

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-09/0006  
vom 10. Oktober 2014

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel mit Ankerstange zur Verankerung im Beton

Hersteller

CHEMOFAST Anchoring GmbH  
Hanns-Martin-Schleyer-Straße 23  
47877 Willich  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Chemofast Anchoring GmbH

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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

Das "Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel Chemofast C-RE 385 und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus einer handelsüblichen Gewindestange mit Scheibe und Sechskantmutter in den Größen M8 bis M30 oder aus einem gerippten Betonstahl mit Durchmesser 8 bis 32 mm.

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 dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen 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                  |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Charakteristische Werte für Bemessung nach TR 029 und TR 045             | Siehe Anhang C 1 bis C6   |
| Charakteristische Werte für Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009 und TR 045 | Siehe Anhang C 7 bis C 12 |
| Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung                          | Siehe Anhang C 13 / C 14  |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung                                          |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Brandverhalten       | Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1 |
| Feuerwiderstand      | Keine Leistung festgestellt (KLF)                 |

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

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

**3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)**

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

**3.5 Schallschutz (BWR 5)**

Nicht zutreffend.

**3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)**

Nicht zutreffend.

**3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)**

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

**3.8 Allgemeine Aspekte**

Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Wesentlichen Merkmale. Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B beachtet werden.

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

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 24. Juni 1996 (96/582/EG) (ABl. L 254 vom 08.10.96, S. 62-65) gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

| Produkt                                              | Verwendungszweck                                                                                                     | Stufe oder Klasse | System |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| Metallanker zur Verwendung in Beton (hoch belastbar) | zur Verankerung und/oder Unterstützung tragender Betonelemente oder schwerer Bauteile wie Bekleidung und Unterdecken | —                 | 1      |

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

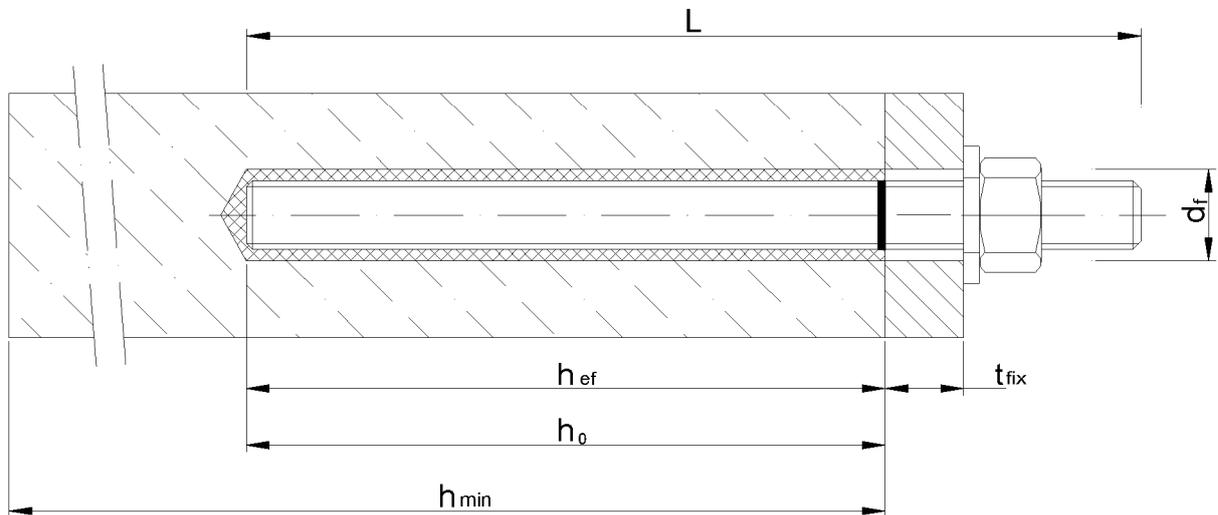
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 10. Oktober 2014 vom Deutschen Institut für Bautechnik

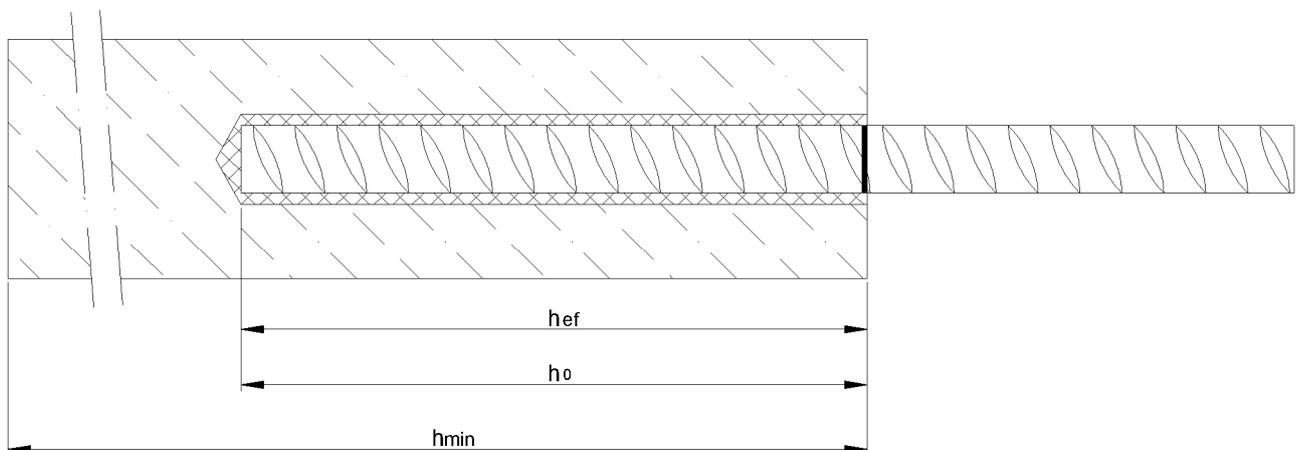
Uwe Bender  
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

### Einbauzustand Ankerstange



### Einbauzustand Betonstahl



- $d_f$  = Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $h_{ef}$  = effektive Setztiefe
- $h_0$  = Bohrlochtiefe
- $h_{min}$  = Mindestbauteildicke

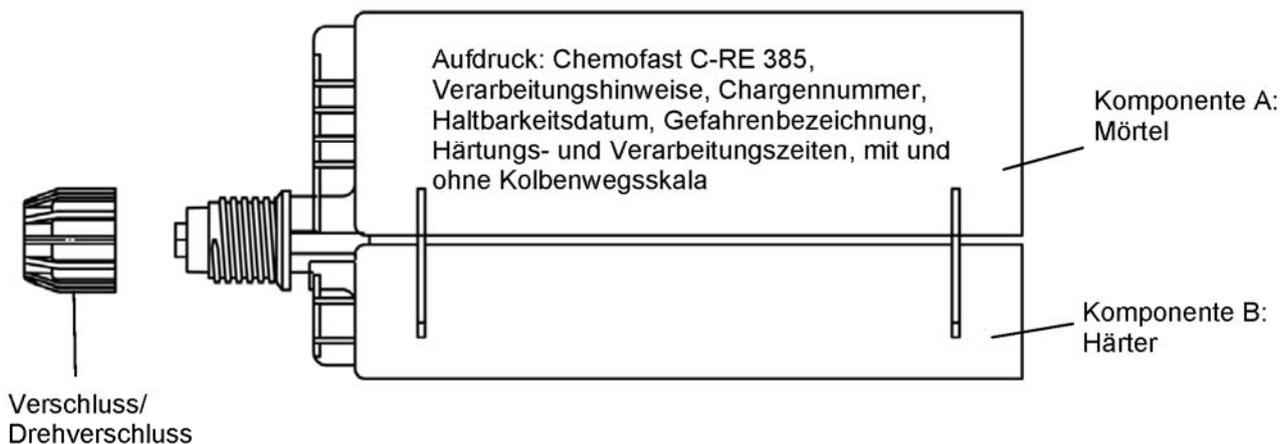
Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

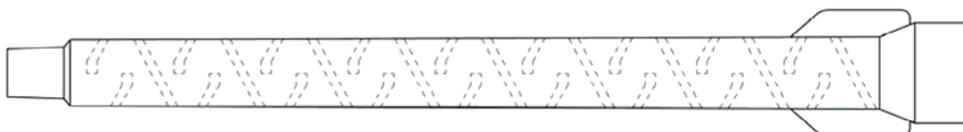
Anhang A 1

### Kartusche: Chemofast C-RE 385

385ml, 444ml, 585ml, 999ml und 1400ml Verbundmörtel-Kartusche (Typ: "side-by-side")



