheitsbeiwert   | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]                | siehe Tabelle C1                                  |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Duktilitätsfaktor  | $k_7$           | [-]                | 1,0   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>  |                 |                    |   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Charakteristisches Biegemoment   | $M^0_{Rk,s}$    | [Nm]               | 1,2 · $W_{el}$ · $f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Elastisches Widerstandsmoment  | $W_{el}$        | [mm <sup>3</sup> ] | 31  | 62         | 109        | 277        | 541        | 935        | 1387                         | 1874       |  |
| Teilsicherheitsbeiwert   | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]                | siehe Tabelle C1                                  |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>   |                 |                    |   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Faktor   | $k_8$           | [-]                | 2,0   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Montagebeiwert   | $\gamma_{inst}$ | [-]                | 1,0   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| <b>Betonkantenbruch</b>  |                 |                    |   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| Effektive Dübellänge   | $l_f$           | [mm]               | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$                  |            |            |            |            |            | $\min(h_{ef}; 300\text{mm})$ |            |  |
| Außendurchmesser des Dübels  | $d_{nom}$       | [mm]               | 8   | 10         | 12         | 16         | 20         | 24         | 27                           | 30         |  |
| Montagebeiwert   | $\gamma_{inst}$ | [-]                | 1,0   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
|  |                 |                    |   |            |            |            |            |            |                              |            |  |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>   |                 |                    |   |            |            |            |            |            | <b>Anhang C 4</b>            |            |  |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)     |                 |                    |   |            |            |            |            |            |                              |            |  |

| <b>Tabelle C5: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>  |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
|--|-----------------|--|-----------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|-----|------|
| <b>Innengewindeankerstange</b>   |                 |  |                 | <b>IG-M6</b>                         | <b>IG-M8</b>            | <b>IG-M10</b> | <b>IG-M12</b> | <b>IG-M16</b>           | <b>IG-M20</b> |     |      |
| <b>Stahlversagen<sup>1)</sup></b>  |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, $\frac{5.8}{8.8}$   |                 | $N_{Rk,s}$   | [kN]            | 10                                   | 17                      | 29            | 42            | 76                      | 123           |     |      |
| Festigkeitsklasse  |                 |  |                 | 16                                   | 27                      | 46            | 67            | 121                     | 196           |     |      |
| Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8   |                 | $\gamma_{Ms,N}$  | [-]             | 1,5                                  |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 <sup>2)</sup>   |                 | $N_{Rk,s}$   | [kN]            | 14                                   | 26                      | 41            | 59            | 110                     | 124           |     |      |
| Teilsicherheitsbeiwert   |                 |  |                 | $\gamma_{Ms,N}$                      | [-]                     | 1,87          |               |                         |               |     | 2,86 |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>  |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25  |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Temperaturbereich  | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton                                 | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                 | 12                      | 12            | 12            | 12                      | 11            | 9,0 |      |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                                      | 9,0                     | 9,0           | 9,0           | 9,0                     | 8,5           | 6,5 |      |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                                      | 6,5                     | 6,5           | 6,5           | 6,5                     | 6,5           | 5,0 |      |
|  | I: 40°C/24°C    | wassergefülltes Bohrloch                                     |                 |                                      | 8,5                     | 8,5           | 8,5           | Keine Leistung bewertet |               |     |      |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                                      | 6,5                     | 6,5           | 6,5           |                         |               |     |      |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                                      | 5,0                     | 5,0           | 5,0           |                         |               |     |      |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25  |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Temperaturbereich  | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton                                 | $\tau_{Rk,cr}$  | [N/mm <sup>2</sup> ]                 | 5,0                     | 5,5           | 5,5           | 5,5                     | 5,5           | 6,5 |      |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                                      | 3,5                     | 4,0           | 4,0           | 4,0                     | 4,0           | 4,5 |      |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                                      | 2,5                     | 3,0           | 3,0           | 3,0                     | 3,0           | 3,5 |      |
|  | I: 40°C/24°C    | wassergefülltes Bohrloch                                     |                 |                                      | 4,0                     | 5,5           | 5,5           | Keine Leistung bewertet |               |     |      |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                                      | 3,0                     | 4,0           | 4,0           |                         |               |     |      |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                                      | 2,5                     | 3,0           | 3,0           |                         |               |     |      |
| Reduktionsfaktor $\psi_{sus}^0$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25  |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Temperaturbereich  | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi_{sus}^0$  | [-]                                  | 0,73                    |               |               |                         |               |     |      |
|  | II: 80°C/50°C   |  |                 |                                      | 0,65                    |               |               |                         |               |     |      |
|  | III: 120°C/72°C |  |                 |                                      | 0,57                    |               |               |                         |               |     |      |
| Erhöhungsfaktor für Beton  |                 | $\psi_c$   | [-]             | $(f_{ck} / 20)^{0,11}$               |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse  |                 | $\tau_{Rk,ucr} =$  |                 | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr}(C20/25)$ |                         |               |               |                         |               |     |      |
|  |                 | $\tau_{Rk,cr} =$   |                 | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr}(C20/25)$  |                         |               |               |                         |               |     |      |
| <b>Betonausbruch</b>   |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Relevante Parameter  |                 |  |                 | siehe Tabelle C2                     |                         |               |               |                         |               |     |      |
| <b>Spalten</b>   |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| Relevante Parameter  |                 |  |                 | siehe Tabelle C2                     |                         |               |               |                         |               |     |      |
| <b>Montagebeiwert</b>  |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| für trockenen und feuchten Beton   |                 | $\gamma_{inst}$  | [-]             | 1,2                                  |                         |               |               |                         |               |     |      |
| für wassergefülltes Bohrloch   |                 |  |                 | 1,4                                  | Keine Leistung bewertet |               |               |                         |               |     |      |
| <sup>1)</sup> Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.<br><sup>2)</sup> für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>   |                 |  |                 |                                      |                         |               |               | <b>Anhang C 5</b>       |               |     |      |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)  |                 |  |                 |                                      |                         |               |               |                         |               |     |      |

