

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-19/0201**  
**vom 5. November 2025**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung  
in Beton

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

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

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

EAD 330499-02-0601, Edition 12/2023

ETA-19/0201 vom 28. April 2025

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 EP 1000 für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel EP 1000 und einem Stahlteil gemäß Anhang A 3 bis Anhang A 5 besteht.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 und/oder 100 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

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

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

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1 bis C 6, C 8 bis C 11, C 13 bis C 16, B 3
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 7, C 12, C 17
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 18 bis C 20
Charakteristischer Widerstand für seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 21 bis C 28

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 29 bis C 31

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

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

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-02-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

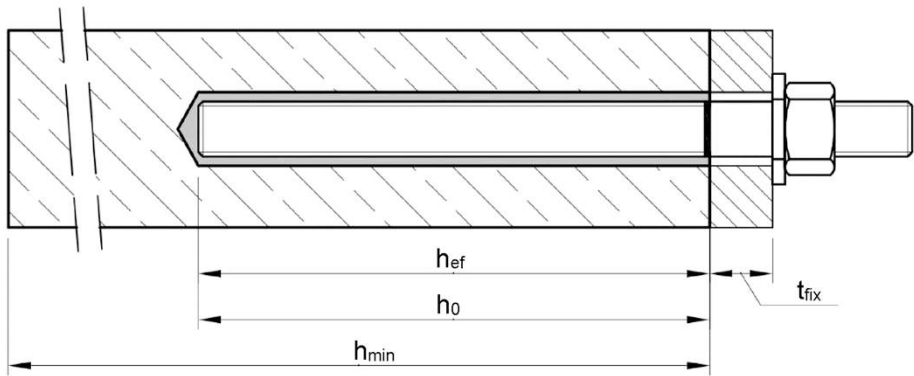
Ausgestellt in Berlin am 5. November 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

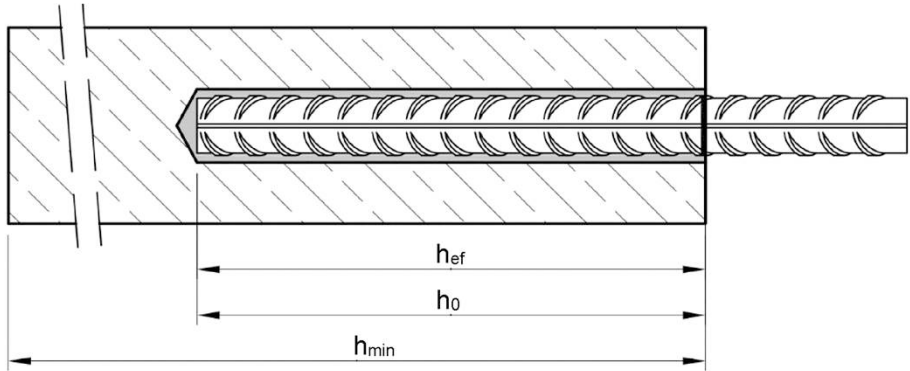
Beglaubigt  
Stiller

Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

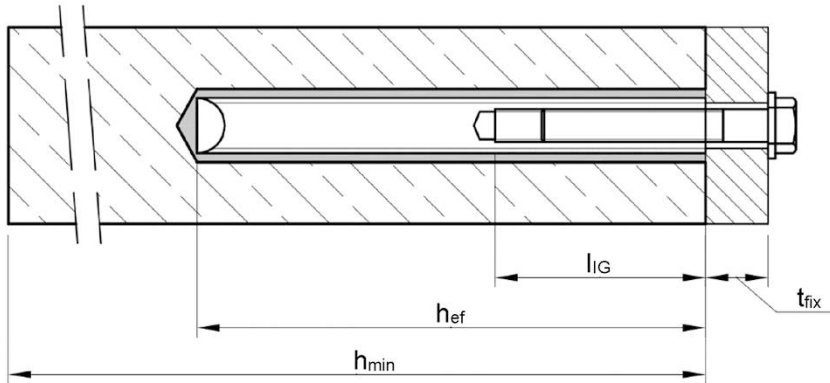
Vorsteckmontage oder  
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



Einbauzustand Betonstahl Ø8 bis Ø40



Einbauzustand Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



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

Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

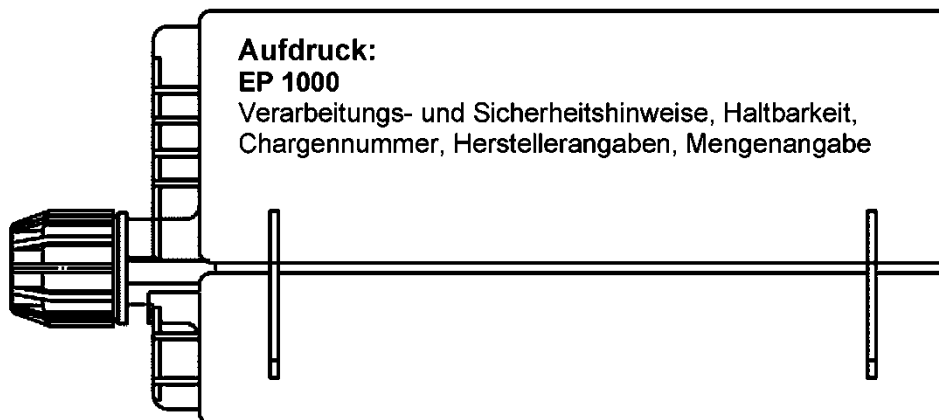
Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A 1

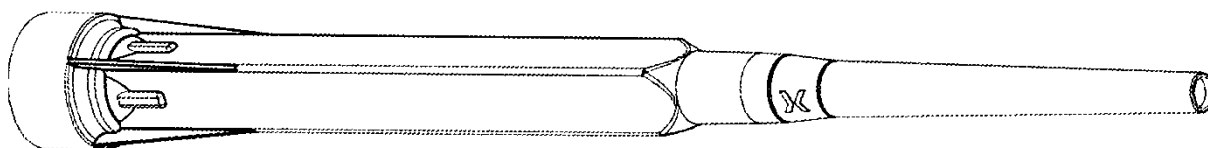
## Kartuschensystem

### Side-by-Side Kartusche:

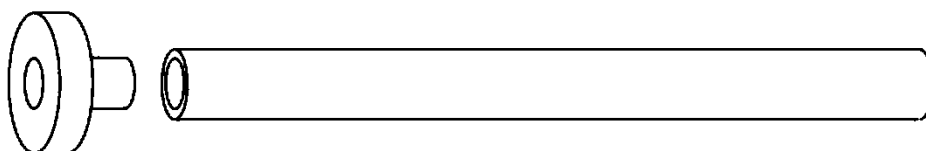
440 ml, 500 ml bis 540 ml, 585 ml  
und 1400 ml



