

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-15/0550**  
**vom 20. November 2025**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu  
für Beton

Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung  
in Beton

Den Braven Czech and Slovak, A.S.

Úvalno 353

793 91 ÚVALNO

TSCHECHISCHE REPUBLIK

(Plant n. 2 (Výrobní závod c. 2))

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

EAD 330499-02-0601, Edition 12/2023

ETA-15/0550 vom 7. August 2015

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 "Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel Chemická kotva vinylester bez styrenu 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 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung                   |
|----------------------|----------------------------|
| Brandverhalten       | Klasse A1                  |
| Feuerwiderstand      | Siehe Anhang C 14 bis C 16 |

#### 3.3 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 330499-02-0601 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.

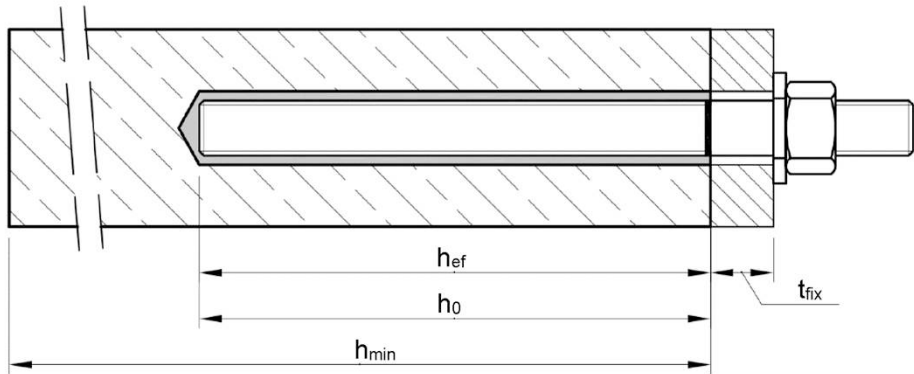
Ausgestellt in Berlin am 20. November 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

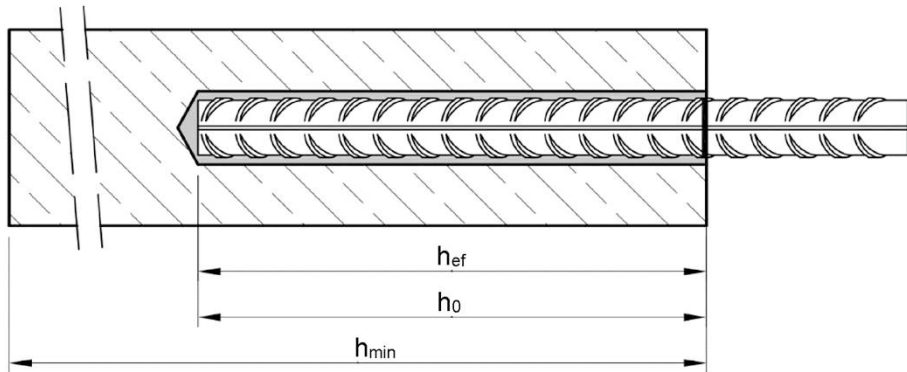
Beglaubigt  
Baderschneider

Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

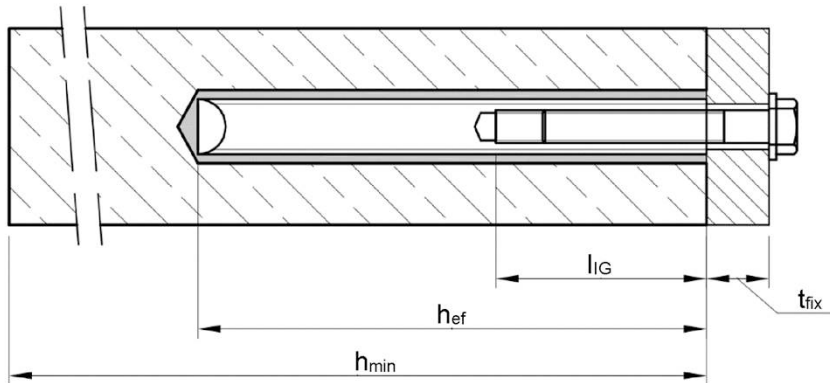
Vorsteckmontage oder  
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



Einbauzustand Betonstahl Ø8 bis Ø32



Einbauzustand Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



- |           |   |                             |          |   |                 |
|-----------|---|-----------------------------|----------|---|-----------------|
| $t_{fix}$ | = | Dicke des Anbauteils        | $h_0$    | = | Bohrlochtiefe   |
| $h_{ef}$  | = | Effektive Verankerungstiefe | $l_{IG}$ | = | Einschraublänge |
| $h_{min}$ | = | Mindestbauteildicke         |          |   |                 |

Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

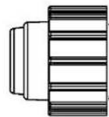
Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A 1

## Kartuschensystem

### Koaxial Kartusche:

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



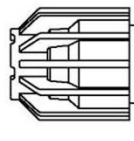
#### Aufdruck:

#### Chemická kotva vinylester bez styrenu

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

### Side-by-Side Kartusche:

235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml



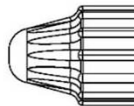
#### Aufdruck:

#### Chemická kotva vinylester bez styrenu

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

### Schlauchfolien Kartusche:

165 ml und 300 ml

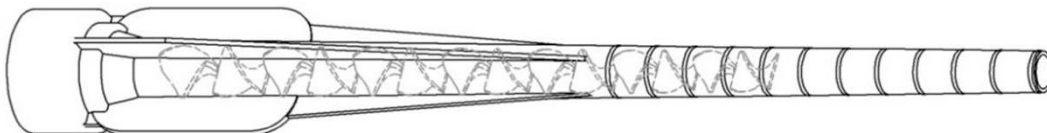


#### Aufdruck:

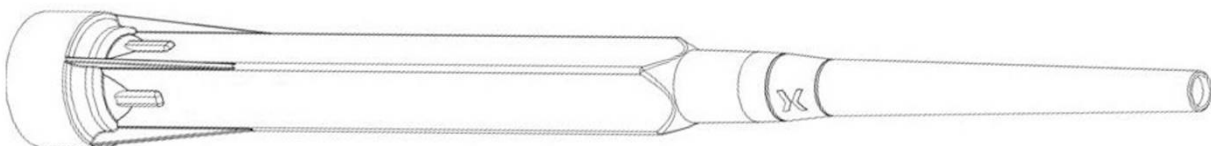
#### Chemická kotva vinylester bez styrenu

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

## Statikmischer SM-14W



## Statikmischer PM-19E



## Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL



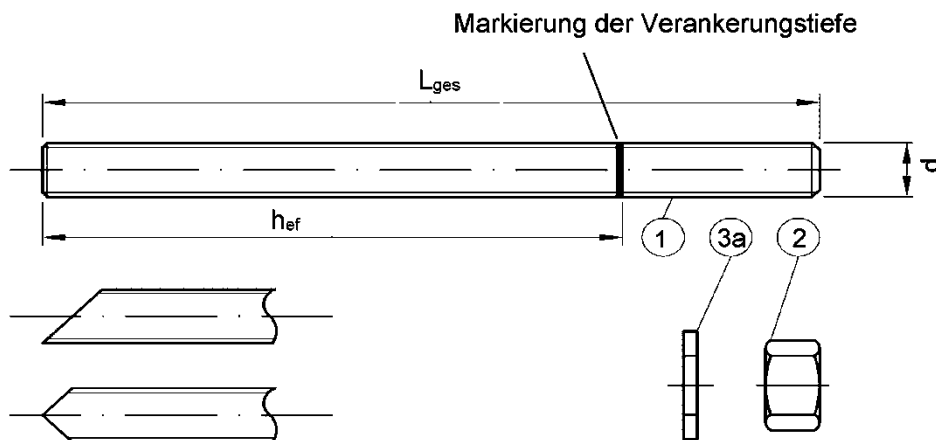
Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