| <b>Tabelle C6: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>  |     |                 |      |                                  |              |               |               |                   |                              |
|---|-----|-----------------|------|----------------------------------|--------------|---------------|---------------|-------------------|------------------------------|
| <b>Innengewindeankerstange</b>  |     |                 |      | <b>IG-M6</b>                     | <b>IG-M8</b> | <b>IG-M10</b> | <b>IG-M12</b> | <b>IG-M16</b>     | <b>IG-M20</b>                |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm<sup>1)</sup></b>   |     |                 |      |                                  |              |               |               |                   |                              |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse   | 5.8 | $V_{RK,s}^0$    | [kN] | 5                                | 9            | 15            | 21            | 38                | 61                           |
|   | 8.8 | $V_{RK,s}^0$    | [kN] | 8                                | 14           | 23            | 34            | 60                | 98                           |
| Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8  |     | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]  | 1,25                             |              |               |               |                   |                              |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 <sup>2)</sup>   |     | $V_{RK,s}^0$    | [kN] | 7                                | 13           | 20            | 30            | 55                | 40                           |
| Teilsicherheitsbeiwert  |     | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]  | 1,56                             |              |               |               |                   |                              |
| Duktilitätsfaktor   |     | $k_7$           | [-]  | 1,0                              |              |               |               |                   |                              |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm<sup>1)</sup></b>  |     |                 |      |                                  |              |               |               |                   |                              |
| Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse  | 5.8 | $M_{RK,s}^0$    | [Nm] | 8                                | 19           | 37            | 66            | 167               | 325                          |
|   | 8.8 | $M_{RK,s}^0$    | [Nm] | 12                               | 30           | 60            | 105           | 267               | 519                          |
| Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8  |     | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]  | 1,25                             |              |               |               |                   |                              |
| Charakteristisches Biegemoment, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 <sup>2)</sup>  |     | $M_{RK,s}^0$    | [Nm] | 11                               | 26           | 52            | 92            | 233               | 456                          |
| Teilsicherheitsbeiwert  |     | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]  | 1,56                             |              |               |               |                   |                              |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>  |     |                 |      |                                  |              |               |               |                   |                              |
| Faktor  |     | $k_8$           | [-]  | 2,0                              |              |               |               |                   |                              |
| Montagebeiwert  |     | $\gamma_{inst}$ | [-]  | 1,0                              |              |               |               |                   |                              |
| <b>Betonkantenbruch</b>   |     |                 |      |                                  |              |               |               |                   |                              |
| Effektive Dübellänge  |     | $l_f$           | [mm] | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$ |              |               |               |                   | $\min(h_{ef}; 300\text{mm})$ |
| Außendurchmesser des Dübels   |     | $d_{nom}$       | [mm] | 10                               | 12           | 16            | 20            | 24                | 30                           |
| Montagebeiwert  |     | $\gamma_{inst}$ | [-]  | 1,0                              |              |               |               |                   |                              |
| <p>1) Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.</p> <p>2) für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig</p> |     |                 |      |                                  |              |               |               |                   |                              |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>  |     |                 |      |                                  |              |               |               | <b>Anhang C 6</b> |                              |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)  |     |                 |      |                                  |              |               |               |                   |                              |