### Statikmischer PM-19E



### Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL

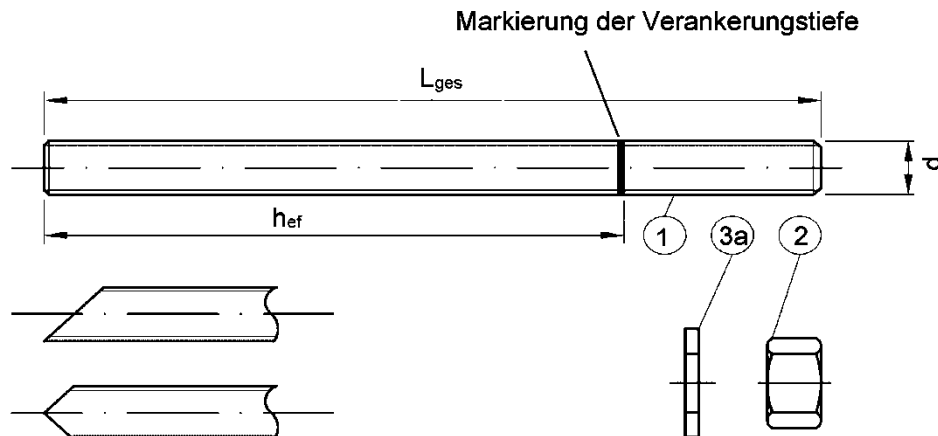


Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

Produktbeschreibung  
Injektionssystem

Anhang A 2

## Gewindestange M8 bis M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter

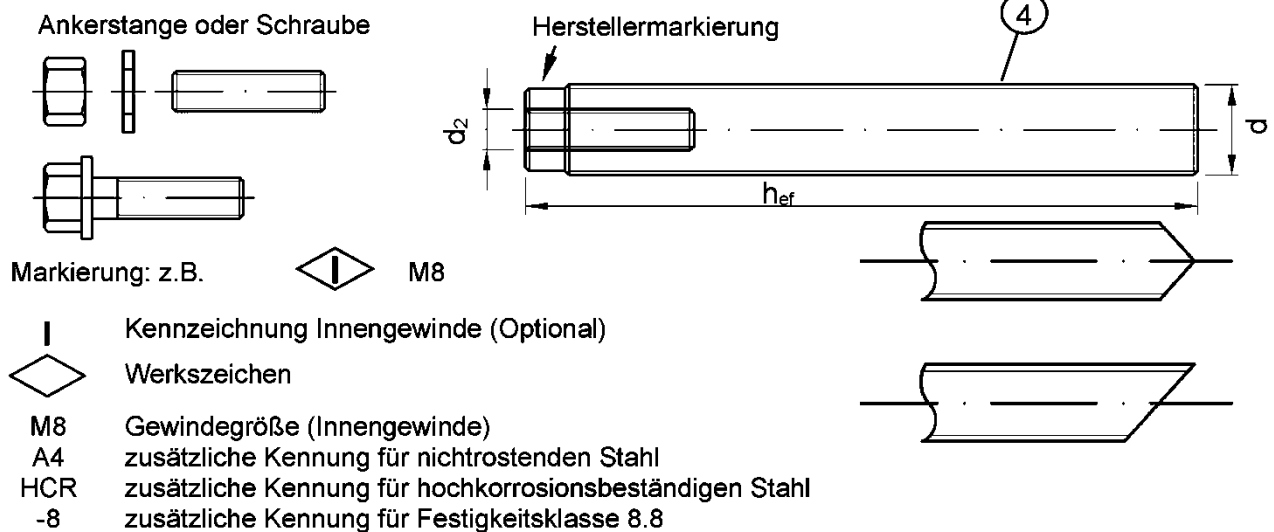


Handelsübliche Gewindestange mit:

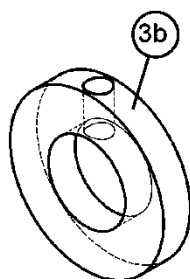
- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Dokument sollte aufbewahrt werden.
- Markierung der Setztiefe

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

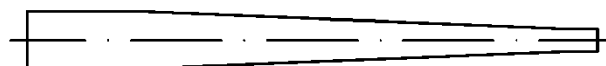
## Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



## Verfüllscheibe VFS



## Mischerreduzierung MR



## Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

### Produktbeschreibung

Gewindestange; Innengewindeankerstange;  
Verfüllscheibe; Mischerreduzierung

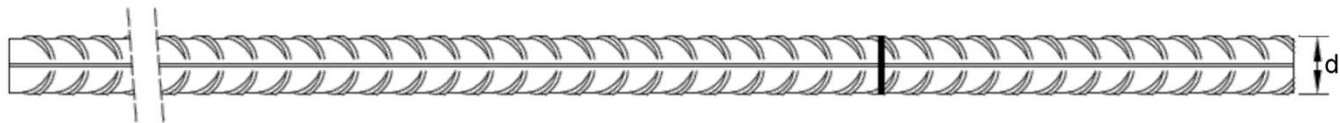
## Anhang A 3

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Teil	Benennung	Werkstoff				
<b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b> (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2017) - galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2022 oder - feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 1461:2022 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder - diffusionsverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 17668:2016						
1	Gewindestange	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung	
		gemäß EN ISO 898-1:2013	4.6	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			4.8	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 320 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			5.6	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%^{3)}$			
2	Sechskantmutter	gemäß EN ISO 898-2:2022	4	für Gewindestangen der Klasse 4.6 oder 4.8		
			5	für Gewindestangen der Klasse 5.6 oder 5.8		
			8	für Gewindestangen der Klasse 8.8		
3a	Unterlegscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)				
3b	Verfüllscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt				
4	Innengewindeankerstange	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung	
		gemäß EN ISO 898-1:2013	5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
<b>Nichtrostender Stahl A2</b> (Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2023) <b>Nichtrostender Stahl A4</b> (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2023) <b>Hochkorrosionsbeständiger Stahl</b> (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1:2023)						
1	Gewindestange <sup>1)4)</sup>	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung	
		gemäß EN ISO 3506-1:2020	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%^{3)}$
80	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 600 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%^{3)}$			
2	Sechskantmutter <sup>1)4)</sup>	gemäß EN ISO 3506-1:2020	50	für Gewindestangen der Klasse 50		
			70	für Gewindestangen der Klasse 70		
			80	für Gewindestangen der Klasse 80		
3a	Unterlegscheibe	A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2023 A4: Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2023 HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, EN 10088-1:2023 (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)				
3b	Verfüllscheibe	Nichtrostender Stahl A4, Hochkorrosionsbeständiger Stahl				
4	Innengewindeankerstange <sup>1)2)</sup>	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung	
		gemäß EN ISO 3506-1:2020	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
1) Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gewindestangen und Muttern bis M24 und Innengewindeankerstange bis IG-M16 2) für IG-M20 nur Festigkeitsklasse 50 3) $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung wenn keine Verwendung für seismische Leistungskategorie C2 4) Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR						
<b>Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton</b>					<b>Anhang A 4</b>	
<b>Produktbeschreibung</b> Werkstoffe Gewindestange, Innengewindeankerstange und Verfüllscheibe						