### Statikmischer

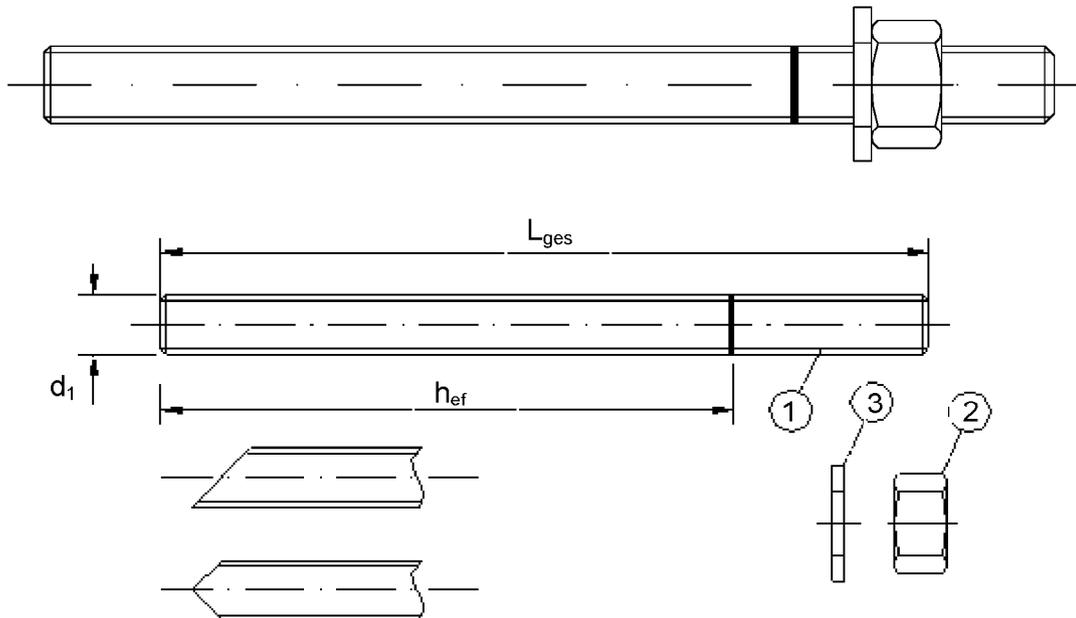


Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton

Produktbeschreibung  
Injektionssystem

Anhang A 2

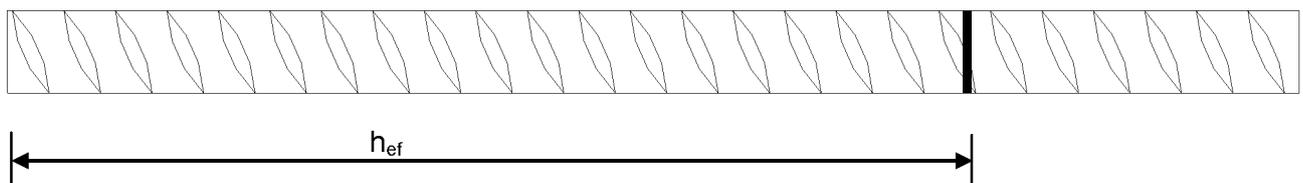
Ankerstange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter



Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004
- Markierung der Setztiefe

Betonstahl  $\varnothing 8$ ,  $\varnothing 10$ ,  $\varnothing 12$ ,  $\varnothing 14$ ,  $\varnothing 16$ ,  $\varnothing 20$ ,  $\varnothing 25$ ,  $\varnothing 28$ ,  $\varnothing 32$



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

Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton

Produktbeschreibung  
Ankerstange und Betonstahl

Anhang A 3

| <b>Tabelle A1: Werkstoffe</b>                                                                                                                                                                          |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Teil</b>                                                                                                                                                                                            | <b>Benennung</b>                                                                                 | <b>Werkstoff</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Stahlteile, galvanisch verzinkt <math>\geq 5 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 4042:1999 oder feuerverzinkt <math>\geq 40 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009</b> |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                      | Ankerstange                                                                                      | Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001<br>Festigkeitsklasse 4.6, 5.8, 8.8 gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009                                                                                                                                     |
| 2                                                                                                                                                                                                      | Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012                                                                | Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001<br>Festigkeitsklasse 4 (für Ankerstangen der Klasse 4.6)<br>Festigkeitsklasse 5 (für Ankerstangen der Klasse 5.8)<br>Festigkeitsklasse 8 (für Ankerstangen der Klasse 8.8)<br>gemäß EN ISO 898-2:2012 |
| 3                                                                                                                                                                                                      | Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006,<br>EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000<br>oder EN ISO 7094:2000 | Stahl, galvanisch verzinkt oder feuerverzinkt                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl</b>                                                                                                                                                             |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                      | Ankerstange                                                                                      | Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1:2005,<br>> M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009<br>≤ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009                                                                                           |
| 2                                                                                                                                                                                                      | Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012                                                                | Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 EN 10088:2005,<br>> M24: Festigkeitsklasse 50 (für Ankerstangen der Klasse 50)<br>≤ M24: Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstangen der Klasse 70)<br>gemäß EN ISO 3506-2:2009                                      |
| 3                                                                                                                                                                                                      | Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006,<br>EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000<br>oder EN ISO 7094:2000 | Werkstoff 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 gemäß EN 10088-1:2005                                                                                                                                                                                         |
| <b>Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                      | Ankerstange                                                                                      | Werkstoff 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2005,<br>> M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009<br>≤ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009                                                                                                    |
| 2                                                                                                                                                                                                      | Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012                                                                | Werkstoff 1.4529 / 1.4565 EN 10088-1:2005,<br>> M24: Festigkeitsklasse 50 (für Ankerstangen der Klasse 50)<br>≤ M24: Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstangen der Klasse 70)<br>gemäß EN ISO 3506-2:2009                                             |
| 3                                                                                                                                                                                                      | Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006,<br>EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000<br>oder EN ISO 7094:2000 | Werkstoff 1.4529 / 1.4565 gemäß EN 10088-1:2005                                                                                                                                                                                                    |
| <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 NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$                                                                                           |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                                                                                   |                                                                                                  | <b>Anhang A 4</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Produktbeschreibung</b><br>Werkstoffe                                                                                                                                                               |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: M8 bis M30, Rebar Ø8 bis Ø32.
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C1: M12 bis M30, Betonstahl Ø12 bis Ø32.
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C2: M12 und M16

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Gerissener Beton: M12 bis M30, Betonstahl Ø12 bis Ø32.

### Temperaturbereich:

- I: - 40 °C bis +40 °C (max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
- II: - 40 °C bis +60 °C (max. Langzeit-Temperatur +43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +60 °C)
- III: - 40 °C bis +72 °C (max. Langzeit-Temperatur +43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +72 °C)

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

### 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 unter statischen und quasi-statischen Lasten erfolgt nach:
  - EOTA Technical Report TR 029 "Design of bonded anchors", Fassung September 2010 oder
  - CEN/TS 1992-4:2009
- Die Bemessung der Verankerungen unter seismischer Einwirkung (gerissener Beton) erfolgt nach:
  - EOTA Technical Report TR 045 "Design of Metal Anchors under Seismic Action", Fassung Februar 2013
  - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B.: plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen.
  - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt.