| <b>Tabelle C7: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>                         |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
|---|-----------------|--|--------------------|--------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|-------------------------|-------------------|------|-----|--|
| <b>Betonstahl</b>   |                 |  |                    | Ø 8                                  | Ø 10                    | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25                    | Ø 28              | Ø 32 |     |  |
| <b>Stahlversagen</b>  |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit  |                 | $N_{Rk,s}$   | [kN]               | $A_s \cdot f_{uk}^{1)}$              |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Stahlspannungsquerschnitt   |                 | $A_s$  | [mm <sup>2</sup> ] | 50                                   | 79                      | 113  | 154  | 201  | 314  | 491                     | 616               | 804  |     |  |
| Teilsicherheitsbeiwert  |                 | $\gamma_{Ms,N}$  | [-]                | 1,4 <sup>2)</sup>                    |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>   |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25   |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Temperaturbereich   | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton                                 | $\tau_{Rk,ucr}$    | [N/mm <sup>2</sup> ]                 | 10                      | 12   | 12   | 12   | 12   | 12                      | 11                | 10   | 8,5 |  |
|   | II: 80°C/50°C   |  |                    |                                      | 7,5                     | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0                     | 8,0               | 7,0  | 6,0 |  |
|   | III: 120°C/72°C |  |                    |                                      | 5,5                     | 6,5  | 6,5  | 6,5  | 6,5  | 6,5                     | 6,0               | 5,0  | 4,5 |  |
|   | I: 40°C/24°C    | wassergefülltes Bohrloch                                     |                    |                                      | 7,5                     | 8,5  | 8,5  | 8,5  | 8,5  | Keine Leistung bewertet |                   |      |     |  |
|   | II: 80°C/50°C   |  |                    |                                      | 5,5                     | 6,5  | 6,5  | 6,5  | 6,5  |                         |                   |      |     |  |
|   | III: 120°C/72°C |  |                    |                                      | 4,0                     | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0  |                         |                   |      |     |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25   |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Temperaturbereich   | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton                                 | $\tau_{Rk,cr}$     | [N/mm <sup>2</sup> ]                 | 4,0                     | 5,0  | 5,5  | 5,5  | 5,5  | 5,5                     | 5,5               | 6,5  | 6,5 |  |
|   | II: 80°C/50°C   |  |                    |                                      | 2,5                     | 3,5  | 4,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0                     | 4,0               | 4,5  | 4,5 |  |
|   | III: 120°C/72°C |  |                    |                                      | 2,0                     | 2,5  | 3,0  | 3,0  | 3,0  | 3,0                     | 3,0               | 3,5  | 3,5 |  |
|   | I: 40°C/24°C    | wassergefülltes Bohrloch                                     |                    |                                      | 4,0                     | 4,0  | 5,5  | 5,5  | 5,5  | Keine Leistung bewertet |                   |      |     |  |
|   | II: 80°C/50°C   |  |                    |                                      | 2,5                     | 3,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0  |                         |                   |      |     |  |
|   | III: 120°C/72°C |  |                    |                                      | 2,0                     | 2,5  | 3,0  | 3,0  | 3,0  |                         |                   |      |     |  |
| Reduktionsfaktor $\psi_{sus}^0$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25   |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Temperaturbereich   | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi_{sus}^0$     | [-]                                  | 0,73                    |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
|   | II: 80°C/50°C   |  |                    |                                      | 0,65                    |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
|   | III: 120°C/72°C |  |                    |                                      | 0,57                    |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Erhöhungsfaktor für Beton   |                 | $\psi_C$   | [-]                | $(f_{ck} / 20)^{0,11}$               |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse   |                 | $\tau_{Rk,ucr} =$  |                    | $\psi_C \cdot \tau_{Rk,ucr}(C20/25)$ |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
|   |                 | $\tau_{Rk,cr} =$   |                    | $\psi_C \cdot \tau_{Rk,cr}(C20/25)$  |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| <b>Betonausbruch</b>  |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Relevante Parameter   |                 |  |                    | siehe Tabelle C2                     |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| <b>Spalten</b>  |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| Relevante Parameter   |                 |  |                    | siehe Tabelle C2                     |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| <b>Montagebeiwert</b>   |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| für trockenen und feuchten Beton  |                 | $\gamma_{inst}$  | [-]                | 1,0                                  | 1,2                     |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| für wassergefülltes Bohrloch  |                 |  |                    | 1,4                                  | Keine Leistung bewertet |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| <sup>1)</sup> $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen<br><sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>  |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         | <b>Anhang C 7</b> |      |     |  |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)          |                 |  |                    |                                      |                         |      |      |      |      |                         |                   |      |     |  |