Betonstahl Ø8 bis Ø40



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

Tabelle A2: Werkstoffe Betonstahl

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

Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

Produktbeschreibung  
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks				
Beanspruchung der Verankerung (Statische und quasi-statische Lasten)				
	Nutzungsdauer 50 Jahre		Nutzungsdauer 100 Jahre	
	in Beton C20/25 bis C90/105 ohne Fasern und in Beton C20/25 bis C50/60 mit Fasern <sup>5)</sup>			
Verankerungsgrund	ungerissener Beton	gerissener Beton	ungerissener Beton	gerissener Beton
HD: Hammerbohren HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer CD: Pressluftbohren	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20		M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20	
HD: Hammerbohren CD: Pressluftbohren	Ø36 bis Ø40	Leistung nicht bewertet	Ø36 bis Ø40	Leistung nicht bewertet
DD: Diamantbohren	M8 bis M30, Ø8 bis Ø40, IG-M6 bis IG-M20	M16 bis M30 <sup>4)</sup> IG-M10 bis IG-M20 <sup>4)</sup>	M8 bis M30, Ø8 bis Ø40, IG-M6 bis IG-M20	Leistung nicht bewertet
Temperaturbereich:	I: - 40°C bis +40°C <sup>1)</sup> II: - 40°C bis +72°C <sup>2)</sup> III: - 40°C bis +80°C <sup>3)</sup>		I: - 40°C bis +40°C <sup>1)</sup> II: - 40°C bis +72°C <sup>2)</sup> III: - 40°C bis +80°C <sup>3)</sup>	
Beanspruchung der Verankerung (Seismische Einwirkung):				
	Leistungskategorie C1		Leistungskategorie C2	
Verankerungsgrund	ungerissener und gerissener Beton C20/25 bis C50/60 ohne Fasern			
HD: Hammerbohren HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer CD: Pressluftbohren	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32		M12 bis M30	
DD: Diamantbohren	Leistung nicht bewertet		Leistung nicht bewertet	
Temperaturbereich:	I: - 40°C bis +40°C <sup>1)</sup> II: - 40°C bis +72°C <sup>2)</sup> III: - 40°C bis +80°C <sup>3)</sup>		I: - 40°C bis +40°C <sup>1)</sup> II: - 40°C bis +72°C <sup>2)</sup> III: - 40°C bis +80°C <sup>3)</sup>	
Beanspruchung der Verankerung (Brandeinwirkung):				
Verankerungsgrund	ungerissener und gerissener Beton C20/25 bis C50/60 ohne Fasern			
HD: Hammerbohren HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer CD: Pressluftbohren	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20			
DD: Diamantbohren	Leistung nicht bewertet			
Temperaturbereich:	I: - 40°C bis +40°C <sup>1)</sup> II: - 40°C bis +72°C <sup>2)</sup> III: - 40°C bis +80°C <sup>3)</sup>			
1) (max. Langzeit-Temperatur +24°C und max. Kurzzeit-Temperatur +40°C) 2) (max. Langzeit-Temperatur +50°C und max. Kurzzeit-Temperatur +72°C) 3) (max. Langzeit-Temperatur +60°C und max. Kurzzeit-Temperatur +80°C) 4) nur C20/25 bis C50/60 und ohne Fasern 5) mit Fasern nur durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB) oder Pressluft bohren (CD)				
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton				Anhang B 1
Verwendungszweck Spezifikationen				

#### Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton der Festigkeitsklasse C20/25 bis C90/105 gemäß EN 206:2013 + A2:2021.
- Stahlfaserbeton gemäß EN 206:2013 + A2:2021 mit Stahlfasern entsprechend der EN 14889-1:2006, Abschnitt 5, Gruppe 1, mit einem Fasergehalt von maximal 80kg/m<sup>3</sup>.

#### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

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

#### Bemessung:

- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.
- Die Bemessung der Verankerungen in Stahlfaserbeton darf nach EN 1992-4:2018 erfolgen. Alle Leistungsparameter sind wie für Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 ohne Fasern anzusetzen.
- Die Bemessung der Verankerungen unter Brandeinwirkung erfolgt nach Technical Report TR 082, Fassung Juni 2023.

#### Einbau:

- Trockener, nasser Beton oder wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser).
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB), Pressluft- (CD) oder Diamantbohren (DD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen (Fortsetzung)

**Anhang B 2**

**Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen**

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser Gewindestange	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrennendurchmesser	$d_0$	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil <sup>1)</sup>	Vorsteckmontage $d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage $d_f$	[mm]	12	14	16	20	24	30	33	40
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	10	20	40 <sup>1)</sup>	60	100	170	250	300
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$				
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	50	60	75	95	115	125	140
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	35	40	45	50	60	65	75	80

<sup>1)</sup> Maximales Drehmoment für M12 mit Festigkeitsklasse 4.6 ist 35 Nm

**Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl**

Größe Betonstahl			Ø 8 <sup>1)</sup>	Ø 10 <sup>1)</sup>	Ø 12 <sup>1)</sup>	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24 <sup>1)</sup>	Ø 25 <sup>1)</sup>	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40
Durchmesser Betonstahl	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32	36	40
Bohrennendurchmesser	$d_0$	[mm]	10   12	12   14	14   16	18	20	25	30   32	30   32	35	40	45	52/55
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128	144	160
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	280	320	400	480	500	560	640	720	800
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$								
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	50	60	70	75	95	120	120	130	150	180	200
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	35	40	45	50	50	60	70	70	75	85	180	200

<sup>1)</sup> beide Bohrennendurchmesser können verwendet werden

**Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeankerstangen**

Größe Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Innendurchmesser der Hülse	$d_2$	[mm]	6	8	10	12	16	20
Außendurchmesser der Hülse <sup>1)</sup>	$d = d_{nom}$	[mm]	10	12	16	20	24	30
Bohrennendurchmesser	$d_0$	[mm]	12	14	18	22	28	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	70	80	90	96	120
	$h_{ef,max}$	[mm]	200	240	320	400	480	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	7	9	12	14	18	22
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	10	10	20	40	60	100
Einschraublänge min/max	$l_{IG}$	[mm]	8/20	8/20	10/25	12/30	16/32	20/40
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$		
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	50	60	75	95	115	140
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	45	50	60	65	80