### Einbau:

- Trockener oder nasser Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser): M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren.
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

**Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B 1**

**Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen**

| Dübelgröße                                 |                      | M 8                          | M 10 | M 12 | M 16            | M 20 | M 24 | M 27 | M 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] =  | 96                           | 120  | 144  | 192             | 240  | 288  | 324  | 360  |  |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | $d_f$ [mm] ≤         | 9                            | 12   | 14   | 18              | 22   | 26   | 30   | 33   |  |
| Bürstendurchmesser                         | $d_b$ [mm] ≥         | 12                           | 14   | 16   | 20              | 26   | 30   | 34   | 37   |  |
| Drehmoment                                 | $T_{inst}$ [Nm] ≤    | 10                           | 20   | 40   | 80              | 120  | 160  | 180  | 200  |  |
| Anbauteildicke                             | $t_{fix,min}$ [mm] > | 0                            |      |      |                 |      |      |      |      |  |
|                                            | $t_{fix,max}$ [mm] < | 1500                         |      |      |                 |      |      |      |      |  |
| Mindestbauteildicke                        | $h_{min}$ [mm]       | $h_{ef} + 30$ mm<br>≥ 100 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**

| Dübelgröße                  |                     | Ø 8                          | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14            | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|-----------------------------|---------------------|------------------------------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| Bohrerinnendurchmesser      | $d_0$ [mm] =        | 12                           | 14   | 16   | 18              | 20   | 24   | 32   | 35   | 40   |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ [mm] = | 60                           | 60   | 70   | 75              | 80   | 90   | 100  | 112  | 128  |
|                             | $h_{ef,max}$ [mm] = | 96                           | 120  | 144  | 168             | 192  | 240  | 300  | 336  | 384  |
| Bürstendurchmesser          | $d_b$ [mm] ≥        | 14                           | 16   | 18   | 20              | 22   | 26   | 34   | 37   | 41,5 |
| Mindestbauteildicke         | $h_{min}$ [mm]      | $h_{ef} + 30$ mm<br>≥ 100 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  |

Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

Anhang B 2

## Stahlbürste



**Tabelle B3: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör**

| Gewindestangen | Betonstahl | $d_0$<br>Bohrer - $\varnothing$ | $d_b$<br>Bürsten - $\varnothing$ | $d_{b,min}$<br>min.<br>Bürsten - $\varnothing$ | Verfüll-<br>stutzen                 |
|----------------|------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| (mm)           | (mm)       | (mm)                            | (mm)                             | (mm)                                           | (No.)                               |
| M8             |            | 10                              | 12                               | 10,5                                           | Kein<br>Verfüllstutzen<br>notwendig |
| M10            | 8          | 12                              | 14                               | 12,5                                           |                                     |
| M12            | 10         | 14                              | 16                               | 14,5                                           |                                     |
|                | 12         | 16                              | 18                               | 16,5                                           |                                     |
| M16            | 14         | 18                              | 20                               | 18,5                                           |                                     |
|                | 16         | 20                              | 22                               | 20,5                                           |                                     |
| M20            | 20         | 24                              | 26                               | 24,5                                           | # 24                                |
| M24            |            | 28                              | 30                               | 28,5                                           | # 28                                |
| M27            | 25         | 32                              | 34                               | 32,5                                           | # 32                                |
| M30            | 28         | 35                              | 37                               | 35,5                                           | # 35                                |
|                | 32         | 40                              | 41,5                             | 40,5                                           | # 38                                |



**Handpumpe (Volumen 750 ml)**  
Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ): 10 mm bis 20 mm



**Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)**  
Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ): 10 mm bis 40 mm

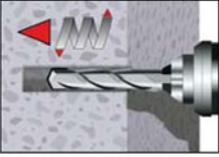
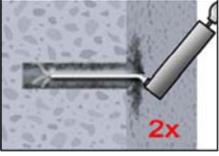
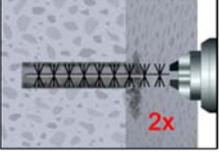
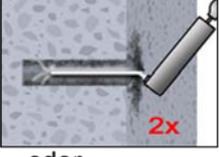
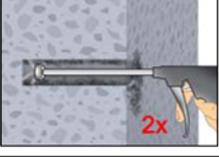
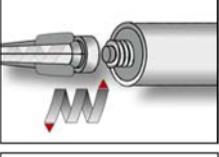
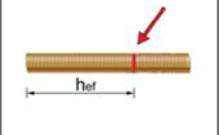
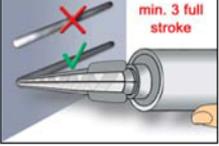


**Verfüllstutzen für Überkopf- oder Horizontalmontage**  
Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ): 24 mm bis 40 mm

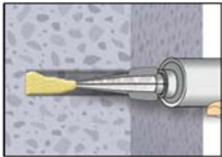
**Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton**

**Verwendungszweck**  
Reinigungs- und Installationszubehör

**Anhang B 3**

| <b>Setzanweisung</b>                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | <p>1. Bohrloch drehschlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1 oder Tabelle B2) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  <p>oder</p>      | <p><b>Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.</b></p> <p>2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.<br/>Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.</p> <p>Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder tiefer 240 mm <b>müssen</b> mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                   | <p>2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B3 (minimaler Bürstendurchmesser <math>d_{b,min}</math> ist einzuhalten und zu überprüfen) 2x mittels eines Akkuschaubers oder Bohrmaschine ausbürsten.<br/>Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  <p>oder</p>  | <p>2c. Anschließend das Bohrloch gem. Anhang B 3 erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.<br/>Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.<br/>Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder tiefer 240 mm <b>müssen</b> mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.</p> <p><b>Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.</b></p> |
|                                                                                                  | <p>3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden.<br/>Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B4) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                  | <p>4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                  | <p>5. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfoliengebunden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b></p>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Verwendungszweck</b><br/>Setzanweisung</p>                                                                                                                                    | <p><b>Anhang B 4</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Setzanweisung (Fortsetzung)

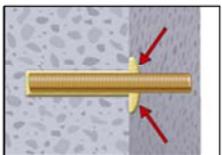


6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Bei Verankerungstiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden. Für die Horizontal- oder Überkopfmontage sind Verfüllstutzen gemäß Anhang B 3 und Mischerverlängerungen zu verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B 4) sind zu beachten.

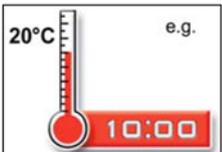


7. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.

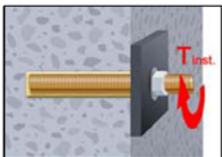
Die Ankerstange sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



8. Nach der Installation des Ankers sollte der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt sein. Tritt keine Masse nach Erreichen der Verankerungstiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange zu fixieren (z.B. Holzkeile).



9. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten. (siehe Tabelle B4).



10. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit dem zulässigen Drehmoment (Tabelle B2) montiert werden. Die Mutter muss mit einem geeignetem Drehmomentschlüssel festgezogen werden.

## Tabelle B4: Mindest-Aushärtezeiten

| Beton Temperatur | Verarbeitungszeit | Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton | Mindest-Aushärtezeit in feuchtem Beton |
|------------------|-------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| ≥ + 5 °C         | 120 min           | 50 h                                    | 100 h                                  |
| ≥ + 10 °C        | 90 min            | 30 h                                    | 60 h                                   |
| ≥ + 20 °C        | 30 min            | 10 h                                    | 20 h                                   |
| ≥ + 30 °C        | 20 min            | 6 h                                     | 12 h                                   |
| ≥ + 40 °C        | 12 min            | 4 h                                     | 8 h                                    |

Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)  
Aushärtezeit

Anhang B 5

**Tabelle C1: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß TR 029)**

| Dübelgröße Gewindestangen                                                                                                     |                              |                 |                      | M 8                                                                                                | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 24 | M 27              | M 30 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------------------|------|
| <b>Stahlversagen</b>                                                                                                          |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                   |      |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6                                                              |                              | $N_{Rk,s}$      | [kN]                 | 15                                                                                                 | 23   | 34   | 63   | 98   | 141  | 184               | 224  |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8                                                              |                              | $N_{Rk,s}$      | [kN]                 | 18                                                                                                 | 29   | 42   | 78   | 122  | 176  | 230               | 280  |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                                              |                              | $N_{Rk,s}$      | [kN]                 | 29                                                                                                 | 46   | 67   | 125  | 196  | 282  | 368               | 449  |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)          |                              | $N_{Rk,s}$      | [kN]                 | 26                                                                                                 | 41   | 59   | 110  | 171  | 247  | 230               | 281  |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                                                             |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                   |      |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                                                           |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                   |      |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                             | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 15                                                                                                 | 15   | 15   | 14   | 13   | 12   | 12                | 12   |
|                                                                                                                               | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 15                                                                                                 | 14   | 13   | 10   | 9,5  | 8,5  | 7,5               | 7,0  |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                            | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,5                                                                                                | 9,5  | 9,0  | 8,5  | 8,0  | 7,5  | 7,5               | 7,5  |
|                                                                                                                               | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,5                                                                                                | 9,5  | 9,0  | 8,5  | 7,5  | 7,0  | 6,5               | 6,0  |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                           | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 8,5                                                                                                | 8,5  | 8,0  | 7,5  | 7,0  | 7,0  | 6,5               | 6,5  |
|                                                                                                                               | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 8,5                                                                                                | 8,5  | 8,0  | 7,5  | 7,0  | 6,0  | 5,5               | 5,5  |
| Erhöhungsfaktor für Beton<br>$\psi_c$                                                                                         |                              | C30/37          |                      | 1,04                                                                                               |      |      |      |      |      |                   |      |
|                                                                                                                               |                              | C40/50          |                      | 1,08                                                                                               |      |      |      |      |      |                   |      |
|                                                                                                                               |                              | C50/60          |                      | 1,10                                                                                               |      |      |      |      |      |                   |      |
| <b>Spalten</b>                                                                                                                |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                   |      |
| Randabstand                                                                                                                   |                              | $C_{cr,sp}$     | [mm]                 | $1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ |      |      |      |      |      |                   |      |
| Achsabstand                                                                                                                   |                              | $S_{cr,sp}$     | [mm]                 | $2 C_{cr,sp}$                                                                                      |      |      |      |      |      |                   |      |
| Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)                                                                      |                              | $\gamma_2$      |                      | 1,2                                                                                                |      |      |      | 1,4  |      |                   |      |
| Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)                                                                          |                              | $\gamma_2$      |                      | 1,4                                                                                                |      |      |      |      |      |                   |      |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                          |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      | <b>Anhang C 1</b> |      |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton<br>(Bemessungsverfahren gemäß TR 029) |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                   |      |