### Produktbeschreibung

Injektionssystem

Anhang A 2

## Gewindestange M8 bis M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter

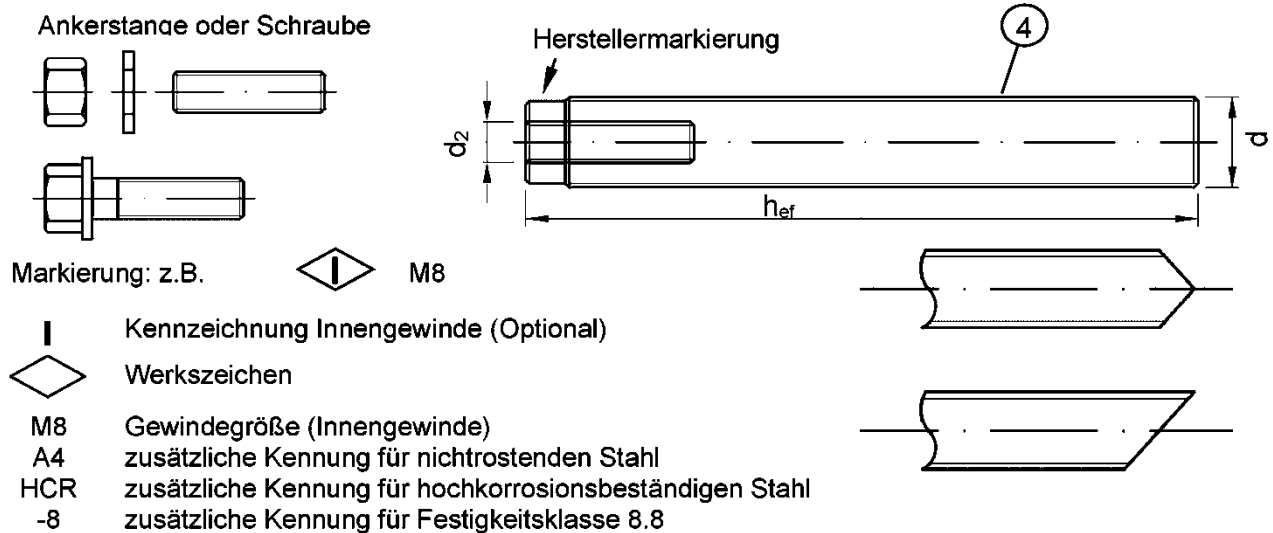


Handelsübliche Gewindestange mit:

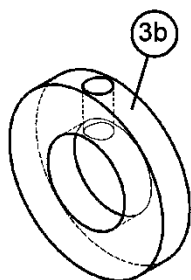
- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Dokument sollte aufbewahrt werden.
- Markierung der Setztiefe

Für feuerverzinkte Elemente sind die Anforderungen an die Kombination von Muttern und Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009 Anhang F zu berücksichtigen.

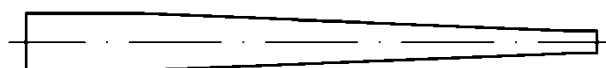
## Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



## Verfüllscheibe VFS



## Mischerreduzierung MR



Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

### Produktbeschreibung

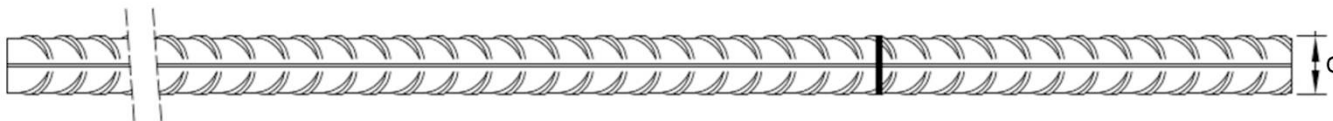
Gewindestange; Innengewindeankerstange;  
Verfüllscheibe; Mischerreduzierung

Anhang A 3

**Tabelle A1: Werkstoffe**

| Teil                                                                                                          | Benennung                               | Werkstoff                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                            |                                         |                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|--|
| Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2017)                            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            |                                         |                     |  |
| - galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:2022 oder                                                      |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            |                                         |                     |  |
| - feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2022 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder                             |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            |                                         |                     |  |
| - diffusionsverzinkt ≥ 45 µm gemäß EN ISO 17668:2016                                                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            |                                         |                     |  |
| 1                                                                                                             | Gewindestange                           | Festigkeitsklasse                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze             | Bruchdehnung                            |                     |  |
|                                                                                                               |                                         | gemäß EN ISO 898-1:2013                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.6                             | f <sub>uk</sub> = 400 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 240 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> > 8% |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4.8                             | f <sub>uk</sub> = 400 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 320 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> > 8% |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5.6                             | f <sub>uk</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 300 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> > 8% |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5.8                             | f <sub>uk</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 400 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> > 8% |  |
| 2                                                                                                             | Sechskantmutter                         | gemäß EN ISO 898-2:2022                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8.8                             | f <sub>uk</sub> = 800 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 640 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> ≥ 8% |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                               | für Gewindestangen der Klasse 4.6 oder 4.8 |                                         |                     |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5                               | für Gewindestangen der Klasse 5.6 oder 5.8 |                                         |                     |  |
| 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 <sub>uk</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 400 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> > 8% |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8.8                             | f <sub>uk</sub> = 800 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 640 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> > 8% |  |
| Nichtrostender Stahl A2 (Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2023)      |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            |                                         |                     |  |
| Nichtrostender Stahl A4 (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2023)      |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            |                                         |                     |  |
| Hochkorrosionsbeständiger Stahl (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1:2023)                         |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            |                                         |                     |  |
| 1                                                                                                             | Gewindestange <sup>1)3)</sup>           | Festigkeitsklasse                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze             | Bruchdehnung                            |                     |  |
|                                                                                                               |                                         | gemäß EN ISO 3506-1:2020                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50                              | f <sub>uk</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 210 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> ≥ 8% |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 70                              | f <sub>uk</sub> = 700 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 450 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> ≥ 8% |  |
| 2                                                                                                             | Sechskantmutter <sup>1)3)</sup>         | gemäß EN ISO 3506-1:2020                                                                                                                                                                                                                                                                                | 80                              | f <sub>uk</sub> = 800 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 600 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> ≥ 8% |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 50                              | für Gewindestangen der Klasse 50           |                                         |                     |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 70                              | für Gewindestangen der Klasse 70           |                                         |                     |  |
| 3a                                                                                                            | Unterlegscheibe                         | A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2023<br>A4: Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2023<br>HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, EN 10088-1:2023<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 <sub>uk</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 210 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> > 8% |  |
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 70                              | f <sub>uk</sub> = 700 N/mm <sup>2</sup>    | f <sub>yk</sub> = 450 N/mm <sup>2</sup> | A <sub>5</sub> > 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               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            |                                         |                     |  |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                              |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                            | Anhang A 4                              |                     |  |
| Produktbeschreibung<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>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |

Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

Produktbeschreibung  
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 5

| Spezifizierung des Verwendungszwecks                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |                  |                                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
| Beanspruchung der Verankerung (Statische und quasi-statische Lasten)                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |                  |                                   |                  |
|                                                                                                                                                                                                                             | Nutzungsdauer 50 Jahre                                                                                          |                  | Nutzungsdauer 100 Jahre           |                  |
| Verankerungsgrund                                                                                                                                                                                                           | ungerissener Beton                                                                                              | gerissener Beton | ungerissener Beton                | gerissener Beton |
| HD: Hammerbohren<br>HDB: Hammerbohren mit 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           |                  |
| Beanspruchung der Verankerung (Seismische Einwirkung):                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |                  |                                   |                  |
|                                                                                                                                                                                                                             | Leistungskategorie C1                                                                                           |                  | Leistungskategorie C2             |                  |
| Verankerungsgrund                                                                                                                                                                                                           | ungerissener und gerissener Beton                                                                               |                  | ungerissener und gerissener Beton |                  |
| HD: Hammerbohren<br>HDB: Hammerbohren mit 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           |                  |
| Beanspruchung der Verankerung (Brandeinwirkung):                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |                  |                                   |                  |
| Verankerungsgrund                                                                                                                                                                                                           | ungerissener und gerissener Beton                                                                               |                  |                                   |                  |
| HD: Hammerbohren<br>HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer<br>CD: Pressluftbohren                                                                                                                                                 | M8 bis M30,<br>Ø8 bis Ø32,<br>IG-M6 bis IG-M20                                                                  |                  |                                   |                  |
| 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> |                  |                                   |                  |
| 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) |                                                                                                                 |                  |                                   |                  |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |                  | Anhang B 1                        |                  |
| Verwendungszweck<br>Spezifikationen                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                 |                  |                                   |                  |

#### Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013 + A2:2021.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A2:2021.

#### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:
  - Nichtrostender Stahl A2 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC II
  - Nichtrostender Stahl A4 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III
  - Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V

#### 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:  
Chemická kotva vinylester bez styrenu: -10°C bis +40°C für die üblichen Temperaturveränderungen nach dem Einbau.

Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

Verwendungszweck  
Spezifikationen (Forsetzung)

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              | 24  | 28  | 32  | 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                  |               |      | Ø 8 <sup>1)</sup>                            | Ø 10 <sup>1)</sup> | Ø 12 <sup>1)</sup> | Ø 14            | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|-----------------------------|---------------|------|----------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------|------|------|------|------|
| Durchmesser Betonstahl      | $d = d_{nom}$ | [mm] | 8                                            | 10                 | 12                 | 14              | 16   | 20   | 25   | 28   | 32   |
| Bohrerinnendurchmesser      | $d_0$         | [mm] | 10                                           | 12                 | 14                 | 16              | 18   | 20   | 25   | 32   | 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  |

<sup>1)</sup> 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     | 24              | 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    |
| Einschraubtlänge 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    |

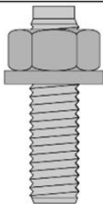
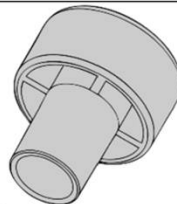
<sup>1)</sup> Mit metrischem Gewinde gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009

**Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B 3**

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

|  |  |  |  |  |      |                                           |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Gewinde-<br>stangen                                                               | Betonstahl                                                                        | Innen-<br>gewinde-<br>hülsen                                                      | d <sub>0</sub><br>Bohrer - Ø<br>HD, HDB, CD                                       | d <sub>b</sub><br>Bürsten - Ø                                                      |      | d <sub>b,min</sub><br>min.<br>Bürsten - Ø | Verfüll-<br>stutzen                                                                 | Installationsrichtung und<br>Anwendung von<br>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> ><br>250 mm                                                         | h <sub>ef</sub> ><br>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<sub>0</sub> ≤ 10 d<sub>s</sub>, d<sub>0</sub> ≤ 20mm)



### Druckluftpistole

(min 6 bar)



### Bürste RBT



### Verfüllstutzen VS



### Bürstenverlängerung RBL



Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

### Verwendungszweck

Reinigungs-und Setzzubehör

Anhang B 4

**Tabelle B5: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten Chemická kotva vinylester bez styrenu**

| 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

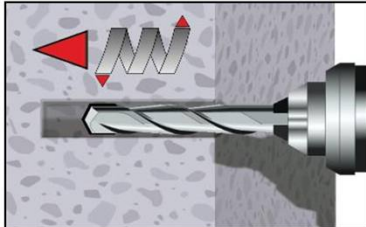
**Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton**

**Verwendungszweck**  
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

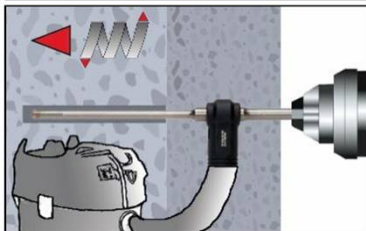
**Anhang B 5**

## 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).

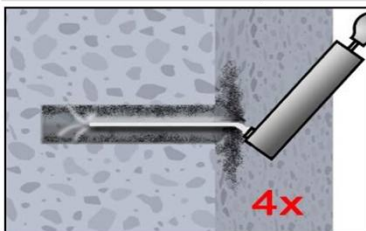


- 1b. Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB)**  
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.  
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3.  
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.  
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).

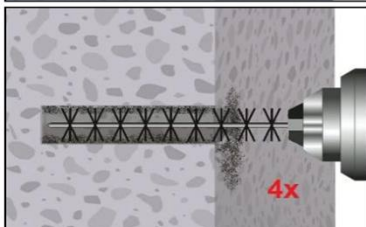
**Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.**

### Handpumpen-Reinigung (MAC)

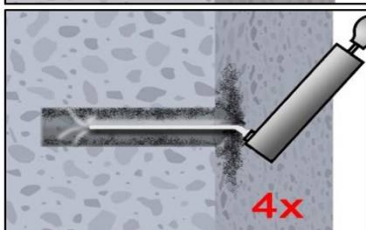
für Bohrerdurchmesser  $d_0 \leq 20\text{mm}$  und Bohrlochtiefe  $h_0 \leq 10d_{\text{nom}}$  ( $d_0 < 14\text{mm}$  nur ungerissenem Beton)  
mit Bohrmethode HD, HDB und CD



- 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.

Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

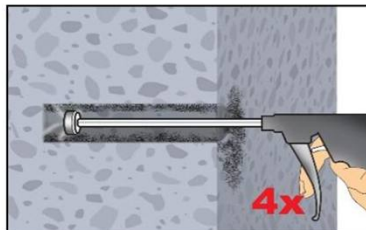
Verwendungszweck  
Setzanweisung

Anhang B 6

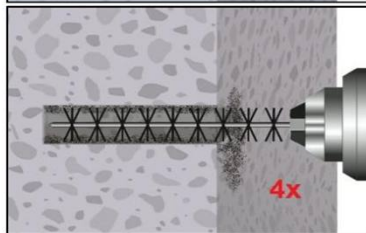
## Setzanweisung (Fortsetzung)

### Druckluft-Reinigung (CAC):

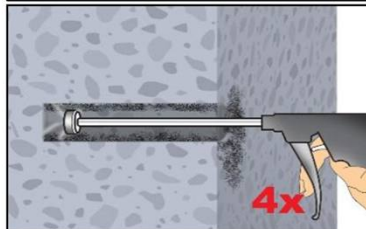
Alle Durchmesser mit Bohrmethode HD, HDB und CD



- 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.

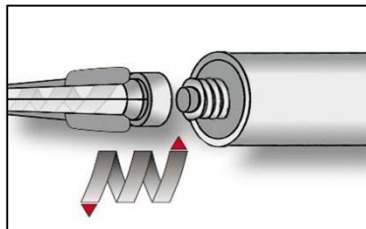


- 2b. Bohrloch mindestens 4x mit Bürste RBT gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.

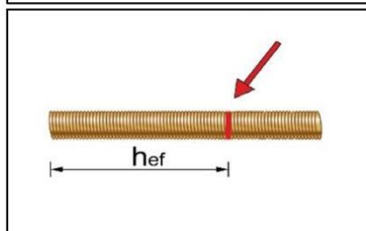


- 2c. Abschließend Bohrloch mindestens 4x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

**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. Statikmischer 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 Statikmischer verwenden.



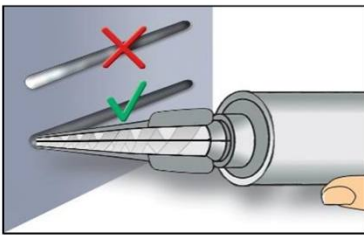
4. Verankerungstiefe auf dem Ankerstab markieren. Der Bewehrungsstab muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.

Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

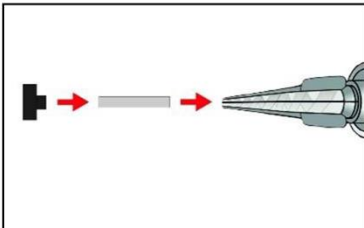
Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 7

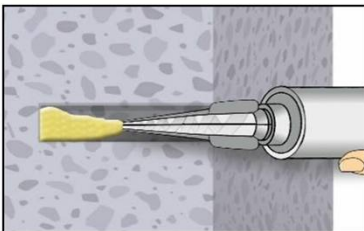
## Setzanweisung (Fortsetzung)



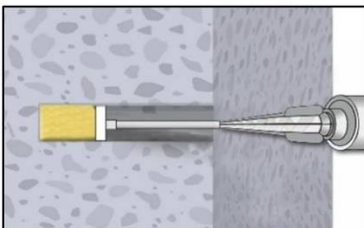
5. Nicht vollständig gemischter Mörtel ist nicht zur Befestigung geeignet. Mörtel verwerfen, bis sich gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat (mindestens 3 volle Hübe, bei Schlauchfolienkartuschen min. 6 Hübe)



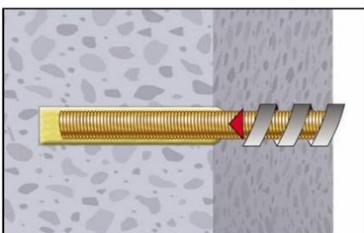
6. Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:
- In horizontaler und vertikaler Richtung nach unten: Bohrer-Ø  $d_0 \geq 18$  mm und Setztiefe  $h_{ef} > 250$  mm
  - In vertikaler Richtung nach oben: Bohrer-Ø  $d_0 \geq 18$  mm
- Mischer, Mischerverlängerung und Verfüllstutzen vor dem Injizieren zusammenstecken.