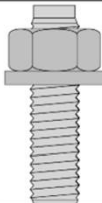




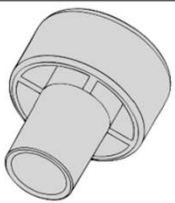
<sup>1)</sup> Mit metrischem Gewinde

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B 3**

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

											
Gewinde- stangen	Betonstahl	Innen- gewinde- hülse	d <sub>0</sub> Bohrer - Ø		d <sub>b</sub> Bürsten - Ø		d <sub>b,min</sub> min. Bürsten - Ø	Verfüll- stutzen	Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen		
			DD	HD, HDB, CD	↓      →      ↑						
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]		Kein Verfüllstutzen notwendig		
M8	8	-	10		RB10	11,5	10,5				
M10	8 / 10	IG-M6	12		RB12	13,5	12,5				
M12	10 / 12	IG-M8	14		RB14	15,5	14,5				
-	12	-	16		RB16	17,5	16,5				
M16	14	IG-M10	18		RB18	20,0	18,5	VS18	h <sub>ef</sub> > 250 mm	h <sub>ef</sub> > 250 mm	alle
-	16	-	20		RB20	22,0	20,5	VS20			
M20	-	IG-M12	22		RB22	24,0	22,5	VS22			
-	20	-	25		RB25	27,0	25,5	VS25			
M24	-	IG-M16	28		RB28	30,0	28,5	VS28			
M27	24 / 25	-	30		RB30	31,8	30,5	VS30			
-	24 / 25	-	32		RB32	34,0	32,5	VS32			
M30	28	IG-M20	35		RB35	37,0	35,5	VS35			
-	32	-	40		RB40	43,5	40,5	VS40	alle	alle	alle
-	36	-	45		RB45	47,0	45,5	VS45			
-	40	-	52	-	RB52	54,0	52,5	VS52			
-		-	55	RB55	58,5	55,5	VS55				

## Reinigungs- und Installationszubehör

### HDB – Hohlbohrersystem



Das Hohlbohrersystem besteht aus dem Heller Duster Expert Hohlbohrer oder einem Hohlbohrer mit gleichwertiger Leistung und einem Klasse M Staubsauger mit einem minimalen Unterdruck von 253 hPa und einer Durchflussmenge von Minimum 150 m³/h (42 l/s).

### Druckluftpistole (min 6 bar)



### Zentriering

CA-Cap



CA-Ring



### Bürste RB



### Verfüllstutzen VS



### Bürstenverlängerung RBL



## Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

### Verwendungszweck

Reinigungs- und Installationszubehör

## Anhang B 4



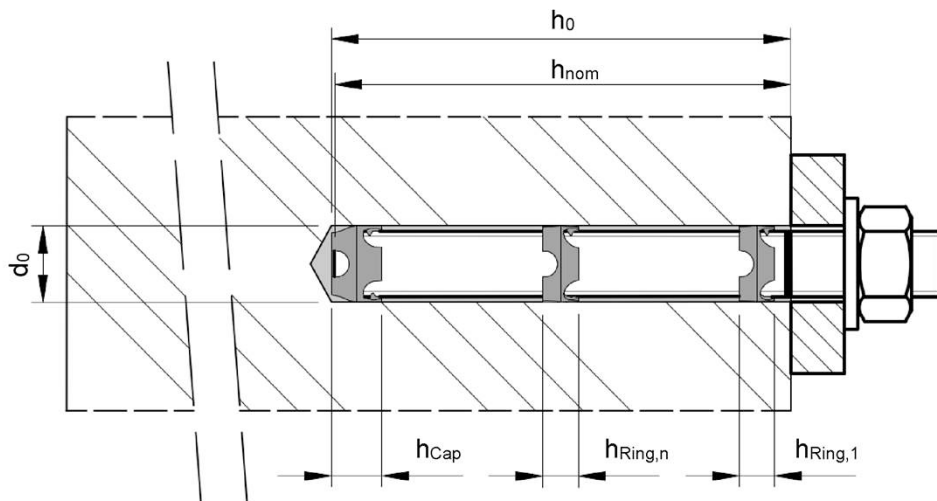
**Tabelle B5: Montagekennwerte Zentrierringe**

Gewindestange		M10	M12	M16	M20	M24
Innengewindehülse		IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16
Zentrierring CA-Ring / CA-Cap		CA-M10	CA-M12	CA-M16	CA-M20	CA-M24
Zentrierring CA-Ring	$h_{\text{Ring}}$ [mm]	6,5	8,0	9,0	9,0	12,0
Zentrierring CA-Cap	$h_{\text{Cap}}$ [mm]	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Bohrlochtiefe	$h_0$ [mm]	$h_0 \geq h_{\text{nom}} + 3 \text{ mm}$				
Minimale Bauteildicke	$h_{\text{min}}$ [mm]	$h_{\text{nom}} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$		$h_{\text{nom}} + 2d_0$		

Die effektive Verankerungstiefe  $h_{\text{ef}}$  verringert sich durch die Gesamthöhe aller verwendeten Zentrierringe.

$$h_{\text{ef}} = h_{\text{nom}} - h_{\text{Cap}} - n \cdot h_{\text{Ring}} \geq h_{\text{ef,min}}$$

$n$  = Anzahl der verwendeten Zentrierringe



**Tabelle B6: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten**

Temperatur im Verankerungsgrund			Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup>
T			$t_{\text{work}}$	$t_{\text{cure}}$
0 °C	bis	+ 4 °C	80 min	144 h
+ 5 °C	bis	+ 9 °C	80 min	48 h
+ 10 °C	bis	+ 14 °C	60 min	28 h
+ 15 °C	bis	+ 19 °C	40 min	18 h
+ 20 °C	bis	+ 24 °C	30 min	12 h
+ 25 °C	bis	+ 34 °C	12 min	9 h
+ 35 °C	bis	+ 39 °C	8 min	6 h
+ 40 °C			8 min	4 h
Kartuscentemperatur			+5 °C bis +40 °C	

<sup>1)</sup> Die minimalen Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.  
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

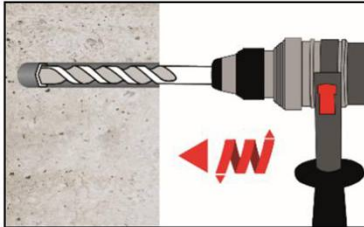
**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte Zentrierringe  
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

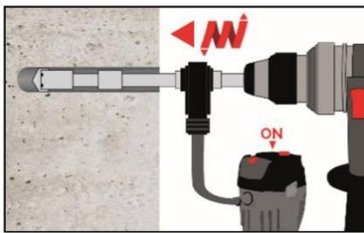
**Anhang B 5**

## Setzanweisung

### Bohrloch erstellen



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

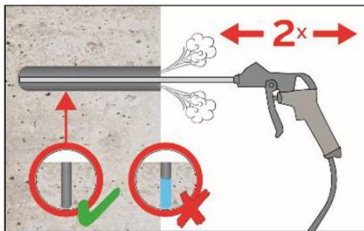


- 1b. Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB) (siehe Anhang B 4)**  
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen. Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3. Das Hohlbohrersystem entfernt den Staub und reinigt das Bohrloch. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln. Weiter mit Schritt 3.