**Tabelle C2: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)**

| Dübelgröße Gewindestangen                                                                                                               |                              |                       | M 12                                                                                               | M 16 | M 20 | M24                           | M 27              | M 30 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------|-------------------|------|-----|
| <b>Stahlversagen</b>                                                                                                                    |                              |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |      |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6                                                                        | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$ | [kN]                  | 34                                                                                                 | 63   | 98   | 141                           | 184               | 224  |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8                                                                        | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$ | [kN]                  | 42                                                                                                 | 78   | 122  | 176                           | 230               | 280  |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                                                        | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$ | [kN]                  | 67                                                                                                 | 125  | 196  | 282                           | 368               | 449  |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)                          | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$ | [kN]                  | 59                                                                                                 | 110  | 171  | 247                           | 230               | 281  |     |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                                                                       |                              |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |      |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25                                                                       |                              |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |      |     |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                       | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 6,5  | 6,0                           | 5,5               | 5,5  | 5,5 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,1  | 6,2  | 5,7                           | 5,5               | 5,5  | 5,5 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 2,4  | 2,2  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
|                                                                                                                                         | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 6,0  | 5,0                           | 4,5               | 4,0  | 4,0 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,1  | 5,8  | 4,8                           | 4,5               | 4,0  | 4,0 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 2,4  | 2,1  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                      | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,5  | 4,0  | 3,5                           | 3,5               | 3,5  | 3,5 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,3  | 3,8  | 3,4                           | 3,5               | 3,5  | 3,5 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 1,4  | 1,4  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
|                                                                                                                                         | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,5  | 4,0  | 3,5                           | 3,5               | 3,5  | 3,5 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,3  | 3,8  | 3,4                           | 3,5               | 3,5  | 3,5 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 1,4  | 1,4  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                     | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,0  | 3,5  | 3,0                           | 3,0               | 3,0  | 3,0 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 3,9  | 3,4  | 3,0                           | 3,0               | 3,0  | 3,0 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 1,3  | 1,2  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
|                                                                                                                                         | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,0  | 3,5  | 3,0                           | 3,0               | 3,0  | 3,0 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 3,9  | 3,4  | 3,0                           | 3,0               | 3,0  | 3,0 |
|                                                                                                                                         |                              | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 1,3  | 1,2  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
| Erhöhungsfaktor für Beton<br>(Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung)<br>$\psi_c$                                             | C30/37                       |                       | 1,04                                                                                               |      |      |                               |                   |      |     |
|                                                                                                                                         | C40/50                       |                       | 1,08                                                                                               |      |      |                               |                   |      |     |
|                                                                                                                                         | C50/60                       |                       | 1,10                                                                                               |      |      |                               |                   |      |     |
| <b>Spalten</b>                                                                                                                          |                              |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |      |     |
| Randabstand                                                                                                                             | $c_{cr,sp}$                  | [mm]                  | $1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ |      |      |                               |                   |      |     |
| Achsabstand                                                                                                                             | $s_{cr,sp}$                  | [mm]                  | $2 c_{cr,sp}$                                                                                      |      |      |                               |                   |      |     |
| Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)                                                                                | $\gamma_2$                   |                       | 1,2                                                                                                |      |      | 1,4                           |                   |      |     |
| Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)                                                                                    | $\gamma_2$                   |                       | 1,4                                                                                                |      |      |                               |                   |      |     |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                    |                              |                       |                                                                                                    |      |      |                               | <b>Anhang C 2</b> |      |     |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton<br>(Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045) |                              |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |      |     |

**Tabelle C3: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)**

| Dübelgröße Gewindestangen                                                                                                                              |                      |      | M 8                           | M 10 | M 12 | M 16 | M 20                          | M24 | M 27              | M 30 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|------|------|------|-------------------------------|-----|-------------------|------|
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                                                                                                                     |                      |      |                               |      |      |      |                               |     |                   |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6                                                                                      | $V_{Fk,s}$           | [kN] | 7                             | 12   | 17   | 31   | 49                            | 71  | 92                | 112  |
|                                                                                                                                                        | $V^0_{Fk,s,seis,C1}$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      | 14   | 27   | 42                            | 56  | 72                | 88   |
|                                                                                                                                                        | $V^0_{Fk,s,seis,C2}$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      | 13   | 25   | Keine Leistung bestimmt (NPD) |     |                   |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8                                                                                      | $V_{Fk,s}$           | [kN] | 9                             | 15   | 21   | 39   | 61                            | 88  | 115               | 140  |
|                                                                                                                                                        | $V^0_{Fk,s,seis,C1}$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      | 18   | 34   | 53                            | 70  | 91                | 111  |
|                                                                                                                                                        | $V^0_{Fk,s,seis,C2}$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      | 17   | 31   | Keine Leistung bestimmt (NPD) |     |                   |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                                                                      | $V_{Fk,s}$           | [kN] | 15                            | 23   | 34   | 63   | 98                            | 141 | 184               | 224  |
|                                                                                                                                                        | $V^0_{Fk,s,seis,C1}$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      | 30   | 55   | 85                            | 111 | 145               | 177  |
|                                                                                                                                                        | $V^0_{Fk,s,seis,C2}$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      | 27   | 50   | Keine Leistung bestimmt (NPD) |     |                   |      |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)                                  | $V_{Fk,s}$           | [kN] | 13                            | 20   | 30   | 55   | 86                            | 124 | 115               | 140  |
|                                                                                                                                                        | $V^0_{Fk,s,seis,C1}$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      | 26   | 48   | 75                            | 98  | 91                | 111  |
|                                                                                                                                                        | $V^0_{Fk,s,seis,C2}$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      | 24   | 44   | Keine Leistung bestimmt (NPD) |     |                   |      |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>                                                                                                                      |                      |      |                               |      |      |      |                               |     |                   |      |
| Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6                                                                                           | $M^0_{Fk,s}$         | [Nm] | 15                            | 30   | 52   | 133  | 260                           | 449 | 666               | 900  |
|                                                                                                                                                        | $M^0_{Fk,s,seis,C1}$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      |      |      |                               |     |                   |      |
|                                                                                                                                                        | $M^0_{Fk,s,seis,C2}$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      |      |      |                               |     |                   |      |
| Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8                                                                                           | $M^0_{Fk,s}$         | [Nm] | 19                            | 37   | 65   | 166  | 324                           | 560 | 833               | 1123 |
|                                                                                                                                                        | $M^0_{Fk,s,seis,C1}$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      |      |      |                               |     |                   |      |
|                                                                                                                                                        | $M^0_{Fk,s,seis,C2}$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      |      |      |                               |     |                   |      |
| Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                                                                           | $M^0_{Fk,s}$         | [Nm] | 30                            | 60   | 105  | 266  | 519                           | 896 | 1333              | 1797 |
|                                                                                                                                                        | $M^0_{Fk,s,seis,C1}$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      |      |      |                               |     |                   |      |
|                                                                                                                                                        | $M^0_{Fk,s,seis,C2}$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      |      |      |                               |     |                   |      |
| Charakteristisches Biegemoment, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)                                       | $M^0_{Fk,s}$         | [Nm] | 26                            | 52   | 92   | 232  | 454                           | 784 | 832               | 1125 |
|                                                                                                                                                        | $M^0_{Fk,s,seis,C1}$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      |      |      |                               |     |                   |      |
|                                                                                                                                                        | $M^0_{Fk,s,seis,C2}$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD) |      |      |      |                               |     |                   |      |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>                                                                                                     |                      |      |                               |      |      |      |                               |     |                   |      |
| Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln                                                            | k                    | [-]  | 2,0                           |      |      |      |                               |     |                   |      |
| Montagesicherheitsbeiwert                                                                                                                              | $\gamma_2$           |      | 1,0                           |      |      |      |                               |     |                   |      |
| <b>Betonkantenbruch</b>                                                                                                                                |                      |      |                               |      |      |      |                               |     |                   |      |
| Montagesicherheitsbeiwert                                                                                                                              | $\gamma_2$           |      | 1,0                           |      |      |      |                               |     |                   |      |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                                   |                      |      |                               |      |      |      |                               |     |                   |      |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045) |                      |      |                               |      |      |      |                               |     | <b>Anhang C 3</b> |      |