- 7a. **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.



- 7b. **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.



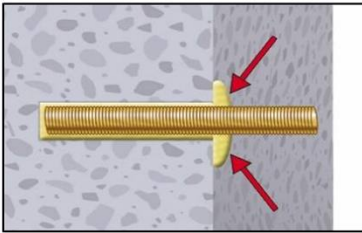
8. Ankerstange mit leichter Drehbewegung bis zur Markierung einführen.

Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

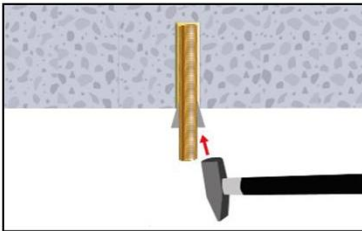
Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 8

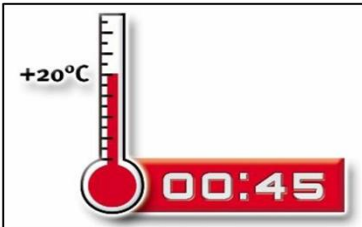
### Setzanweisung (Fortsetzung)



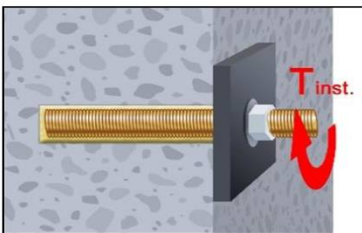
9. Ringspalt zwischen Ankerstange und Verankerungsgrund muss vollständig mit Mörtel gefüllt sein. Bei Durchsteckmontage muss auch der Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel verfüllt sein. Andernfalls Anwendung vor Erreichen der maximalen Verarbeitungszeit  $t_{\text{work}}$  ab Schritt 7 wiederholen.



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



11. Temperaturabhängige Aushärtezeit  $t_{\text{cure}}$  (Anhang B 5) muss eingehalten werden. Die Installation der Anschlussbewehrung und der Schalung, darf nach Erreichen der anfänglichen Aushärtezeit  $t_{\text{cure,ini}}$  fortgesetzt werden. Die volle Belastung darf erst nach Erreichen der vollen Aushärtezeit  $t_{\text{cure}}$  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 (Anhang A 3) verfüllen. Dazu Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe VFS ersetzen und Mischerreduzierung MR verwenden.

Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 9

**Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen**

| Gewindestange                                                             |                                                |                   | M8                             | M10     | M12     | M16     | M20 | M24 | M27 | M30             |                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|-----|-----|-----|-----------------|-----------------|-----------------|
| Spannungsquerschnitt                                                      |                                                | A <sub>s</sub>    | [mm <sup>2</sup> ]             | 36,6    | 58      | 84,3    | 157 | 245 | 353 | 459             | 561             |                 |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen <sup>1)</sup>           |                                                |                   |                                |         |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8                                      |                                                | N <sub>Rk,s</sub> | [kN]                           | 15 (13) | 23 (21) | 34      | 63  | 98  | 141 | 184             | 224             |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8                                      |                                                | N <sub>Rk,s</sub> | [kN]                           | 18 (17) | 29 (27) | 42      | 78  | 122 | 176 | 230             | 280             |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                              |                                                | N <sub>Rk,s</sub> | [kN]                           | 29 (27) | 46 (43) | 67      | 125 | 196 | 282 | 368             | 449             |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50                            |                                                | N <sub>Rk,s</sub> | [kN]                           | 18      | 29      | 42      | 79  | 123 | 177 | 230             | 281             |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70                            |                                                | N <sub>Rk,s</sub> | [kN]                           | 26      | 41      | 59      | 110 | 171 | 247 | – <sup>3)</sup> | – <sup>3)</sup> |                 |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80                                |                                                | N <sub>Rk,s</sub> | [kN]                           | 29      | 46      | 67      | 126 | 196 | 282 | – <sup>3)</sup> | – <sup>3)</sup> |                 |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert <sup>2)</sup>  |                                                |                   |                                |         |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6                                      |                                                | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]                            | 2,0     |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8                                 |                                                | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]                            | 1,5     |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50                            |                                                | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]                            | 2,86    |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70                            |                                                | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]                            | 1,87    |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80                                |                                                | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]                            | 1,6     |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen <sup>1)</sup>          |                                                |                   |                                |         |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Ohne Hebelarm                                                             | Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8           |                   | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]    | 9 (8)   | 14 (13) | 20  | 38  | 59  | 85              | 110             | 135             |
|                                                                           | Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8           |                   | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]    | 11 (10) | 17 (16) | 25  | 47  | 74  | 106             | 138             | 168             |
|                                                                           | Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                   |                   | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]    | 15 (13) | 23 (21) | 34  | 63  | 98  | 141             | 184             | 224             |
|                                                                           | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 |                   | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]    | 9       | 15      | 21  | 39  | 61  | 88              | 115             | 140             |
|                                                                           | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 |                   | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]    | 13      | 20      | 30  | 55  | 86  | 124             | – <sup>3)</sup> | – <sup>3)</sup> |
|                                                                           | Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80     |                   | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]    | 15      | 23      | 34  | 63  | 98  | 141             | – <sup>3)</sup> | – <sup>3)</sup> |
| Mit Hebelarm                                                              | Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8           |                   | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]    | 15 (13) | 30 (27) | 52  | 133 | 260 | 449             | 666             | 900             |
|                                                                           | Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8           |                   | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]    | 19 (16) | 37 (33) | 65  | 166 | 324 | 560             | 833             | 1123            |
|                                                                           | Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                   |                   | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]    | 30 (26) | 60 (53) | 105 | 266 | 519 | 896             | 1333            | 1797            |
|                                                                           | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 |                   | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]    | 19      | 37      | 66  | 167 | 325 | 561             | 832             | 1125            |
|                                                                           | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 |                   | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]    | 26      | 52      | 92  | 232 | 454 | 784             | – <sup>3)</sup> | – <sup>3)</sup> |
|                                                                           | Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80     |                   | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]    | 30      | 59      | 105 | 266 | 519 | 896             | – <sup>3)</sup> | – <sup>3)</sup> |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert <sup>2)</sup> |                                                |                   |                                |         |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6                                      |                                                | γ <sub>Ms,V</sub> | [-]                            | 1,67    |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8                                 |                                                | γ <sub>Ms,V</sub> | [-]                            | 1,25    |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50                            |                                                | γ <sub>Ms,V</sub> | [-]                            | 2,38    |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70                            |                                                | γ <sub>Ms,V</sub> | [-]                            | 1,56    |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80                                |                                                | γ <sub>Ms,V</sub> | [-]                            | 1,33    |         |         |     |     |     |                 |                 |                 |

<sup>1)</sup> Werte sind nur gültig für den hier angegebenen Spannungsquerschnitt  $A_s$ . Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt  $A_s$  für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.

<sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

<sup>3)</sup> Dübelvariante nicht in ETA enthalten

**Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

**Anhang C 1**



| Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung                   |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|---------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Gewindestange                                                                                                              |                 |                                                              |                   |         | M8                                         | M10 | M12 | M16 | M20                     | M24                     | M27 | M30 |
| Stahlversagen                                                                                                              |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                                                                                         |                 |                                                              | $N_{Rk,s}$        | [kN]    | $A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                                                     |                 |                                                              | $\gamma_{Ms,N}$   | [-]     | siehe Tabelle C1                           |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                                                                 |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                                                        |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Temperaturbereich                                                                                                          | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton                                 | $\tau_{Rk,ucr}$   | [N/mm²] | 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/mm²] | 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                                      |                 |                                                              | $\tau_{Rk,ucr} =$ |         | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr}(C20/25)$       |     |     |     |                         |                         |     |     |
|                                                                                                                            |                 |                                                              | $\tau_{Rk,cr} =$  |         | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr}(C20/25)$        |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Betonausbruch                                                                                                              |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Relevante Parameter                                                                                                        |                 |                                                              |                   |         | siehe Tabelle C2                           |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Spalten                                                                                                                    |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Relevante Parameter                                                                                                        |                 |                                                              |                   |         | siehe Tabelle C2                           |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Montagebeiwert                                                                                                             |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |
| für trockenen und feuchten Beton                                                                                           |                 |                                                              | $\gamma_{inst}$   | [-]     | 1,0                                        | 1,2 |     |     |                         |                         |     |     |
| für wassergefülltes Bohrloch                                                                                               |                 |                                                              |                   |         | 1,4                                        |     |     |     |                         | Keine Leistung bewertet |     |     |
|                                                                                                                            |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                           |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         | Anhang C 3              |     |     |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange) |                 |                                                              |                   |         |                                            |     |     |     |                         |                         |     |     |