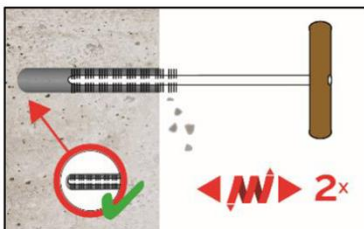
**Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.**

### Druckluft-Reinigung (CAC):

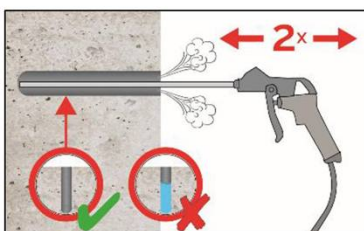
Alle Durchmesser in gerissenem und ungerissenem Beton



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



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



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

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

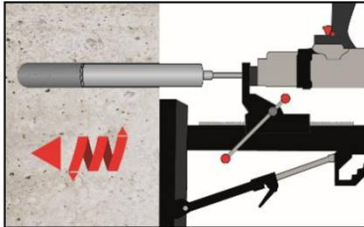
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung

Anhang B 6

## Setzanweisung (Fortsetzung)

### Bohrloch erstellen

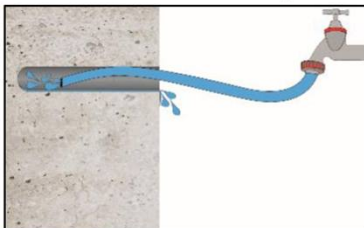


#### 1a. Diamantbohren (DD)

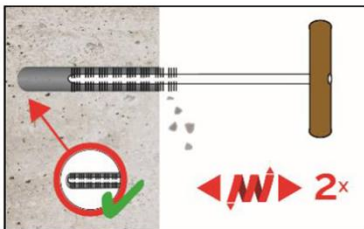
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.  
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3.  
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.  
Weiter mit Schritt 2.

### Spülen/Druckluft- Reinigung (SPCAC):

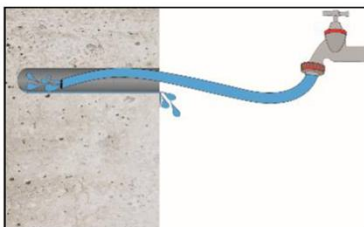
Alle Durchmesser in ungerissenem Beton



2a. Mit Wasser spülen bis klares Wasser herauskommt.

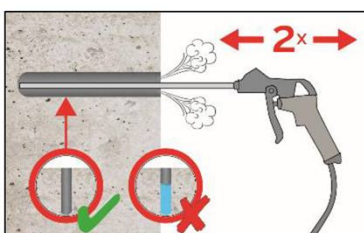


2b. Bohrloch mindestens 2x mit Bürste RB gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.

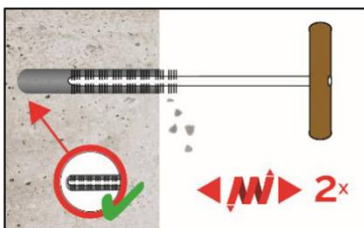


2c. Erneut mit Wasser spülen bis klares Wasser herauskommt.

**Achtung! Stehendes Wasser im Bohrloch muss vor dem nächsten Schritt entfernt werden.**



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



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

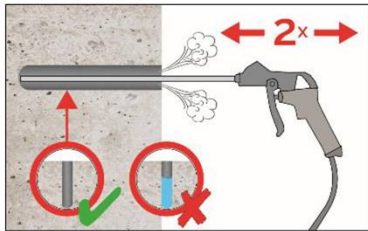
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung

Anhang B 7

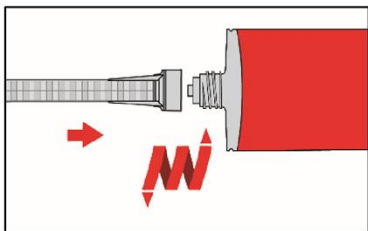


## Setzanweisung (Fortsetzung)

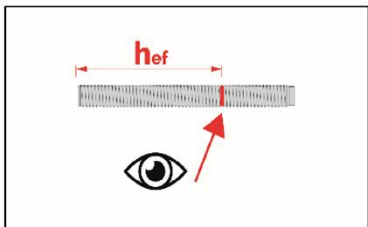


- 2f. Abschließend Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) (Anhang B 4) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

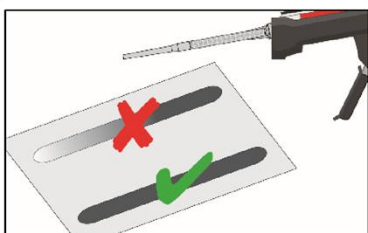
Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.



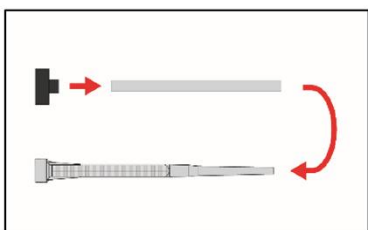
3. Statikmischer PM-19E, aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressgerät einlegen.  
Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit  $t_{work}$  (Anhang B 5) und bei neuen Kartuschen, neuen Statikmischer verwenden.



4. Verankerungstiefe auf der Ankerstange markieren.  
Die Ankerstange muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.



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



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

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

Mischer, Mischerverlängerung und Verfüllstutzen vor dem Injizieren zusammenstecken.



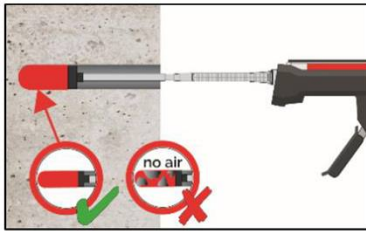
- 7a. **Injizieren ohne Verfüllstutzen VS:**  
Bohrloch vom Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) her ca. zu 2/3 mit Mörtel befüllen.  
Langsames Zurückziehen des Statikmischers vermindert die Bildung von Lufteinschlüssen.  
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten  $t_{work}$  (Anhang B 5) beachten.

Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 8

## Setzanweisung (Fortsetzung)

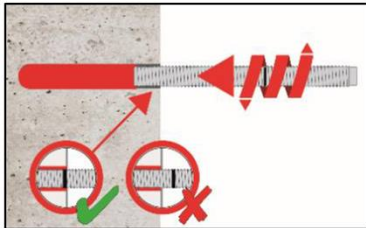


### 7b. Injizieren mit Verfüllstutzen VS:

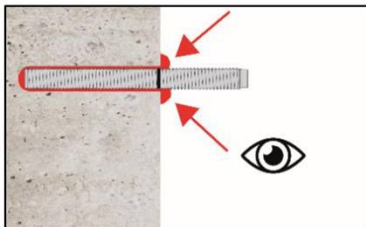
Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) einführen. Bohrloch ca. zu 2/3 mit Mörtel befüllen.

Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels aus dem Bohrloch gedrückt.

Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten  $t_{work}$  (Anhang B 5) beachten.



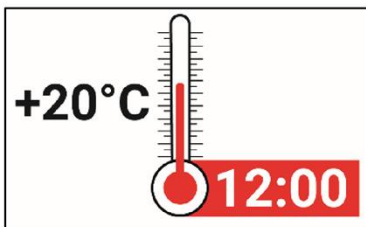
### 8. Ankerstange mit leichten Drehbewegungen bis zur Markierung einführen.



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



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



### 11. Temperaturabhängige Aushärtezeit $t_{cure}$ (Anhang B 5) muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten.



### 12. Anbauteil mit kalibriertem Drehmomentschlüssel montieren. Maximales Montagedrehmoment (Tabelle B1 oder B3) beachten. Bei statischer Vorgabe (z.B. Erdbeben), Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel (Anlage A 2) verfüllen. Dazu Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe VFS ersetzen und Mischerreduzierung MR verwenden.

Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 9

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

Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Spannungsquerschnitt		A <sub>s</sub>	[mm²]	36,6	58	84,3	157	245	353	459	561
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen <sup>1)</sup>											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8		N <sub>RK,s</sub>	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8		N <sub>RK,s</sub>	[kN]	18 (17)	29 (27)	42	78	122	176	230	280
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		N <sub>RK,s</sub>	[kN]	29 (27)	46 (43)	67	125	196	282	368	449
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50		N <sub>RK,s</sub>	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70		N <sub>RK,s</sub>	[kN]	26	41	59	110	171	247	– <sup>3)</sup>	– <sup>3)</sup>
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80		N <sub>RK,s</sub>	[kN]	29	46	67	126	196	282	– <sup>3)</sup>	– <sup>3)</sup>
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert <sup>2)</sup>											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	2,0							
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,5							
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	2,86							
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,87							
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,6							
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen <sup>1)</sup>											
Ohne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	V <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[kN]	9 (8)	14 (13)	20	38	59	85	110	135
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	V <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[kN]	11 (10)	17 (16)	25	47	74	106	138	168
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	V <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	V <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	V <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[kN]	13	20	30	55	86	124	– <sup>3)</sup>	– <sup>3)</sup>
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	V <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[kN]	15	23	34	63	98	141	– <sup>3)</sup>	– <sup>3)</sup>
Mit Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	M <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[Nm]	15 (13)	30 (27)	52	133	260	449	666	900
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	M <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560	833	1123
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	M <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[Nm]	30 (26)	60 (53)	105	266	519	896	1333	1797
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	M <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	M <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[Nm]	26	52	92	232	454	784	– <sup>3)</sup>	– <sup>3)</sup>
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	M <sup>0</sup> <sub>RK,s</sub>	[Nm]	30	59	105	266	519	896	– <sup>3)</sup>	– <sup>3)</sup>
Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert <sup>2)</sup>											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,67							
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,25							
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	2,38							
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,56							
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,33							
<sup>1)</sup> Werte sind nur gültig für den hier angegebenen Spannungsquerschnitt A <sub>s</sub> . Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestange mit geringerem Spannungsquerschnitt A <sub>s</sub> für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.											
<sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen											
<sup>3)</sup> Dübelvariante nicht in ETA enthalten											
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton							Anhang C 1				
Leistungen Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen											





Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren												
Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	20	20	19	19	18	17	16	16
	II: 50°C/72°C				15	15	15	14	13	13	12	12
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	17	16	16	16	15	14	14	13
	II: 50°C/72°C				14	14	14	13	13	12	12	11
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5
	I: 24°C/40°C	wassergefülltes Bohrloch			16	16	16	15	15	14	14	13
	II: 50°C/72°C				14	14	14	13	13	12	12	11
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	II: 50°C/72°C				6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	III: 60°C/80°C				5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Reduktionsfaktor im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,80							
	II: 50°C/72°C				0,68							
	III: 60°C/80°C				0,70							
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,1}$								
	> C50/60			1,1								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,ucr} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$								
		$\tau_{Rk,cr} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$								
Betonausbruch oder Spalten												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Montagebeiwert												
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2								
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton										Anhang C 3		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Gewindestange)												

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren												
Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	20	20	19	19	18	17	16	16
	II: 50°C/72°C				15	15	15	14	13	13	12	12
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	17	16	16	16	15	14	14	13
	II: 50°C/72°C				14	14	14	13	13	12	12	11
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5
	I: 24°C/40°C	wassergefülltes Bohrloch			16	16	16	15	15	14	14	13
	II: 50°C/72°C				14	14	14	13	13	12	12	11
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm²]	6,5	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	II: 50°C/72°C				5,5	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
	III: 60°C/80°C				5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Reduktionsfaktor im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi_{sus,100}^0$	[-]	0,80							
	II: 50°C/72°C				0,68							
	III: 60°C/80°C				0,70							
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,1}$								
	> C50/60			1,1								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			$\tau_{Rk,ucr,100} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$							
			$\tau_{Rk,cr,100} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,100,(C20/25)}$							
Betonausbruch oder Spalten												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Montagebeiwert												
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2								
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton										Anhang C 4		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Gewindestange)												

Tabelle C5: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren												
Gewindestange					M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12	12	11	11
	II: 50°C/72°C				12	12	11	10	9,5	9,5	9,0	9,0
	III: 60°C/80°C				5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	1)			5,5	5,5	5,5	5,5	5,4
	II: 50°C/72°C							4,6	4,6	4,6	4,6	4,5
	III: 60°C/80°C							2,4	2,3	2,4	2,4	2,3
Reduktionsfaktor im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,77							
	II: 50°C/72°C				0,72							
	III: 60°C/80°C				0,72							
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	$\psi_{c,ucr}$	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,2}$								
	> C50/60			1,2								
		≤ C50/60	$\psi_{c,cr}$	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,4}$							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			$\tau_{Rk,ucr} =$		$\psi_{c,ucr} \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$							
			$\tau_{Rk,cr} =$		$\psi_{c,cr} \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$							
Betonausbruch oder Spalten												
Relevante Parameter					siehe Tabelle C2							
Montagebeiwert												
für trockenen und feuchten Beton (DD)		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
für wassergefülltes Bohrloch (DD)				1,2				1,4				
1) Keine Leistung bewertet												
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton										Anhang C 5		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Gewindestange)												