**Tabelle C4: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß TR 029)**

| Dübelgröße Betonstahl                                                                                                         |                              |                 | Ø 8                                                                                                | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28              | Ø 32 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------------------|------|-----|
| <b>Stahlversagen</b>                                                                                                          |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                                                                                            | $N_{Rk,s}$                   | [kN]            | $A_s \cdot f_{uk}$                                                                                 |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                                                             |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                                                           |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                             | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 14   | 14   | 13   | 13   | 12   | 12   | 11                | 11   | 11  |
|                                                                                                                               | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 14   | 13   | 11   | 10   | 9,5  | 8,5  | 7,5               | 7,0  | 6,0 |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                            | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 8,5  | 8,5  | 8,0  | 8,0  | 7,5  | 7,0  | 7,0               | 6,5  | 6,5 |
|                                                                                                                               | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 8,5  | 8,5  | 8,0  | 8,0  | 7,5  | 7,0  | 6,0               | 5,5  | 5,0 |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                           | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 7,5  | 7,5  | 7,0  | 7,0  | 6,5  | 6,0               | 6,0  | 6,0 |
|                                                                                                                               | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 7,5  | 7,5  | 7,0  | 7,0  | 6,0  | 5,5               | 5,0  | 4,5 |
| Erhöhungsfaktor für Beton<br>$\psi_c$                                                                                         | C30/37                       |                 | 1,04                                                                                               |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
|                                                                                                                               | C40/50                       |                 | 1,08                                                                                               |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
|                                                                                                                               | C50/60                       |                 | 1,10                                                                                               |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| <b>Spalten</b>                                                                                                                |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| Randabstand                                                                                                                   | $c_{cr,sp}$                  | [mm]            | $1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| Achsabstand                                                                                                                   | $s_{cr,sp}$                  | [mm]            | $2 c_{cr,sp}$                                                                                      |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| Montagesicherheitsbeiwert<br>(trockener und feuchter Beton)                                                                   | $\gamma_2$                   |                 | 1,2                                                                                                |      |      |      |      | 1,4  |      |                   |      |     |
| Montagesicherheitsbeiwert<br>(wassergefülltes Bohrloch)                                                                       | $\gamma_2$                   |                 | 1,4                                                                                                |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                          |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      | <b>Anhang C 4</b> |      |     |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton<br>(Bemessungsverfahren gemäß TR 029) |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |      |     |

**Tabelle C5: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)**

| Dübelgröße Betonstahl                                                                                                                   |                                 |                       | Ø 12                                                                                               | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------------------|
| <b>Stahlversagen</b>                                                                                                                    |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                                                                                                      | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [kN]                  | $A_s \cdot f_{uk}$                                                                                 |      |      |      |      |      |      |                   |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                                                                       |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25                                                                       |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                       | trockener und feuchter<br>Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 7,0  | 6,5  | 6,0  | 5,5  | 5,5  | 5,5               |
|                                                                                                                                         |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 6,9  | 6,4  | 6,2  | 5,7  | 5,5  | 5,5  | 5,5               |
|                                                                                                                                         | wassergefülltes<br>Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 6,5  | 6,0  | 5,0  | 4,5  | 4,0  | 4,0               |
|                                                                                                                                         |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 6,9  | 6,0  | 5,7  | 4,8  | 4,5  | 4,0  | 4,0               |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                      | trockener und feuchter<br>Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,5  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,5  | 3,5               |
|                                                                                                                                         |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,1  | 3,7  | 3,8  | 3,3  | 3,5  | 3,5  | 3,5               |
|                                                                                                                                         | wassergefülltes<br>Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,5  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,5  | 3,0               |
|                                                                                                                                         |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,1  | 3,7  | 3,8  | 3,3  | 3,5  | 3,5  | 3,0               |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                     | trockener und feuchter<br>Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,0  | 3,0  | 3,0  | 3,0               |
|                                                                                                                                         |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 3,7  | 3,2  | 3,3  | 2,9  | 3,0  | 3,0  | 3,0               |
|                                                                                                                                         | wassergefülltes<br>Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,0  | 3,0  | 3,0  | 3,0               |
|                                                                                                                                         |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 3,7  | 3,2  | 3,3  | 2,9  | 3,0  | 3,0  | 3,0               |
| Erhöhungsfaktor für Beton<br>(Nur statische oder quasi-statische<br>Beanspruchung)<br>$\psi_c$                                          | C30/37                          |                       | 1,04                                                                                               |      |      |      |      |      |      |                   |
|                                                                                                                                         | C40/50                          |                       | 1,08                                                                                               |      |      |      |      |      |      |                   |
|                                                                                                                                         | C50/60                          |                       | 1,10                                                                                               |      |      |      |      |      |      |                   |
| <b>Spalten</b>                                                                                                                          |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |
| Randabstand                                                                                                                             | $c_{cr,sp}$                     | [mm]                  | $1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ |      |      |      |      |      |      |                   |
| Achsabstand                                                                                                                             | $s_{cr,sp}$                     | [mm]                  | $2 c_{cr,sp}$                                                                                      |      |      |      |      |      |      |                   |
| Montagesicherheitsbeiwert<br>(trockener und feuchter Beton)                                                                             | $\gamma_2$                      |                       | 1,2                                                                                                |      |      |      | 1,4  |      |      |                   |
| Montagesicherheitsbeiwert<br>(wassergefülltes Bohrloch)                                                                                 | $\gamma_2$                      |                       | 1,4                                                                                                |      |      |      |      |      |      |                   |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                    |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |                   |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton<br>(Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045) |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |      | <b>Anhang C 5</b> |



**Tabelle C7: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)**

| Dübelgröße Gewindestangen                                                                                                            |                              |                 | M 8                                                                                                | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M24 | M 27              | M 30 |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-----|-------------------|------|-----|
| <b>Stahlversagen</b>                                                                                                                 |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6                                                                     | $N_{Rk,s}$                   | [kN]            | 15                                                                                                 | 23   | 34   | 63   | 98   | 141 | 184               | 224  |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8                                                                     | $N_{Rk,s}$                   | [kN]            | 18                                                                                                 | 29   | 42   | 78   | 122  | 176 | 230               | 280  |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                                                     | $N_{Rk,s}$                   | [kN]            | 29                                                                                                 | 46   | 67   | 125  | 196  | 282 | 368               | 449  |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR<br>Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)              | $N_{Rk,s}$                   | [kN]            | 26                                                                                                 | 41   | 59   | 110  | 171  | 247 | 230               | 281  |     |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                                                                    |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                                                                  |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                    | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 15   | 15   | 15   | 14   | 13  | 12                | 12   | 12  |
|                                                                                                                                      | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 15   | 14   | 13   | 10   | 9,5 | 8,5               | 7,5  | 7,0 |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                   | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 9,5  | 9,5  | 9,0  | 8,5  | 8,0 | 7,5               | 7,5  | 7,5 |
|                                                                                                                                      | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 9,5  | 9,5  | 9,0  | 8,5  | 7,5 | 7,0               | 6,5  | 6,0 |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                  | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 8,5  | 8,5  | 8,0  | 7,5  | 7,0 | 7,0               | 6,5  | 6,5 |
|                                                                                                                                      | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 8,5  | 8,5  | 8,0  | 7,5  | 7,0 | 6,0               | 5,5  | 5,5 |
| Erhöhungsfaktor für Beton<br>$\psi_c$                                                                                                | C30/37                       |                 | 1,04                                                                                               |      |      |      |      |     |                   |      |     |
|                                                                                                                                      | C40/50                       |                 | 1,08                                                                                               |      |      |      |      |     |                   |      |     |
|                                                                                                                                      | C50/60                       |                 | 1,10                                                                                               |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3                                                                                         | $k_8$                        | [-]             | 10,1                                                                                               |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| <b>Betonausbruch</b>                                                                                                                 |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1                                                                                         | $k_{ucr}$                    | [-]             | 10,1                                                                                               |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Randabstand                                                                                                                          | $c_{cr,N}$                   | [mm]            | 1,5 $h_{ef}$                                                                                       |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Achsabstand                                                                                                                          | $s_{cr,N}$                   | [mm]            | 3,0 $h_{ef}$                                                                                       |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| <b>Spalten</b>                                                                                                                       |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Randabstand                                                                                                                          | $c_{cr,sp}$                  | [mm]            | $1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Achsabstand                                                                                                                          | $s_{cr,sp}$                  | [mm]            | 2 $c_{cr,sp}$                                                                                      |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)                                                                             | $\gamma_2$                   |                 | 1,2                                                                                                |      |      |      | 1,4  |     |                   |      |     |
| Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)                                                                                 | $\gamma_2$                   |                 | 1,4                                                                                                |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                 |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |     |                   |      |     |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton<br>(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4) |                              |                 |                                                                                                    |      |      |      |      |     | <b>Anhang C 7</b> |      |     |