| <b>Tabelle C8: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>                |                 |                    |                                       |      |      |      |      |      |                              |      |      |
|---|-----------------|--------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------------------------------|------|------|
| <b>Betonstahl</b>   |                 |                    | Ø 8                                   | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25                         | Ø 28 | Ø 32 |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>  |                 |                    |                                       |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit   | $V_{Rk,s}^0$    | [kN]               | $0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{(2)}$   |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| Stahlspannungsquerschnitt   | $A_s$           | [mm <sup>2</sup> ] | 50                                    | 79   | 113  | 154  | 201  | 314  | 491                          | 616  | 804  |
| Teilsicherheitsbeiwert  | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]                | 1,5 <sup>2)</sup>                     |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| Duktilitätsfaktor   | $k_7$           | [-]                | 1,0                                   |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>   |                 |                    |                                       |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| Charakteristische Biegemoment   | $M_{Rk,s}^0$    | [Nm]               | $1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{(1)}$ |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| Elastisches Widerstandsmoment   | $W_{el}$        | [mm <sup>3</sup> ] | 50                                    | 98   | 170  | 269  | 402  | 785  | 1534                         | 2155 | 3217 |
| Teilsicherheitsbeiwert  | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]                | 1,5 <sup>2)</sup>                     |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>  |                 |                    |                                       |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| Faktor  | $k_8$           | [-]                | 2,0                                   |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| Montagebeiwert  | $\gamma_{inst}$ | [-]                | 1,0                                   |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| <b>Betonkantenbruch</b>   |                 |                    |                                       |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| Effektive Dübellänge  | $l_f$           | [mm]               | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$      |      |      |      |      |      | $\min(h_{ef}; 300\text{mm})$ |      |      |
| Außendurchmesser des Dübels   | $d_{nom}$       | [mm]               | 8                                     | 10   | 12   | 14   | 16   | 20   | 25                           | 28   | 32   |
| Montagebeiwert  | $\gamma_{inst}$ | [-]                | 1,0                                   |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| 1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen<br>2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen               |                 |                    |                                       |      |      |      |      |      |                              |      |      |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>  |                 |                    |                                       |      |      |      |      |      | <b>Anhang C 8</b>            |      |      |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl) |                 |                    |                                       |      |      |      |      |      |                              |      |      |