Tabelle C6: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren												
Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12	12	11	11
	II: 50°C/72°C				11	11	10	10	9,5	9,0	8,5	8,5
	III: 60°C/80°C				5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0
Reduktionsfaktor im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)												
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi_{sus,100}^0$	[-]	0,73							
	II: 50°C/72°C				0,70							
	III: 60°C/80°C				0,72							
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	$\psi_{c,ucr}$	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,2}$								
	> C50/60			1,2								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			$\tau_{Rk,ucr,100} =$		$\psi_{c,ucr} \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$							
Betonausbruch oder Spalten												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Montagebeiwert												
für trockenen und feuchten Beton (DD)		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
für wassergefülltes Bohrloch (DD)				1,2				1,4				
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton										Anhang C 6		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Gewindestange)												



Tabelle C7: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren										
Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6 und 5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	0,6 · A <sub>s</sub> · f <sub>uk</sub> (oder siehe Tabelle C1)							
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	0,5 · A <sub>s</sub> · f <sub>uk</sub> (oder siehe Tabelle C1)							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Duktilitätsfaktor	k <sub>7</sub>	[-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	1,2 · W <sub>el</sub> · f <sub>uk</sub> (oder siehe Tabelle C1)							
Elastisches Widerstandsmoment	W <sub>el</sub>	[mm³]	31	62	109	277	541	935	1387	1874
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor	k <sub>8</sub>	[-]	2,0							
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
Betonkantenbruch										
Effektive Dübellänge	l <sub>f</sub>	[mm]	min(h <sub>ef</sub> ; 12 · d <sub>nom</sub> )						min(h <sub>ef</sub> ; 300mm)	
Außendurchmesser des Dübels	d <sub>nom</sub>	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							

**Tabelle C8: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

Innengewindeankerstange				IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20	
Stahlversagen <sup>1)</sup>										
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	10	17	29	42	76	123	
	8.8	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	16	27	46	67	121	196	
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,5						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 <sup>2)</sup>		N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	14	26	41	59	110	124	
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,87						2,86
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)										
Temp.-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	20	19	19	18	17	16
	II: 50°C/72°C				15	15	14	13	13	12
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temperatur-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton	τ <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	15	14	13
	II: 50°C/72°C				14	14	13	13	12	11
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5
	I: 24°C/40°C	wassergefülltes Bohrloch			16	16	15	15	14	13
	II: 50°C/72°C				14	14	13	13	12	11
	III: 60°C/80°C				6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temp.-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,cr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	II: 50°C/72°C				6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	III: 60°C/80°C				5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5
Reduktionsfaktor im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temp.-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ <sup>0</sup> <sub>sus</sub>	[-]	0,80					
	II: 50°C/72°C				0,68					
	III: 60°C/80°C				0,70					
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	ψ <sub>c</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,1</sup>						
	> C50/60			1,1						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			τ <sub>Rk,ucr</sub> =		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,ucr,(C20/25)</sub>					
			τ <sub>Rk,cr</sub> =		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,cr,(C20/25)</sub>					
Betonausbruch oder Spalten										
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2						
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0						
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2						
1) Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.										
2) für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig										
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton								Anhang C 8		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Innengewindeankerstange)										

**Tabelle C9: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

Innengewindeankerstange				IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20	
Stahlversagen <sup>1)</sup>										
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	10	17	29	42	76	123	
	8.8	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	16	27	46	67	121	196	
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,5						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 <sup>2)</sup>		N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	14	26	41	59	110	124	
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,87						
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)										
Temp.-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,ucr,100</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	20	19	19	18	17	16
	15				15	14	13	13	12	
	III:60°C/80°C				6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temperatur-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton	τ <sub>Rk,ucr,100</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	15	14	13
	II: 50°C/72°C				14	14	13	13	12	11
	III:60°C/80°C				6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5
	I: 24°C/40°C	wassergefülltes Bohrloch			16	16	15	15	14	13
	II: 50°C/72°C				14	14	13	13	12	11
	III:60°C/80°C				6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temp.-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,cr,100</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	II: 50°C/72°C				5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
	III:60°C/80°C				5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5
Reduktionsfaktor im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temp.-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ <sup>0</sup> <sub>sus,100</sub>	[-]	0,80					
	II: 50°C/72°C				0,68					
	III:60°C/80°C				0,70					
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	ψ <sub>c</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,1</sup>						
	> C50/60			1,1						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		τ <sub>Rk,ucr,100</sub> =		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,ucr,100,(C20/25)</sub>						
		τ <sub>Rk,cr,100</sub> =		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,cr,100,(C20/25)</sub>						
Betonausbruch oder Spalten										
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2						
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0						
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2						
1) Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.										
2) für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig										
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton								Anhang C 9		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Innengewindeankerstange)										

**Tabelle C10: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

Innengewindeankerstange				IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20	
Stahlversagen <sup>1)</sup>										
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse		5.8	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	10	17	29	42	76	123
		8.8	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	16	27	46	67	121	196
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8			γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,5					
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 <sup>2)</sup>			N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	14	26	41	59	110	124
Teilsicherheitsbeiwert			γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,87					2,86
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)										
Temperatur-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	14	13	12	12	11
	II: 50°C/72°C				12	11	10	9,5	9,5	9,0
	III: 60°C/80°C				5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)										
Temperatur-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,cr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	3)	5,5	5,5	5,5	5,4	
	II: 50°C/72°C					4,6	4,6	4,6	4,5	
	III: 60°C/80°C					2,4	2,3	2,4	2,3	
Reduktionsfaktor im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)										
Temperatur-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ <sup>0</sup> <sub>sus</sub>	[-]	0,77					
	II: 50°C/72°C				0,72					
	III: 60°C/80°C				0,72					
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	ψ <sub>c,ucr</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,2</sup>						
	> C50/60			1,2						
		≤ C50/60	ψ <sub>c,cr</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,4</sup>					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			τ <sub>Rk,ucr</sub> =		ψ <sub>c,ucr</sub> · τ <sub>Rk,ucr</sub> , (C20/25)					
			τ <sub>Rk,cr</sub> =		ψ <sub>c,cr</sub> · τ <sub>Rk,cr</sub> , (C20/25)					
Betonausbruch oder Spalten										
Relevante Parameter					siehe Tabelle C2					
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton (DD)			γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0					
für wassergefülltes Bohrloch (DD)					1,2	1,4				
1) Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel. 2) für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig 3) keine Leistung bewertet										
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton								Anhang C 10		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Innengewindeankerstange)										