**Tabelle C8: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)**

| Dübelgröße Gewindestangen                                                                                                                      |                                 | M 12                  | M 16                                                                                               | M 20 | M 24 | M 27                          | M 30              |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------|-------------------|-----|-----|
| <b>Stahlversagen</b>                                                                                                                           |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |     |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit,<br>Stahl, Festigkeitsklasse 4.6                                                                            | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$    | [kN]                  | 34                                                                                                 | 63   | 98   | 141                           | 184               | 224 |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit,<br>Stahl, Festigkeitsklasse 5.8                                                                            | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$    | [kN]                  | 42                                                                                                 | 78   | 122  | 176                           | 230               | 280 |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit,<br>Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                                                            | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$    | [kN]                  | 67                                                                                                 | 125  | 196  | 282                           | 368               | 449 |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit,<br>Nichtrostender Stahl A4 und HCR<br>Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)                     | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$    | [kN]                  | 59                                                                                                 | 110  | 171  | 247                           | 230               | 281 |     |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                                                                              |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |     |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25                                                                              |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |     |     |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                              | trockener und feuchter<br>Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 6,5  | 6,0                           | 5,5               | 5,5 | 5,5 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,1  | 6,2  | 5,7                           | 5,5               | 5,5 | 5,5 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 2,4  | 2,2  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |     |     |
|                                                                                                                                                | wassergefülltes<br>Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 6,0  | 5,0                           | 4,5               | 4,0 | 4,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,1  | 5,8  | 4,8                           | 4,5               | 4,0 | 4,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 2,4  | 2,1  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |     |     |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                             | trockener und feuchter<br>Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,5  | 4,0  | 3,5                           | 3,5               | 3,5 | 3,5 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,3  | 3,8  | 3,4                           | 3,5               | 3,5 | 3,5 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 1,4  | 1,4  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |     |     |
|                                                                                                                                                | wassergefülltes<br>Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,5  | 4,0  | 3,5                           | 3,5               | 3,5 | 3,5 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,3  | 3,8  | 3,4                           | 3,5               | 3,5 | 3,5 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 1,4  | 1,4  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |     |     |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                            | trockener und feuchter<br>Beton | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,0  | 3,5  | 3,0                           | 3,0               | 3,0 | 3,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 3,9  | 3,4  | 3,0                           | 3,0               | 3,0 | 3,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 1,3  | 1,2  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |     |     |
|                                                                                                                                                | wassergefülltes<br>Bohrloch     | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,0  | 3,5  | 3,0                           | 3,0               | 3,0 | 3,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 3,9  | 3,4  | 3,0                           | 3,0               | 3,0 | 3,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C2}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 1,3  | 1,2  | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |     |     |
| Erhöhungsfaktor für Beton<br>(Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung)<br>$\psi_c$                                                    | C30/37                          |                       | 1,04                                                                                               |      |      |                               |                   |     |     |
|                                                                                                                                                | C40/50                          |                       | 1,08                                                                                               |      |      |                               |                   |     |     |
|                                                                                                                                                | C50/60                          |                       | 1,10                                                                                               |      |      |                               |                   |     |     |
| Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3                                                                                                   | $k_8$                           | [-]                   | 7,2                                                                                                |      |      |                               |                   |     |     |
| <b>Betonausbruch</b>                                                                                                                           |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |     |     |
| Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1                                                                                                   | $k_{cr}$                        | [-]                   | 7,2                                                                                                |      |      |                               |                   |     |     |
| Randabstand                                                                                                                                    | $c_{cr,N}$                      | [mm]                  | 1,5 $h_{ef}$                                                                                       |      |      |                               |                   |     |     |
| Achsabstand                                                                                                                                    | $s_{cr,N}$                      | [mm]                  | 3,0 $h_{ef}$                                                                                       |      |      |                               |                   |     |     |
| <b>Spalten</b>                                                                                                                                 |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |     |     |
| Randabstand                                                                                                                                    | $c_{cr,sp}$                     | [mm]                  | $1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ |      |      |                               |                   |     |     |
| Achsabstand                                                                                                                                    | $s_{cr,sp}$                     | [mm]                  | 2 $c_{cr,sp}$                                                                                      |      |      |                               |                   |     |     |
| Montagesicherheitsbeiwert<br>(trockener und feuchter Beton)                                                                                    | $\gamma_2$                      |                       | 1,2                                                                                                | 1,4  |      |                               |                   |     |     |
| Montagesicherheitsbeiwert<br>(wassergefülltes Bohrloch)                                                                                        | $\gamma_2$                      |                       | 1,4                                                                                                |      |      |                               |                   |     |     |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                           |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |                               | <b>Anhang C 8</b> |     |     |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton<br>(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045) |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |                               |                   |     |     |

**Tabelle C9: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)**

| Dübelgröße Gewindestangen                                                                                                                                     |                      |      | M 8                             | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 24                          | M 27              | M 30 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|---------------------------------|------|------|------|------|-------------------------------|-------------------|------|-----|
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                                                                                                                            |                      |      |                                 |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6                                                                                             | $V_{Rk,s}$           | [kN] | 7                               | 12   | 17   | 31   | 49   | 71                            | 92                | 112  |     |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      | 14   | 27   | 42                            | 56                | 72   | 88  |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C2}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      | 13   | 25   | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8                                                                                             | $V_{Rk,s}$           | [kN] | 9                               | 15   | 21   | 39   | 61   | 88                            | 115               | 140  |     |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      | 18   | 34   | 53                            | 70                | 91   | 111 |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C2}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      | 17   | 31   | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                                                                             | $V_{Rk,s}$           | [kN] | 15                              | 23   | 34   | 63   | 98   | 141                           | 184               | 224  |     |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      | 30   | 55   | 85                            | 111               | 145  | 177 |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C2}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      | 27   | 50   | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)                                         | $V_{Rk,s}$           | [kN] | 13                              | 20   | 30   | 55   | 86   | 124                           | 115               | 140  |     |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      | 26   | 48   | 75                            | 98                | 91   | 111 |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C2}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      | 24   | 44   | Keine Leistung bestimmt (NPD) |                   |      |     |
| Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1                                                                                                       | $k_2$                |      | 0,8                             |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>                                                                                                                             |                      |      |                                 |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6                                                                                                  | $M_{Rk,s}^0$         | [Nm] | 15                              | 30   | 52   | 133  | 260  | 449                           | 666               | 900  |     |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C2}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8                                                                                                  | $M_{Rk,s}^0$         | [Nm] | 19                              | 37   | 65   | 166  | 324  | 560                           | 833               | 1123 |     |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C2}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8                                                                                                  | $M_{Rk,s}^0$         | [Nm] | 30                              | 60   | 105  | 266  | 519  | 896                           | 1333              | 1797 |     |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C2}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Charakteristisches Biegemoment, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)                                              | $M_{Rk,s}^0$         | [Nm] | 26                              | 52   | 92   | 232  | 454  | 784                           | 832               | 1125 |     |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C2}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>                                                                                                            |                      |      |                                 |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Faktor in Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3                                                                                                    | $k_3$                |      | 2,0                             |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Montagesicherheitsbeiwert                                                                                                                                     | $\gamma_2$           |      | 1,0                             |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| <b>Betonausbruch</b>                                                                                                                                          |                      |      |                                 |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Effektive Ankerlänge                                                                                                                                          | $l_i$                | [mm] | $l_i = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$ |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| Aussendurchmesser des Ankers                                                                                                                                  | $d_{nom}$            | [mm] | 8                               | 10   | 12   | 16   | 20   | 24                            | 27                | 30   |     |
| Montagesicherheitsbeiwert                                                                                                                                     | $\gamma_2$           |      | 1,0                             |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                                          |                      |      |                                 |      |      |      |      |                               |                   |      |     |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045) |                      |      |                                 |      |      |      |      |                               | <b>Anhang C 9</b> |      |     |