| <b>Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup></b>   |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |
|---|----------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| Gewindestange   |                            |                           | M8    | M10   | M12   | M16   | M20   | M24               | M27   | M30   |
| <b>Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>  |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C   | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,021 | 0,023 | 0,026 | 0,031 | 0,036 | 0,041             | 0,045 | 0,049 |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,030 | 0,033 | 0,037 | 0,045 | 0,052 | 0,060             | 0,065 | 0,071 |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,050 | 0,056 | 0,063 | 0,075 | 0,088 | 0,100             | 0,110 | 0,119 |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,072 | 0,081 | 0,090 | 0,108 | 0,127 | 0,145             | 0,159 | 0,172 |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,050 | 0,056 | 0,063 | 0,075 | 0,088 | 0,100             | 0,110 | 0,119 |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,072 | 0,081 | 0,090 | 0,108 | 0,127 | 0,145             | 0,159 | 0,172 |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>  |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C   | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,090 |       |       | 0,070 |       |                   |       |       |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,105 |       |       | 0,105 |       |                   |       |       |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,219 |       |       | 0,170 |       |                   |       |       |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,255 |       |       | 0,245 |       |                   |       |       |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,219 |       |       | 0,170 |       |                   |       |       |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,255 |       |       | 0,245 |       |                   |       |       |
| <sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung<br>$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ; $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung<br>$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ; |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |
| <b>Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup></b>   |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |
| Gewindestange   |                            |                           | M8    | M10   | M12   | M16   | M20   | M24               | M27   | M30   |
| <b>Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>  |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |
| Alle<br>Temperaturbereiche  | $\delta_{V0}$ -Faktor      | [mm/kN]                   | 0,06  | 0,06  | 0,05  | 0,04  | 0,04  | 0,03              | 0,03  | 0,03  |
|   | $\delta_{V\infty}$ -Faktor | [mm/kN]                   | 0,09  | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,06  | 0,05              | 0,05  | 0,05  |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>  |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |
| Alle<br>Temperaturbereiche  | $\delta_{V0}$ -Faktor      | [mm/kN]                   | 0,12  | 0,12  | 0,11  | 0,10  | 0,09  | 0,08              | 0,08  | 0,07  |
|   | $\delta_{V\infty}$ -Faktor | [mm/kN]                   | 0,18  | 0,18  | 0,17  | 0,15  | 0,14  | 0,13              | 0,12  | 0,10  |
| <sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung<br>$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ ; $V$ : einwirkende Querlast<br>$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ ;                                    |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>  |                            |                           |       |       |       |       |       | <b>Anhang C 9</b> |       |       |
| <b>Leistungen</b><br>Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)   |                            |                           |       |       |       |       |       |                   |       |       |