| Tabelle C4: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung                           |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|---------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|------|
| Gewindestange                                                                                                                       |                 |       | M8                                                      | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27                          | M30  |
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                                                                                         |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit<br>Stahl, Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6 und 5.8                                               | $V_{Rk,s}^0$    | [kN]  | $0,6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)    |     |     |     |     |     |                              |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit<br>Stahl, Festigkeitsklasse 8.8<br>Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen | $V_{Rk,s}^0$    | [kN]  | $0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)    |     |     |     |     |     |                              |      |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                                                              | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]   | siehe Tabelle C1                                        |     |     |     |     |     |                              |      |
| Duktilitätsfaktor                                                                                                                   | $k_7$           | [-]   | 1,0                                                     |     |     |     |     |     |                              |      |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                                                                                          |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
| Charakteristisches Biegemoment                                                                                                      | $M_{Rk,s}^0$    | [Nm]  | $1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) |     |     |     |     |     |                              |      |
| Elastisches Widerstandsmoment                                                                                                       | $W_{el}$        | [mm³] | 31                                                      | 62  | 109 | 277 | 541 | 935 | 1387                         | 1874 |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                                                              | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]   | siehe Tabelle C1                                        |     |     |     |     |     |                              |      |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                                                                                         |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
| Faktor                                                                                                                              | $k_8$           | [-]   | 2,0                                                     |     |     |     |     |     |                              |      |
| Montagebeiwert                                                                                                                      | $\gamma_{inst}$ | [-]   | 1,0                                                     |     |     |     |     |     |                              |      |
| Betonkantenbruch                                                                                                                    |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
| 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                                                     |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |
|                                                                                                                                     |                 |       |                                                         |     |     |     |     |     |                              |      |

| Tabelle C5: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        |                         |        |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-------|--------|--------|-------------------------|--------|-----|
| Innengewindeankerstange                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                                                              |                 | IG-M6                                | IG-M8 | IG-M10 | IG-M12 | IG-M16                  | IG-M20 |     |
| Stahlversagen <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        |                         |        |     |
| 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   |        |                         |        |     |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        |                         |        |     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 | $\tau_{Rk,ucr} =$                                            |                 | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr}(C20/25)$ |       |        |        |                         |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 | $\tau_{Rk,cr} =$                                             |                 | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr}(C20/25)$  |       |        |        |                         |        |     |
| Betonausbruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        |                         |        |     |
| Relevante Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                                                              |                 | siehe Tabelle C2                     |       |        |        |                         |        |     |
| Spalten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        |                         |        |     |
| Relevante Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                                                              |                 | siehe Tabelle C2                     |       |        |        |                         |        |     |
| Montagebeiwert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        |                         |        |     |
| für trockenen und feuchten Beton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | $\gamma_{inst}$                                              | [-]             | 1,2                                  |       |        |        |                         |        |     |
| für wassergefülltes Bohrloch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                              |                 | 1,4                                  |       |        |        | Keine Leistung bewertet |        |     |
| <div>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.</div> <div>2) für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig</div> |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        |                         |        |     |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        | Anhang C 5              |        |     |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                                                              |                 |                                      |       |        |        |                         |        |     |

| Tabelle C6: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                 |      |                                  |       |        |        |            |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|------|----------------------------------|-------|--------|--------|------------|-----------------------|
| Innengewindeankerstange                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |                 |      | IG-M6                            | IG-M8 | IG-M10 | IG-M12 | IG-M16     | IG-M20                |
| Stahlversagen ohne Hebelarm <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                 |      |                                  |       |        |        |            |                       |
| 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                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]  | 1,56                             |       |        |        |            | 2,38                  |
| Duktilitätsfaktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | $k_7$           | [-]  | 1,0                              |       |        |        |            |                       |
| Stahlversagen mit Hebelarm <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |                 |      |                                  |       |        |        |            |                       |
| 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                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]  | 1,56                             |       |        |        |            | 2,38                  |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |                 |      |                                  |       |        |        |            |                       |
| Faktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     | $k_8$           | [-]  | 2,0                              |       |        |        |            |                       |
| Montagebeiwert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     | $\gamma_{inst}$ | [-]  | 1,0                              |       |        |        |            |                       |
| Betonkantenbruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |                 |      |                                  |       |        |        |            |                       |
| Effektive Dübellänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | $l_f$           | [mm] | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$ |       |        |        |            | $\min(h_{ef}; 300mm)$ |
| Außendurchmesser des Dübels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     | $d_{nom}$       | [mm] | 10                               | 12    | 16     | 20     | 24         | 30                    |
| Montagebeiwert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     | $\gamma_{inst}$ | [-]  | 1,0                              |       |        |        |            |                       |
| <div>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.</div> <div>2) für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig</div> |     |                 |      |                                  |       |        |        |            |                       |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |                 |      |                                  |       |        |        | Anhang C 6 |                       |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |                 |      |                                  |       |        |        |            |                       |

| Tabelle C7: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung                |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|-------------------------|------------|------|-----|
| Betonstahl                                                                                                              |                 |                                                              |                 | Ø 8                                  | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25                    | Ø 28       | Ø 32 |     |
| Stahlversagen                                                                                                           |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                                                                                      |                 | $N_{Rk,s}$                                                   | [kN]            | $A_s \cdot f_{uk}^{1)}$              |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Stahlspannungsquerschnitt                                                                                               |                 | $A_s$                                                        | [mm²]           | 50                                   | 79   | 113  | 154  | 201  | 314  | 491                     | 616        | 804  |     |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                                                  |                 | $\gamma_{Ms,N}$                                              | [-]             | 1,4 <sup>2)</sup>                    |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                                                              |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                                                     |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Temperaturbereich                                                                                                       | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton                                 | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²]                              | 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/mm²]                              | 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                                   |                 | $\tau_{Rk,ucr} =$                                            |                 | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr}(C20/25)$ |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
|                                                                                                                         |                 | $\tau_{Rk,cr} =$                                             |                 | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr}(C20/25)$  |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Betonausbruch                                                                                                           |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Relevante Parameter                                                                                                     |                 |                                                              |                 | siehe Tabelle C2                     |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Spalten                                                                                                                 |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Relevante Parameter                                                                                                     |                 |                                                              |                 | siehe Tabelle C2                     |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Montagebeiwert                                                                                                          |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| 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       |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                        |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         | Anhang C 7 |      |     |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl) |                 |                                                              |                 |                                      |      |      |      |      |      |                         |            |      |     |

| Tabelle C8: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung                |                 |       |                                      |      |      |      |      |      |                       |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|
| Betonstahl                                                                                                               |                 |       | Ø 8                                  | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25                  | Ø 28 | Ø 32 |
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                                                                              |                 |       |                                      |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit                                                                                      | $V^0_{Rk,s}$    | [kN]  | $0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{2)}$   |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Stahlspannungsquerschnitt                                                                                                | $A_s$           | [mm²] | 50                                   | 79   | 113  | 154  | 201  | 314  | 491                   | 616  | 804  |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                                                   | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]   | 1,5 <sup>2)</sup>                    |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Duktilitätsfaktor                                                                                                        | $k_7$           | [-]   | 1,0                                  |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                                                                               |                 |       |                                      |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Charakteristische Biegemoment                                                                                            | $M^0_{Rk,s}$    | [Nm]  | $1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$ |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Elastisches Widerstandsmoment                                                                                            | $W_{el}$        | [mm³] | 50                                   | 98   | 170  | 269  | 402  | 785  | 1534                  | 2155 | 3217 |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                                                   | $\gamma_{Ms,V}$ | [-]   | 1,5 <sup>2)</sup>                    |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                                                                              |                 |       |                                      |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Faktor                                                                                                                   | $k_8$           | [-]   | 2,0                                  |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Montagebeiwert                                                                                                           | $\gamma_{inst}$ | [-]   | 1,0                                  |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Betonkantenbruch                                                                                                         |                 |       |                                      |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Effektive Dübellänge                                                                                                     | $l_f$           | [mm]  | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$     |      |      |      |      |      | $\min(h_{ef}; 300mm)$ |      |      |
| 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        |                 |       |                                      |      |      |      |      |      |                       |      |      |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                         |                 |       |                                      |      |      |      |      |      | Anhang C 8            |      |      |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl) |                 |       |                                      |      |      |      |      |      |                       |      |      |

| Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>                                                                                                                                             |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|
| Gewindestange                                                                                                                                                                                             |                         |              | M8    | M10   | M12   | M16   | M20   | M24        | M27   | M30   |
| Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung                                                                                                                                 |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C                                                                                                                                                                         | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,021 | 0,023 | 0,026 | 0,031 | 0,036 | 0,041      | 0,045 | 0,049 |
|                                                                                                                                                                                                           | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,030 | 0,033 | 0,037 | 0,045 | 0,052 | 0,060      | 0,065 | 0,071 |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C                                                                                                                                                                        | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,050 | 0,056 | 0,063 | 0,075 | 0,088 | 0,100      | 0,110 | 0,119 |
|                                                                                                                                                                                                           | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,072 | 0,081 | 0,090 | 0,108 | 0,127 | 0,145      | 0,159 | 0,172 |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C                                                                                                                                                                      | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,050 | 0,056 | 0,063 | 0,075 | 0,088 | 0,100      | 0,110 | 0,119 |
|                                                                                                                                                                                                           | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,072 | 0,081 | 0,090 | 0,108 | 0,127 | 0,145      | 0,159 | 0,172 |
| Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung                                                                                                                                   |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C                                                                                                                                                                         | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,090 |       | 0,070 |       |       |            |       |       |
|                                                                                                                                                                                                           | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,105 |       | 0,105 |       |       |            |       |       |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C                                                                                                                                                                        | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,219 |       | 0,170 |       |       |            |       |       |
|                                                                                                                                                                                                           | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,255 |       | 0,245 |       |       |            |       |       |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C                                                                                                                                                                      | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,219 |       | 0,170 |       |       |            |       |       |
|                                                                                                                                                                                                           | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,255 |       | 0,245 |       |       |            |       |       |
| 1) Berechnung der Verschiebung<br>δ <sub>NO</sub> = δ <sub>NO</sub> -Faktor · τ;                      τ: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung<br>δ <sub>N∞</sub> = δ <sub>N∞</sub> -Faktor · τ; |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |
| Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup>                                                                                                                                           |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |
| Gewindestange                                                                                                                                                                                             |                         |              | M8    | M10   | M12   | M16   | M20   | M24        | M27   | M30   |
| Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung                                                                                                                                 |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |
| Alle<br>Temperaturbereiche                                                                                                                                                                                | δ <sub>V0</sub> -Faktor | [mm/kN]      | 0,06  | 0,06  | 0,05  | 0,04  | 0,04  | 0,03       | 0,03  | 0,03  |
|                                                                                                                                                                                                           | δ <sub>V∞</sub> -Faktor | [mm/kN]      | 0,09  | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,06  | 0,05       | 0,05  | 0,05  |
| Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung                                                                                                                                   |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |
| Alle<br>Temperaturbereiche                                                                                                                                                                                | δ <sub>V0</sub> -Faktor | [mm/kN]      | 0,12  | 0,12  | 0,11  | 0,10  | 0,09  | 0,08       | 0,08  | 0,07  |
|                                                                                                                                                                                                           | δ <sub>V∞</sub> -Faktor | [mm/kN]      | 0,18  | 0,18  | 0,17  | 0,15  | 0,14  | 0,13       | 0,12  | 0,10  |
| 1) Berechnung der Verschiebung<br>δ <sub>V0</sub> = δ <sub>V0</sub> -Faktor · V;                      V: einwirkende Querlast<br>δ <sub>V∞</sub> = δ <sub>V∞</sub> -Faktor · V;                           |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                                                                                                          |                         |              |       |       |       |       |       | Anhang C 9 |       |       |
| Leistungen<br>Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)                                                                                                              |                         |              |       |       |       |       |       |            |       |       |

| Tabelle C11: Verschiebung unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                 |                         |              |       |       |        |        |             |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------|-------|--------|--------|-------------|--------|
| Innengewindeankerstange                                                                                                                                                                                                        |                         |              | IG-M6 | IG-M8 | IG-M10 | IG-M12 | IG-M16      | IG-M20 |
| Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung                                                                                                                                                      |                         |              |       |       |        |        |             |        |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C                                                                                                                                                                                              | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,023 | 0,026 | 0,031  | 0,036  | 0,041       | 0,049  |
|                                                                                                                                                                                                                                | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,033 | 0,037 | 0,045  | 0,052  | 0,060       | 0,071  |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C                                                                                                                                                                                             | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,056 | 0,063 | 0,075  | 0,088  | 0,100       | 0,119  |
|                                                                                                                                                                                                                                | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,081 | 0,090 | 0,108  | 0,127  | 0,145       | 0,172  |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C                                                                                                                                                                                           | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,056 | 0,063 | 0,075  | 0,088  | 0,100       | 0,119  |
|                                                                                                                                                                                                                                | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,081 | 0,090 | 0,108  | 0,127  | 0,145       | 0,172  |
| Gerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung                                                                                                                                                           |                         |              |       |       |        |        |             |        |
| Temperaturbereich<br>I: 40°C/24°C                                                                                                                                                                                              | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,090 | 0,070 |        |        |             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,105 | 0,105 |        |        |             |        |
| Temperaturbereich<br>II: 80°C/50°C                                                                                                                                                                                             | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,219 | 0,170 |        |        |             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,255 | 0,245 |        |        |             |        |
| Temperaturbereich<br>III: 120°C/72°C                                                                                                                                                                                           | δ <sub>NO</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,219 | 0,170 |        |        |             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,255 | 0,245 |        |        |             |        |
| <div>1) Berechnung der Verschiebung</div> <div>δ<sub>NO</sub> = δ<sub>NO</sub>-Faktor · τ;                      τ: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung</div> <div>δ<sub>N∞</sub> = δ<sub>N∞</sub>-Faktor · τ;</div> |                         |              |       |       |        |        |             |        |
| Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup> (Innengewindeankerstange)                                                                                                                                      |                         |              |       |       |        |        |             |        |
| Innengewindeankerstange                                                                                                                                                                                                        |                         |              | IG-M6 | IG-M8 | IG-M10 | IG-M12 | IG-M16      | IG-M20 |
| Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung                                                                                                                                       |                         |              |       |       |        |        |             |        |
| Alle<br>Temperaturbereiche                                                                                                                                                                                                     | δ <sub>VO</sub> -Faktor | [mm/kN]      | 0,07  | 0,06  | 0,06   | 0,05   | 0,04        | 0,04   |
|                                                                                                                                                                                                                                | δ <sub>V∞</sub> -Faktor | [mm/kN]      | 0,10  | 0,09  | 0,08   | 0,08   | 0,06        | 0,06   |
| <div>1) Berechnung der Verschiebung</div> <div>δ<sub>VO</sub> = δ<sub>VO</sub>-Faktor · V;                      V: einwirkende Querlast</div> <div>δ<sub>V∞</sub> = δ<sub>V∞</sub>-Faktor · V;</div>                           |                         |              |       |       |        |        |             |        |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                                                                                                                               |                         |              |       |       |        |        | Anhang C 10 |        |
| Leistungen<br>Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung<br>(Innengewindeankerstange)                                                                                                                      |                         |              |       |       |        |        |             |        |

**Tabelle C13:Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup>**

| Betonstahl                                                                       |                            |                           | Ø 8   | Ø 10  | Ø 12  | Ø 14  | Ø 16  | Ø 20  | Ø 25  | Ø 28  | Ø 32  |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <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

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau;$$

$\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau;$$

**Tabelle C14:Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup>**

| Betonstahl                                                                       |                            |         | Ø 8  | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <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

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V;$$

$V$ : einwirkende Querlast

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V;$$

**Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton**

**Leistungen**

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)

**Anhang C 11**

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

| Gewindestange                                                                      |                                                                                       |                              |                   |         | M8                         | M 10 | M12                                    | M16 | M20                     | M24 | M27 | M30 |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|---------|----------------------------|------|----------------------------------------|-----|-------------------------|-----|-----|-----|--|--|
| Stahlversagen                                                                      |                                                                                       |                              |                   |         |                            |      |                                        |     |                         |     |     |     |  |  |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                                                 |                                                                                       |                              | $N_{Rk,s,eq,C1}$  | [kN]    | $1,0 \cdot N_{Rk,s}$       |      |                                        |     |                         |     |     |     |  |  |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                             |                                                                                       |                              | $\gamma_{Ms,N}$   | [-]     | siehe Tabelle C1           |      |                                        |     |                         |     |     |     |  |  |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                         |                                                                                       |                              |                   |         |                            |      |                                        |     |                         |     |     |     |  |  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 |                                                                                       |                              |                   |         |                            |      |                                        |     |                         |     |     |     |  |  |
| Temperaturbereich                                                                  | I: 40°C/24°C                                                                          | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 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 |                              |                   |         | $\tau_{Rk,eq,C1}^{\equiv}$ |      | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1}(C20/25)$ |     |                         |     |     |     |  |  |
|                                                                                    | Montagebeiwert                                                                        |                              |                   |         |                            |      |                                        |     |                         |     |     |     |  |  |
| 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        |     |     |     |     |     |     |     |
| Faktor für Ringspalt                | $\alpha_{gap}$   | [-]  | 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.

**Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton**

**Leistungen**

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

**Anhang C 12**

**Tabelle C17: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)**

| Betonstahl                                                                            |                 |                              | Ø 8               | Ø 10                                   | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20                    | Ø 25 | Ø 28                    | Ø 32 |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|------|-------------------------|------|-------------------------|------|-----|-----|
| Stahlversagen                                                                         |                 |                              |                   |                                        |      |      |      |                         |      |                         |      |     |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                                                    |                 | $N_{Rk,s,eq,C1}$             | [kN]              | $1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$      |      |      |      |                         |      |                         |      |     |     |
| Stahlspannungsquerschnitt                                                             |                 | $A_s$                        | [mm²]             | 50                                     | 79   | 113  | 154  | 201                     | 314  | 491                     | 616  | 804 |     |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                |                 | $\gamma_{Ms,N}$              | [-]               | $1,4^{2)}$                             |      |      |      |                         |      |                         |      |     |     |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch                            |                 |                              |                   |                                        |      |      |      |                         |      |                         |      |     |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25    |                 |                              |                   |                                        |      |      |      |                         |      |                         |      |     |     |
| Temperaturbereich                                                                     | I: 40°C/24°C    | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²]                                | 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 |                 | $\tau_{Rk,eq,C1}^=$          |                   | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1}(C20/25)$ |      |      |      |                         |      |                         |      |     |     |
| Montagebeiwert                                                                        |                 |                              |                   |                                        |      |      |      |                         |      |                         |      |     |     |
| 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

2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Tabelle C18: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)**

| 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           | $A_s$            | [mm²] | 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

2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

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.

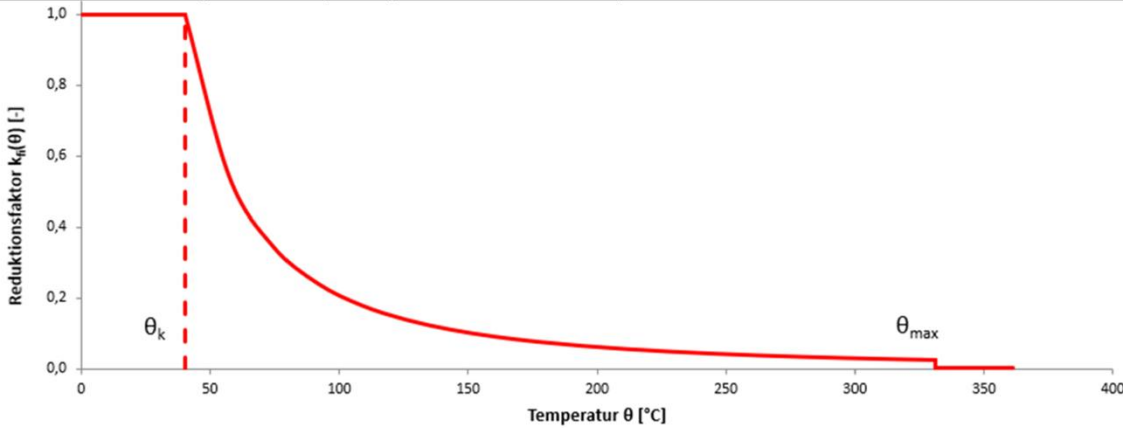
**Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton**

**Leistungen**

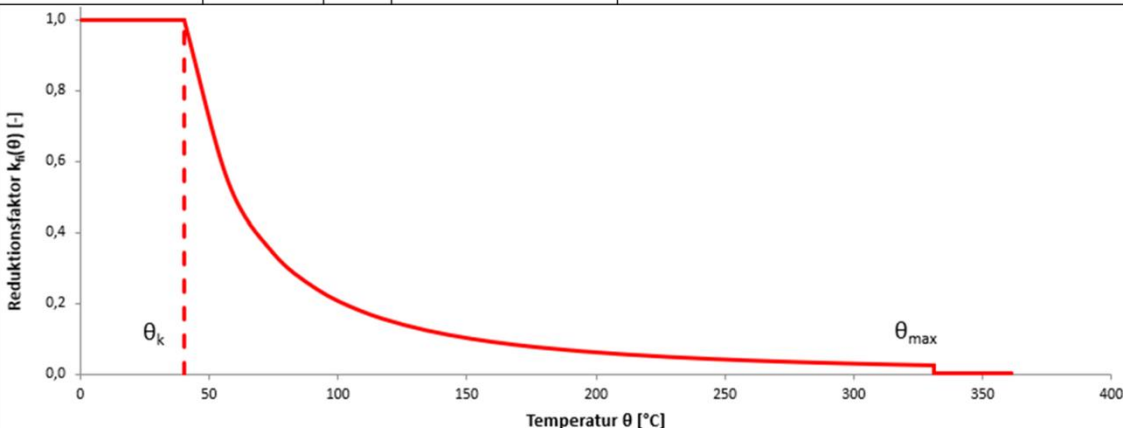
Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) (Betonstahl)

**Anhang C 13**

**Tabelle C19: Charakteristische Werte der Zug- und Querkzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      |             |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|-----|-----|------|-------------|------|------|------|
| Gewindestange                                                                                                                                                   |                        |                      |                                                           | M8                                                  | M10                                    | M12 | M16 | M20  | M24         | M27  | M30  |      |
| Stahlversagen                                                                                                                                                   |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      |             |      |      |      |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher                                         | $N_{Rk,s,fi}$          | [kN]                 | Brand-einwirkzeit [min]                                   | 30                                                  | 1,1                                    | 1,7 | 3,0 | 5,7  | 8,8         | 12,7 | 16,5 | 20,2 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 60                                                  | 0,9                                    | 1,4 | 2,3 | 4,2  | 6,6         | 9,5  | 12,4 | 15,1 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 90                                                  | 0,7                                    | 1,0 | 1,6 | 3,0  | 4,7         | 6,7  | 8,7  | 10,7 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 120                                                 | 0,5                                    | 0,8 | 1,2 | 2,2  | 3,4         | 4,9  | 6,4  | 7,9  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur $\theta$                |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      |             |      |      |      |
| Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor                                                                                                                           | $k_{fi,p}(\theta)$     | [-]                  | $\theta < 21^{\circ}\text{C}$                             |                                                     | 1,0                                    |     |     |      |             |      |      |      |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      | $21^{\circ}\text{C} \leq \theta \leq 331^{\circ}\text{C}$ |                                                     | $589,7 \cdot \theta^{-1,726} \leq 1,0$ |     |     |      |             |      |      |      |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      | $\theta > 331^{\circ}\text{C}$                            |                                                     | 0,0                                    |     |     |      |             |      |      |      |
|                                                                              |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      |             |      |      |      |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur ( $\theta$ )                                                                                          | $\tau_{Rk,fi}(\theta)$ | [N/mm <sup>2</sup> ] |                                                           | $k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}^{1)}$ |                                        |     |     |      |             |      |      |      |
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                                                                                                                     |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      |             |      |      |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher                                        | $V_{Rk,s,fi}$          | [kN]                 | Brand-einwirkzeit [min]                                   | 30                                                  | 1,1                                    | 1,7 | 3,0 | 5,7  | 8,8         | 12,7 | 16,5 | 20,2 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 60                                                  | 0,9                                    | 1,4 | 2,3 | 4,2  | 6,6         | 9,5  | 12,4 | 15,1 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 90                                                  | 0,7                                    | 1,0 | 1,6 | 3,0  | 4,7         | 6,7  | 8,7  | 10,7 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 120                                                 | 0,5                                    | 0,8 | 1,2 | 2,2  | 3,4         | 4,9  | 6,4  | 7,9  |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                                                                                                                      |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      |             |      |      |      |
| Charakteristisches Biegemoment; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher                                             | $M^0_{Rk,s,fi}$        | [Nm]                 | Brand-einwirkzeit [min]                                   | 30                                                  | 1,1                                    | 2,2 | 4,7 | 12,0 | 23,4        | 40,4 | 59,9 | 81,0 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 60                                                  | 0,9                                    | 1,8 | 3,5 | 9,0  | 17,5        | 30,3 | 44,9 | 60,7 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 90                                                  | 0,7                                    | 1,3 | 2,5 | 6,3  | 12,3        | 21,3 | 31,6 | 42,7 |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 120                                                 | 0,5                                    | 1,0 | 1,8 | 4,7  | 9,1         | 15,7 | 23,3 | 31,5 |
| 1) $\tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      |             |      |      |      |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                                                                |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      | Anhang C 14 |      |      |      |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Gewindestange)                                                      |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |     |     |      |             |      |      |      |