**Tabelle C10: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)**

| Dübelgröße Betonstahl                                                                                                                |                              |                 |                      | Ø 8                                                                                                | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25               | Ø 28 | Ø 32 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|--------------------|------|------|
| <b>Stahlversagen</b>                                                                                                                 |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                                                                                                   |                              | $N_{Rk,s}$      | [kN]                 | $A_s \cdot f_{uk}$                                                                                 |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                                                                    |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25                                                                  |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                    | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 14                                                                                                 | 14   | 13   | 13   | 12   | 12   | 11                 | 11   | 11   |
|                                                                                                                                      | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 14                                                                                                 | 13   | 11   | 10   | 9,5  | 8,5  | 7,5                | 7,0  | 6,0  |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                   | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 8,5                                                                                                | 8,5  | 8,0  | 8,0  | 7,5  | 7,0  | 7,0                | 6,5  | 6,5  |
|                                                                                                                                      | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 8,5                                                                                                | 8,5  | 8,0  | 8,0  | 7,5  | 7,0  | 6,0                | 5,5  | 5,0  |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                  | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 7,5                                                                                                | 7,5  | 7,5  | 7,0  | 7,0  | 6,5  | 6,0                | 6,0  | 6,0  |
|                                                                                                                                      | wassergefülltes Bohrloch     | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 7,5                                                                                                | 7,5  | 7,5  | 7,0  | 7,0  | 6,0  | 5,5                | 5,0  | 4,5  |
| Erhöhungsfaktor für Beton<br>$\psi_c$                                                                                                |                              | C30/37          |                      | 1,04                                                                                               |      |      |      |      |      |                    |      |      |
|                                                                                                                                      |                              | C40/50          |                      | 1,08                                                                                               |      |      |      |      |      |                    |      |      |
|                                                                                                                                      |                              | C50/60          |                      | 1,10                                                                                               |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3                                                                                         |                              | $k_8$           | [-]                  | 10,1                                                                                               |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| <b>Betonausbruch</b>                                                                                                                 |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1                                                                                         |                              | $k_{ucr}$       | [-]                  | 10,1                                                                                               |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Randabstand                                                                                                                          |                              | $c_{cr,N}$      | [mm]                 | $1,5 h_{ef}$                                                                                       |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Achsabstand                                                                                                                          |                              | $s_{cr,N}$      | [mm]                 | $3,0 h_{ef}$                                                                                       |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| <b>Spalten</b>                                                                                                                       |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Randabstand                                                                                                                          |                              | $c_{cr,sp}$     | [mm]                 | $1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Achsabstand                                                                                                                          |                              | $s_{cr,sp}$     | [mm]                 | $2 c_{cr,sp}$                                                                                      |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)                                                                             |                              | $\gamma_2$      |                      | 1,2                                                                                                |      |      |      |      | 1,4  |                    |      |      |
| Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)                                                                                 |                              | $\gamma_2$      |                      | 1,4                                                                                                |      |      |      |      |      |                    |      |      |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                 |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      | <b>Anhang C 10</b> |      |      |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton<br>(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4) |                              |                 |                      |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |      |      |

**Tabelle C11: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)**

| Dübelgröße Betonstahl                                                                                                                          |                                 |                       | Ø 12                                                                                               | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|--------------------|-----|
| <b>Stahlversagen</b>                                                                                                                           |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                                                                                                             | $N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [kN]                  | $A_s \cdot f_{uk}$                                                                                 |      |      |      |      |      |                    |     |
| <b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>                                                                              |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |     |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25                                                                              |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |     |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                              | trockener und feuchter Beton    | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 7,0  | 6,5  | 6,0  | 5,5  | 5,5                | 5,5 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 6,9  | 6,4  | 6,2  | 5,7  | 5,5  | 5,5                | 5,5 |
|                                                                                                                                                | wassergefülltes Bohrloch        | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 7,5  | 6,5  | 6,0  | 5,0  | 4,5  | 4,0                | 4,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 6,9  | 6,0  | 5,7  | 4,8  | 4,5  | 4,0                | 4,0 |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                             | trockener und feuchter Beton    | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,5  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,5                | 3,5 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,1  | 3,7  | 3,8  | 3,3  | 3,5  | 3,5                | 3,5 |
|                                                                                                                                                | wassergefülltes Bohrloch        | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,5  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,5                | 3,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,1  | 3,7  | 3,8  | 3,3  | 3,5  | 3,5                | 3,0 |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                            | trockener und feuchter Beton    | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,0  | 3,0  | 3,0                | 3,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 3,7  | 3,2  | 3,3  | 2,9  | 3,0  | 3,0                | 3,0 |
|                                                                                                                                                | wassergefülltes Bohrloch        | $\tau_{Rk,cr}$        | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,0  | 3,0  | 3,0                | 3,0 |
|                                                                                                                                                |                                 | $\tau_{Rk,seis,C1}^0$ | [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                               | 3,7  | 3,2  | 3,3  | 2,9  | 3,0  | 3,0                | 3,0 |
| Erhöhungsfaktor für Beton<br>(Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung)                                                                | C30/37                          |                       | 1,04                                                                                               |      |      |      |      |      |                    |     |
|                                                                                                                                                | C40/50                          |                       | 1,08                                                                                               |      |      |      |      |      |                    |     |
|                                                                                                                                                | C50/60                          |                       | 1,10                                                                                               |      |      |      |      |      |                    |     |
| Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3                                                                                                   | $k_8$                           | [-]                   | 7,2                                                                                                |      |      |      |      |      |                    |     |
| <b>Betonausbruch</b>                                                                                                                           |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |     |
| Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1                                                                                                   | $k_{cr}$                        | [-]                   | 7,2                                                                                                |      |      |      |      |      |                    |     |
| Randabstand                                                                                                                                    | $c_{cr,N}$                      | [mm]                  | $1,5 h_{ef}$                                                                                       |      |      |      |      |      |                    |     |
| Achsabstand                                                                                                                                    | $s_{cr,N}$                      | [mm]                  | $3,0 h_{ef}$                                                                                       |      |      |      |      |      |                    |     |
| <b>Spalten</b>                                                                                                                                 |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |     |
| Randabstand                                                                                                                                    | $c_{cr,sp}$                     | [mm]                  | $1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ |      |      |      |      |      |                    |     |
| Achsabstand                                                                                                                                    | $s_{cr,sp}$                     | [mm]                  | $2 c_{cr,sp}$                                                                                      |      |      |      |      |      |                    |     |
| Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)                                                                                       | $\gamma_2$                      |                       | 1,2                                                                                                |      |      |      | 1,4  |      |                    |     |
| Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)                                                                                           | $\gamma_2$                      |                       | 1,4                                                                                                |      |      |      |      |      |                    |     |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                           |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      | <b>Anhang C 11</b> |     |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton<br>(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045) |                                 |                       |                                                                                                    |      |      |      |      |      |                    |     |