| <b>Tabelle C11: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup></b>  |                            |                           |       |       |        |        |                    |        |
|---|----------------------------|---------------------------|-------|-------|--------|--------|--------------------|--------|
| Innengewindeankerstange   |                            |                           | IG-M6 | IG-M8 | IG-M10 | IG-M12 | IG-M16             | IG-M20 |
| <b>Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>  |                            |                           |       |       |        |        |                    |        |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C   | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,023 | 0,026 | 0,031  | 0,036  | 0,041              | 0,049  |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,033 | 0,037 | 0,045  | 0,052  | 0,060              | 0,071  |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,056 | 0,063 | 0,075  | 0,088  | 0,100              | 0,119  |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,081 | 0,090 | 0,108  | 0,127  | 0,145              | 0,172  |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,056 | 0,063 | 0,075  | 0,088  | 0,100              | 0,119  |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,081 | 0,090 | 0,108  | 0,127  | 0,145              | 0,172  |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung</b>   |                            |                           |       |       |        |        |                    |        |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C   | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,090 |       |        | 0,070  |                    |        |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,105 |       |        | 0,105  |                    |        |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,219 |       |        | 0,170  |                    |        |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,255 |       |        | 0,245  |                    |        |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,219 |       |        | 0,170  |                    |        |
|   | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,255 |       |        | 0,245  |                    |        |
| <sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung<br>$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau;$ $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung<br>$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau;$ |                            |                           |       |       |        |        |                    |        |
| <b>Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> (Innengewindeankerstange)</b>   |                            |                           |       |       |        |        |                    |        |
| Innengewindeankerstange   |                            |                           | IG-M6 | IG-M8 | IG-M10 | IG-M12 | IG-M16             | IG-M20 |
| <b>Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>   |                            |                           |       |       |        |        |                    |        |
| Alle<br>Temperaturbereiche  | $\delta_{V0}$ -Faktor      | [mm/kN]                   | 0,07  | 0,06  | 0,06   | 0,05   | 0,04               | 0,04   |
|   | $\delta_{V\infty}$ -Faktor | [mm/kN]                   | 0,10  | 0,09  | 0,08   | 0,08   | 0,06               | 0,06   |
| <sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung<br>$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V;$ V: einwirkende Querlast<br>$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V;$                                       |                            |                           |       |       |        |        |                    |        |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>  |                            |                           |       |       |        |        | <b>Anhang C 10</b> |        |
| <b>Leistungen</b><br>Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung<br>(Innengewindeankerstange)  |                            |                           |       |       |        |        |                    |        |

| <b>Tabelle C13:Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup></b>  |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |
|--|----------------------------|---------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|
| <b>Betonstahl</b>  |                            |                           | <b>Ø 8</b> | <b>Ø 10</b> | <b>Ø 12</b> | <b>Ø 14</b> | <b>Ø 16</b> | <b>Ø 20</b> | <b>Ø 25</b>        | <b>Ø 28</b> | <b>Ø 32</b> |
| <b>Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>   |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,021      | 0,023       | 0,026       | 0,028       | 0,031       | 0,036       | 0,043              | 0,047       | 0,052       |
|  | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,030      | 0,033       | 0,037       | 0,041       | 0,045       | 0,052       | 0,061              | 0,071       | 0,075       |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C   | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,050      | 0,056       | 0,063       | 0,069       | 0,075       | 0,088       | 0,104              | 0,113       | 0,126       |
|  | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,072      | 0,081       | 0,090       | 0,099       | 0,108       | 0,127       | 0,149              | 0,163       | 0,181       |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C   | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,050      | 0,056       | 0,063       | 0,069       | 0,075       | 0,088       | 0,104              | 0,113       | 0,126       |
|  | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,072      | 0,081       | 0,090       | 0,099       | 0,108       | 0,127       | 0,149              | 0,163       | 0,181       |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>   |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C  | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,090      |             |             |             | 0,070       |             |                    |             |             |
|  | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,105      |             |             |             | 0,105       |             |                    |             |             |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C   | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,219      |             |             |             | 0,170       |             |                    |             |             |
|  | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,255      |             |             |             | 0,245       |             |                    |             |             |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C   | $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,219      |             |             |             | 0,170       |             |                    |             |             |
|  | $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,255      |             |             |             | 0,245       |             |                    |             |             |
| 1) Berechnung der Verschiebung<br>$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ; $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung<br>$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ; |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |
| <b>Tabelle C14:Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup></b>   |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |
| <b>Betonstahl</b>  |                            |                           | <b>Ø 8</b> | <b>Ø 10</b> | <b>Ø 12</b> | <b>Ø 14</b> | <b>Ø 16</b> | <b>Ø 20</b> | <b>Ø 25</b>        | <b>Ø 28</b> | <b>Ø 32</b> |
| <b>Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>   |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |
| Alle<br>Temperaturbereiche   | $\delta_{V0}$ -Faktor      | [mm/kN]                   | 0,06       | 0,05        | 0,05        | 0,04        | 0,04        | 0,04        | 0,03               | 0,03        | 0,03        |
|  | $\delta_{V\infty}$ -Faktor | [mm/kN]                   | 0,09       | 0,08        | 0,08        | 0,06        | 0,06        | 0,05        | 0,05               | 0,04        | 0,04        |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>   |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |
| Alle<br>Temperaturbereiche   | $\delta_{V0}$ -Faktor      | [mm/kN]                   | 0,12       | 0,12        | 0,11        | 0,11        | 0,10        | 0,09        | 0,08               | 0,07        | 0,06        |
|  | $\delta_{V\infty}$ -Faktor | [mm/kN]                   | 0,18       | 0,18        | 0,17        | 0,16        | 0,15        | 0,14        | 0,12               | 0,11        | 0,10        |
| 1) Berechnung der Verschiebung<br>$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ ; $V$ : einwirkende Querlast<br>$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ ;                                    |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>   |                            |                           |            |             |             |             |             |             | <b>Anhang C 11</b> |             |             |
| <b>Leistungen</b><br>Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)   |                            |                           |            |             |             |             |             |             |                    |             |             |