**Tabelle C20: Charakteristische Werte der Zug- und Querkzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

| Innengewindeankerstange                                                                                                                                         |                        |                      |                                                           |                                                     | IG-M6                                  | IG-M8 | IG-M10 | IG-M12      | IG-M16 | IG-M20 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|-------|--------|-------------|--------|--------|
| Stahlversagen                                                                                                                                                   |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |       |        |             |        |        |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70                                               | $N_{Rk,s,fi}$          | [kN]                 | Brand-einwirkzeit [min]                                   | 30                                                  | 0,3                                    | 1,1   | 1,7    | 3,0         | 5,7    | 8,8    |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 60                                                  | 0,2                                    | 0,9   | 1,4    | 2,3         | 4,2    | 6,6    |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 90                                                  | 0,2                                    | 0,7   | 1,0    | 1,6         | 3,0    | 4,7    |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 120                                                 | 0,1                                    | 0,5   | 0,8    | 1,2         | 2,2    | 3,4    |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur $\theta$                |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |       |        |             |        |        |
| Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor                                                                                                                           | $k_{fi,p}(\theta)$     | [-]                  | $\theta < 21^{\circ}\text{C}$                             |                                                     | 1,0                                    |       |        |             |        |        |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      | $21^{\circ}\text{C} \leq \theta \leq 331^{\circ}\text{C}$ |                                                     | $589,7 \cdot \theta^{-1,726} \leq 1,0$ |       |        |             |        |        |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      | $\theta > 331^{\circ}\text{C}$                            |                                                     | 0,0                                    |       |        |             |        |        |
|                                                                              |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |       |        |             |        |        |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur ( $\theta$ )                                                                                          | $\tau_{Rk,fi}(\theta)$ | [N/mm <sup>2</sup> ] |                                                           | $k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}^{1)}$ |                                        |       |        |             |        |        |
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                                                                                                                     |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |       |        |             |        |        |
| Charakteristische Quertragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70                                              | $V_{Rk,s,fi}$          | [kN]                 | Brand-einwirkzeit [min]                                   | 30                                                  | 0,3                                    | 1,1   | 1,7    | 3,0         | 5,7    | 8,8    |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 60                                                  | 0,2                                    | 0,9   | 1,4    | 2,3         | 4,2    | 6,6    |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 90                                                  | 0,2                                    | 0,7   | 1,0    | 1,6         | 3,0    | 4,7    |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 120                                                 | 0,1                                    | 0,5   | 0,8    | 1,2         | 2,2    | 3,4    |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                                                                                                                      |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |       |        |             |        |        |
| Charakteristisches Biegemoment; Stahl, Nichtrostender Stahl, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70                                                  | $M^0_{Rk,s,fi}$        | [Nm]                 | Brand-einwirkzeit [min]                                   | 30                                                  | 0,2                                    | 1,1   | 2,2    | 4,7         | 12,0   | 23,4   |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 60                                                  | 0,2                                    | 0,9   | 1,8    | 3,5         | 9,0    | 17,5   |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 90                                                  | 0,1                                    | 0,7   | 1,3    | 2,5         | 6,3    | 12,3   |
|                                                                                                                                                                 |                        |                      |                                                           | 120                                                 | 0,1                                    | 0,5   | 1,0    | 1,8         | 4,7    | 9,1    |
| 1) $\tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |       |        |             |        |        |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                                                                |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |       |        | Anhang C 15 |        |        |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Innengewindeankerstange)                                            |                        |                      |                                                           |                                                     |                                        |       |        |             |        |        |

**Tabelle C21: Charakteristische Werte der Zug- und Querkzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

| Betonstahl                                                                                                                                                          |                                   |                      |                         | Ø 8                                                               | Ø 10                               | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 24 | Ø 25        | Ø 28 | Ø 32 |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|
| Stahlversagen                                                                                                                                                       |                                   |                      |                         |                                                                   |                                    |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit; BSt 500                                                                                                                         | N <sub>Rk,s,fi</sub>              | [kN]                 | Brand-einwirkzeit [min] | 30                                                                | 0,5                                | 1,2  | 2,3  | 3,1  | 4,0  | 6,3  | 9,0         | 9,8  | 12,3 | 16,1 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 60                                                                | 0,5                                | 1,0  | 1,7  | 2,3  | 3,0  | 4,7  | 6,8         | 7,4  | 9,2  | 12,1 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 90                                                                | 0,4                                | 0,8  | 1,5  | 2,0  | 2,6  | 4,1  | 5,9         | 6,4  | 8,0  | 10,5 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 120                                                               | 0,3                                | 0,6  | 1,1  | 1,5  | 2,0  | 3,1  | 4,5         | 4,9  | 6,2  | 8,0  |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur θ                           |                                   |                      |                         |                                                                   |                                    |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
| Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor                                                                                                                               | k <sub>fi,p</sub> (θ)             | [-]                  | θ < 21°C                |                                                                   | 1,0                                |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      | 21°C ≤ θ ≤ 243°C        |                                                                   | 0,81 · e <sup>-0,016·θ</sup> ≤ 1,0 |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      | θ > 243°C               |                                                                   | 0,0                                |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         |                                                                   |                                    |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur (θ)                                                                                                       | τ <sub>Rk,fi</sub> (θ)            | [N/mm <sup>2</sup> ] |                         | k <sub>fi,p</sub> (θ) · τ <sub>Rk,cr</sub> (C20/25) <sup>1)</sup> |                                    |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                                                                                                                         |                                   |                      |                         |                                                                   |                                    |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit; BSt 500                                                                                                                        | V <sub>Rk,s,fi</sub>              | [kN]                 | Brand-einwirkzeit [min] | 30                                                                | 0,5                                | 1,2  | 2,3  | 3,1  | 4,0  | 6,3  | 9,0         | 9,8  | 12,3 | 16,1 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 60                                                                | 0,5                                | 1,0  | 1,7  | 2,3  | 3,0  | 4,7  | 6,8         | 7,4  | 9,2  | 12,1 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 90                                                                | 0,4                                | 0,8  | 1,5  | 2,0  | 2,6  | 4,1  | 5,9         | 6,4  | 8,0  | 10,5 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 120                                                               | 0,3                                | 0,6  | 1,1  | 1,5  | 2,0  | 3,1  | 4,5         | 4,9  | 6,2  | 8,0  |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                                                                                                                          |                                   |                      |                         |                                                                   |                                    |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
| Charakteristisches Biegemoment; BSt 500                                                                                                                             | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s,fi</sub> | [Nm]                 | Brand-einwirkzeit [min] | 30                                                                | 0,6                                | 1,8  | 4,1  | 6,5  | 9,7  | 18,8 | 32,6        | 36,8 | 51,7 | 77,2 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 60                                                                | 0,5                                | 1,5  | 3,1  | 4,8  | 7,2  | 14,1 | 24,4        | 27,6 | 38,8 | 57,9 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 90                                                                | 0,4                                | 1,2  | 2,6  | 4,2  | 6,3  | 12,3 | 21,2        | 23,9 | 33,6 | 50,2 |
|                                                                                                                                                                     |                                   |                      |                         | 120                                                               | 0,3                                | 0,9  | 2,0  | 3,2  | 4,8  | 9,4  | 16,3        | 18,4 | 25,9 | 38,6 |
| 1) τ <sub>Rk,cr</sub> (C20/25) charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches |                                   |                      |                         |                                                                   |                                    |      |      |      |      |      |             |      |      |      |
| Injektionssystem Chemická kotva vinylester bez styrenu für Beton                                                                                                    |                                   |                      |                         |                                                                   |                                    |      |      |      |      |      | Anhang C 16 |      |      |      |
| Leistungen<br>Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Betonstahl)                                                             |                                   |                      |                         |                                                                   |                                    |      |      |      |      |      |             |      |      |      |