**Tabelle C12: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)**

| Dübelgröße 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                                                                                                                           | $V_{Rk,s}$           | [kN] | $0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$   |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
|                                                                                                                                                               | $V_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [kN] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   | $0,44 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ |      |      |      |      |                    |      |    |
| Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1                                                                                                       | $k_2$                |      | 0,8                             |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>                                                                                                                             |                      |      |                                 |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| Charakteristische Biegemoment                                                                                                                                 | $M_{Rk,s}^0$         | [Nm] | $1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
|                                                                                                                                                               | $M_{Rk,s,seis,C1}^0$ | [Nm] | Keine Leistung bestimmt (NPD)   |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>                                                                                                            |                      |      |                                 |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| Faktor in Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3                                                                                                    | $k_3$                |      | 2,0                             |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| Montagesicherheitsbeiwert                                                                                                                                     | $\gamma_2$           |      | 1,0                             |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| <b>Betonausbruch</b>                                                                                                                                          |                      |      |                                 |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| Effektive Ankerlänge                                                                                                                                          | $l_f$                | [mm] | $l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$ |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| Aussendurchmesser des Ankers                                                                                                                                  | $d_{nom}$            | [mm] | 8                               | 10                            | 12   | 14   | 16   | 20   | 25                 | 28   | 32 |
| Montagesicherheitsbeiwert                                                                                                                                     | $\gamma_2$           |      | 1,0                             |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
|                                                                                                                                                               |                      |      |                                 |                               |      |      |      |      |                    |      |    |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                                          |                      |      |                                 |                               |      |      |      |      | <b>Anhang C 12</b> |      |    |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045) |                      |      |                                 |                               |      |      |      |      |                    |      |    |

| <b>Tabelle C13: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> (Ankerstange)</b>                                                            |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|-------|
| Dübelgröße Gewindestangen                                                                                                                     |                          |                           | M 8                              | M 10  | M 12  | M 16                             | M 20  | M24                | M 27  | M 30  |
| <b>Ungerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer Einwirkung</b>                                                                |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                             | δ <sub>N0</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,011                            | 0,013 | 0,015 | 0,020                            | 0,024 | 0,029              | 0,032 | 0,035 |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N∞</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,044                            | 0,052 | 0,061 | 0,079                            | 0,096 | 0,114              | 0,127 | 0,140 |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                            | δ <sub>N0</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,013                            | 0,015 | 0,018 | 0,023                            | 0,028 | 0,033              | 0,037 | 0,043 |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N∞</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,050                            | 0,060 | 0,070 | 0,091                            | 0,111 | 0,131              | 0,146 | 0,161 |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                           | δ <sub>N0</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,013                            | 0,015 | 0,018 | 0,023                            | 0,028 | 0,033              | 0,037 | 0,043 |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N∞</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,050                            | 0,060 | 0,070 | 0,091                            | 0,111 | 0,131              | 0,146 | 0,161 |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer und seismischer Einwirkung C1</b>                                               |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                             | δ <sub>N0</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | Keine Leistung<br>bestimmt (NPD) | 0,032 | 0,037 | 0,042                            | 0,048 | 0,053              | 0,058 |       |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N∞</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,21  | 0,21  | 0,21                             | 0,21  | 0,21               | 0,21  |       |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                            | δ <sub>N0</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,037 | 0,043 | 0,049                            | 0,055 | 0,061              | 0,067 |       |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N∞</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,24  | 0,24  | 0,24                             | 0,24  | 0,24               | 0,24  |       |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                           | δ <sub>N0</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,037 | 0,043 | 0,049                            | 0,055 | 0,061              | 0,067 |       |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N∞</sub> -Faktor  | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,24  | 0,24  | 0,24                             | 0,24  | 0,24               | 0,24  |       |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter seismischer Einwirkung C2</b>                                                                                |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                                                                             | δ <sub>N,seis(DLS)</sub> | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | Keine Leistung<br>bestimmt (NPD) | 0,03  | 0,05  | Keine Leistung<br>bestimmt (NPD) |       |                    |       |       |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N,seis(ULS)</sub> | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,06  | 0,09  |                                  |       |                    |       |       |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                                                                            | δ <sub>N,seis(DLS)</sub> | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,03  | 0,05  |                                  |       |                    |       |       |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N,seis(ULS)</sub> | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,06  | 0,09  |                                  |       |                    |       |       |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                                                                           | δ <sub>N,seis(DLS)</sub> | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,03  | 0,05  |                                  |       |                    |       |       |
|                                                                                                                                               | δ <sub>N,seis(ULS)</sub> | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,06  | 0,09  |                                  |       |                    |       |       |
| <sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung<br>δ <sub>N0</sub> = δ <sub>N0</sub> -Faktor · τ;<br>δ <sub>N∞</sub> = δ <sub>N∞</sub> -Faktor · τ; |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
| <b>Tabelle C14: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> (Ankerstange)</b>                                                           |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
| Dübelgröße Gewindestangen                                                                                                                     |                          |                           | M 8                              | M 10  | M 12  | M 16                             | M 20  | M24                | M 27  | M 30  |
| <b>Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer und seismischer Einwirkung C1</b>                                                          |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
| 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  |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter seismischer Einwirkung C2</b>                                                                                |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
| Alle<br>Temperaturbereiche                                                                                                                    | δ <sub>V,seis(DLS)</sub> | [mm/(kN)]                 | Keine Leistung<br>bestimmt (NPD) | 0,2   | 0,1   | Keine Leistung<br>bestimmt (NPD) |       |                    |       |       |
|                                                                                                                                               | δ <sub>V,seis(ULS)</sub> | [mm/(kN)]                 |                                  | 0,2   | 0,1   |                                  |       |                    |       |       |
| <sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung<br>δ <sub>V0</sub> = δ <sub>V0</sub> -Faktor · V;<br>δ <sub>V∞</sub> = δ <sub>V∞</sub> -Faktor · V; |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |
| <b>Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton</b>                                                                                          |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       | <b>Anhang C 13</b> |       |       |
| <b>Leistungen</b><br>Verschiebungen (Ankerstange)                                                                                             |                          |                           |                                  |       |       |                                  |       |                    |       |       |

**Tabelle C15: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> (Betonstahl)**

| Dübelgröße 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, quasi-statischer Einwirkung</b>                  |                         |                           |                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                               | δ <sub>N0</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,011                            | 0,013 | 0,015 | 0,018 | 0,020 | 0,024 | 0,030 | 0,033 | 0,037 |
|                                                                                                 | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,044                            | 0,052 | 0,061 | 0,070 | 0,079 | 0,096 | 0,118 | 0,132 | 0,149 |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                              | δ <sub>N0</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,013                            | 0,015 | 0,018 | 0,020 | 0,023 | 0,028 | 0,034 | 0,038 | 0,043 |
|                                                                                                 | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,050                            | 0,060 | 0,070 | 0,081 | 0,091 | 0,111 | 0,136 | 0,151 | 0,172 |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                             | δ <sub>N0</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,013                            | 0,015 | 0,018 | 0,020 | 0,023 | 0,028 | 0,034 | 0,038 | 0,043 |
|                                                                                                 | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | 0,050                            | 0,060 | 0,070 | 0,081 | 0,091 | 0,111 | 0,136 | 0,151 | 0,172 |
| <b>Gerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer und seismischer Einwirkung C1</b> |                         |                           |                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C                                                               | δ <sub>N0</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] | Keine Leistung<br>bestimmt (NPD) | 0,032 | 0,035 | 0,037 | 0,042 | 0,049 | 0,055 | 0,061 |       |
|                                                                                                 | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,21  | 0,21  | 0,21  | 0,21  | 0,21  | 0,21  | 0,21  |       |
| Temperaturbereich II:<br>60°C/43°C                                                              | δ <sub>N0</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,037 | 0,040 | 0,043 | 0,049 | 0,056 | 0,063 | 0,070 |       |
|                                                                                                 | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,24  | 0,24  | 0,24  | 0,24  | 0,24  | 0,24  | 0,24  |       |
| Temperaturbereich III:<br>72°C/43°C                                                             | δ <sub>N0</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,037 | 0,040 | 0,043 | 0,049 | 0,056 | 0,063 | 0,070 |       |
|                                                                                                 | δ <sub>N∞</sub> -Faktor | [mm/(N/mm <sup>2</sup> )] |                                  | 0,24  | 0,24  | 0,24  | 0,24  | 0,24  | 0,24  | 0,24  |       |

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

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

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

**Tabelle C16: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> (Betonstahl)**

| Dübelgröße Betonstahl                                                                |                         |           | Ø 8  | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer und seismischer Einwirkung C1</b> |                         |           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Alle<br>Temperaturbereiche                                                           | δ <sub>V0</sub> -Faktor | [mm/(kN)] | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 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 | 0,04 | 0,04 |

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

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

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

**Chemofast Injektionssystem C-RE 385 für Beton**

**Leistungen**  
Verschiebungen (Betonstahl)

**Anhang C 14**