**Tabelle C15: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)**

| Gewindestange   |                     |                              | M8                                     | M10                     | M12 | M16 | M20 | M24 | M27                     | M30 |     |     |  |
|---|---------------------|------------------------------|--|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------|-----|-----|-----|--|
| <b>Stahlversagen</b>  |                     |                              |  |                         |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit  | $N_{Rk,s,eq,C1}$    | [kN]                         | $1,0 \cdot N_{Rk,s}$                   |                         |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| Teilsicherheitsbeiwert  | $\gamma_{Ms,N}$     | [-]                          | siehe Tabelle C1                       |                         |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                     |                     |                              |  |                         |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25    |                     |                              |  |                         |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| Temperaturbereich   | I: 40°C/24°C        | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,eq,C1}$                      | [N/mm <sup>2</sup> ]    | 2,5 | 3,1 | 3,7 | 3,7 | 3,7                     | 3,8 | 4,5 | 4,5 |  |
|   | II: 80°C/50°C       |                              |  |                         | 1,6 | 2,2 | 2,7 | 2,7 | 2,7                     | 2,8 | 3,1 | 3,1 |  |
|   | III: 120°C/72°C     |                              |  |                         | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,0 | 2,0                     | 2,1 | 2,4 | 2,4 |  |
|   | I: 40°C/24°C        | wassergefülltes Bohrloch     |  |                         | 2,5 | 2,5 | 3,7 | 3,7 | Keine Leistung bewertet |     |     |     |  |
|   | II: 80°C/50°C       |                              |  |                         | 1,6 | 1,9 | 2,7 | 2,7 |                         |     |     |     |  |
|   | III: 120°C/72°C     |                              |  |                         | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,0 |                         |     |     |     |  |
| Erhöhungsfaktor für Beton   | $\psi_c$            | [-]                          | 1,0                                    |                         |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | $\tau_{Rk,eq,C1}^=$ |                              | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1}(C20/25)$ |                         |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| <b>Montagebeiwert</b>   |                     |                              |  |                         |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| für trockenen und feuchten Beton  | $\gamma_{inst}$     | [-]                          | 1,0                                    | 1,2                     |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |
| für wassergefülltes Bohrloch  |                     |                              | 1,4                                    | Keine Leistung bewertet |     |     |     |     |                         |     |     |     |  |

**Tabelle C16: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)**

| Gewindestange                       |                  |      | M8                      | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|-------------------------------------|------------------|------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>  |                  |      |                         |     |     |     |     |     |     |     |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $V_{Rk,s,eq,C1}$ | [kN] | $0,70 \cdot V_{Rk,s}^0$ |     |     |     |     |     |     |     |
| Teilsicherheitsbeiwert              | $\gamma_{Ms,V}$  | [-]  | siehe Tabelle C1        |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Faktor für Ringspalt</b>         | $\alpha_{gap}$   | [-]  | 0,5 (1,0) <sup>1)</sup> |     |     |     |     |     |     |     |

<sup>1)</sup> Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

**ABS Injektionssystem VK für Beton**

**Leistungen**  
Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) (Gewindestange)

**Anhang C 12**

| <b>Tabelle C17: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)</b>  |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
|--|---------------------|------------------------------|--|-------------------------|------|------|------|------|------|-------------------------|------|-----|-----|--|
| Betonstahl   |                     |                              | Ø 8                                    | Ø 10                    | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28                    | Ø 32 |     |     |  |
| <b>Stahlversagen</b>   |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit   | $N_{Rk,s,eq,C1}$    | [kN]                         | $1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$      |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Stahlspannungsquerschnitt  | $A_s$               | [mm <sup>2</sup> ]           | 50                                     | 79                      | 113  | 154  | 201  | 314  | 491  | 616                     | 804  |     |     |  |
| Teilsicherheitsbeiwert   | $\gamma_{Ms,N}$     | [-]                          | 1,4 <sup>2)</sup>                      |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>  |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25   |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Temperaturbereich  | I: 40°C/24°C        | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,eq,C1}$                      | [N/mm <sup>2</sup> ]    | 2,5  | 3,1  | 3,7  | 3,7  | 3,7  | 3,7                     | 3,8  | 4,5 | 4,5 |  |
|  | II: 80°C/50°C       |                              |  |                         | 1,6  | 2,2  | 2,7  | 2,7  | 2,7  | 2,7                     | 2,8  | 3,1 | 3,1 |  |
|  | III: 120°C/72°C     |                              |  |                         | 1,3  | 1,6  | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,0                     | 2,1  | 2,4 | 2,4 |  |
|  | I: 40°C/24°C        | wassergefülltes Bohrloch     |  |                         | 2,5  | 2,5  | 3,7  | 3,7  | 3,7  | Keine Leistung bewertet |      |     |     |  |
|  | II: 80°C/50°C       |                              |  |                         | 1,6  | 1,9  | 2,7  | 2,7  | 2,7  |                         |      |     |     |  |
|  | III: 120°C/72°C     |                              |  |                         | 1,3  | 1,6  | 2,0  | 2,0  | 2,0  |                         |      |     |     |  |
| Erhöhungsfaktor für Beton  | $\psi_c$            | [-]                          | 1,0                                    |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse  | $\tau_{Rk,eq,C1} =$ |                              | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1}(C20/25)$ |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| <b>Montagebeiwert</b>  |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| für trockenen und feuchten Beton   | $\gamma_{inst}$     | [-]                          | 1,0                                    | 1,2                     |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| für wassergefülltes Bohrloch   |                     |                              | 1,4                                    | Keine Leistung bewertet |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| 1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen<br>2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen  |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| <b>Tabelle C18: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)</b>   |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Betonstahl   |                     |                              | Ø 8                                    | Ø 10                    | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28                    | Ø 32 |     |     |  |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>   |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Charakteristische Quertragfähigkeit  | $V_{Rk,s,eq,C1}$    | [kN]                         | $0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$     |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Stahlspannungsquerschnitt  | $A_s$               | [mm <sup>2</sup> ]           | 50                                     | 79                      | 113  | 154  | 201  | 314  | 491  | 616                     | 804  |     |     |  |
| Teilsicherheitsbeiwert   | $\gamma_{Ms,V}$     | [-]                          | 1,5 <sup>2)</sup>                      |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| Faktor für Ringspalt   | $\alpha_{gap}$      | [-]                          | 0,5 (1,0) <sup>3)</sup>                |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| 1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen<br>2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen<br>3) Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen dem Betonstahl und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen. |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |
| <b>ABS Injektionssystem VK für Beton</b>   |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      | <b>Anhang C 13</b>      |      |     |     |  |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) (Betonstahl)  |                     |                              |  |                         |      |      |      |      |      |                         |      |     |     |  |