**Tabelle C11: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

Innengewindeankerstange				IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20	
Stahlversagen <sup>1)</sup>										
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse		5.8	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	10	17	29	42	76	123
		8.8	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	16	27	46	67	121	196
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8			γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,5					
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 <sup>2)</sup>			N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	14	26	41	59	110	124
Teilsicherheitsbeiwert			γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,87					2,86
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)										
Temperatur-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,ucr,100</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	14	13	12	12	11
	II: 50°C/72°C				11	10	10	9,5	9,0	8,5
	III: 60°C/80°C				5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0
Reduktionsfaktor im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)										
Temperatur-Bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ <sup>0</sup> <sub>sus,100</sub>	[-]	0,73					
	II: 50°C/72°C				0,70					
	III: 60°C/80°C				0,72					
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	ψ <sub>c,ucr</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,2</sup>						
	> C50/60			1,2						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			τ <sub>Rk,ucr,100</sub> =		ψ <sub>c,ucr</sub> · τ <sub>Rk,ucr,100,(C20/25)</sub>					
Betonausbruch oder Spalten										
Relevante Parameter					siehe Tabelle C2					
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton (DD)			γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0					
für wassergefülltes Bohrloch (DD)					1,2	1,4				
<div>1) Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.</div> <div>2) für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig</div>										
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton								Anhang C 11		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Innengewindeankerstange)										



**Tabelle C12: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20		
Stahlversagen ohne Hebelarm <sup>1)</sup>										
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[kN]	5	9	15	21	38	61	
	8.8	V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[kN]	8	14	23	34	60	98	
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,25						
Charakteristische Quertragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 <sup>2)</sup>		V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[kN]	7	13	20	30	55	40	
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,56						2,38
Duktilitätsfaktor		k <sub>7</sub>	[-]	1,0						
Stahlversagen mit Hebelarm <sup>1)</sup>										
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	8	19	37	66	167	325	
	8.8	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	12	30	60	105	267	519	
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,25						
Charakteristisches Biegemoment, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 <sup>2)</sup>		M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	11	26	52	92	233	456	
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,56						2,38
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor		k <sub>8</sub>	[-]	2,0						
Montagebeiwert		γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0						
Betonkantenbruch										
Effektive Dübellänge		l <sub>f</sub>	[mm]	min(h <sub>ef</sub> ; 12 · d <sub>nom</sub> )						min(h <sub>ef</sub> ; 300mm)
Außendurchmesser des Dübels		d <sub>nom</sub>	[mm]	10	12	16	20	24	30	
Montagebeiwert		γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0						
1) Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel. 2) für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig										
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton							Anhang C 12			
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Innengewindeankerstange)										

**Tabelle C13: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40	
Stahlversagen															
Charak. Zugtragfähigkeit	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	A <sub>s</sub> · f <sub>uk</sub> <sup>1)</sup>												
Stahlspannungsquerschnitt	A <sub>s</sub>	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	1018	1256	
Teilsicherheitsbeiwert	γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,4 <sup>2)</sup>												
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch															
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)															
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm²]	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15
	II: 50°C/72°C				12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11
	III: 60°C/80°C				5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)															
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton	τ <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm²]	14	14	13	13	13	13	13	13	13	3)	
	II: 50°C/72°C				12	12	12	11	11	11	11	11	11		11
	III: 60°C/80°C				5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0		5,0
	I: 24°C/40°C	wassergefülltes Bohrloch			13	13	13	13	13	13	13	13	13		13
	II: 50°C/72°C				11	11	11	11	11	11	11	11	11		11
	III: 60°C/80°C				5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0		5,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)															
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,cr</sub>	[N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	3)	
	II: 50°C/72°C				6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0		7,0
	III: 60°C/80°C				4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5		4,5
Reduktionsfaktor im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)															
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	ψ <sup>0</sup> <sub>sus</sub>	[-]	0,80										
	II: 50°C/72°C				0,68										
	III: 60°C/80°C				0,70										
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	ψ <sub>c</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,1</sup>											
	> C50/60			1,1											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			τ <sub>Rk,ucr</sub> =		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,ucr,(C20/25)</sub>										
			τ <sub>Rk,cr</sub> =		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,cr,(C20/25)</sub>										
Betonausbruch oder Spalten															
Relevante Parameter			siehe Tabelle C2												
Montagebeiwert (HD; HDB, CD)															
für trockenen und feuchten Beton			γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0										1,2
für wassergefülltes Bohrloch					1,2										3)
1) f <sub>uk</sub> ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen															
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen															
3) keine Leistung bewertet															
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton											Anhang C 13				
Leistungen															
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Betonstahl)															

**Tabelle C14: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40		
Stahlversagen																
Charak. Zugtragfähigkeit		N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	A <sub>s</sub> · f <sub>uk</sub> <sup>1)</sup>												
Stahlspannungsquerschnitt		A <sub>s</sub>	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	1018	1256	
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,4 <sup>2)</sup>												
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)																
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,ucr,100</sub>	[N/mm²]	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	
	II: 50°C/72°C				12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11
	III: 60°C/80°C				5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)																
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton	τ <sub>Rk,ucr,100</sub>	[N/mm²]	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	3)	
	II: 50°C/72°C				12	12	12	11	11	11	11	11	11	11		
	III: 60°C/80°C				5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0		
	I: 24°C/40°C	wasser-gefülltes Bohrloch			13	13	13	13	13	13	13	13	13	13		
	II: 50°C/72°C				11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
	III: 60°C/80°C				5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)																
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,cr,100</sub>	[N/mm²]	6,5	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	3)	
	II: 50°C/72°C				5,5	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5		
	III: 60°C/80°C				4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5		4,5
Reduktionsfaktor im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)																
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	ψ <sup>0</sup> <sub>sus,100</sub>	[-]	0,80											
	II: 50°C/72°C				0,68											
	III: 60°C/80°C				0,70											
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	ψ <sub>c</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,1</sup>												
	> C50/60			1,1												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		τ <sub>Rk,ucr,100</sub> =		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,ucr,100,(C20/25)</sub>												
		τ <sub>Rk,cr,100</sub> =		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,cr,100,(C20/25)</sub>												
Betonausbruch oder Spalten																
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2												
Montagebeiwert (HD; HDB, CD)																
für trockenen und feuchten Beton		γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0										1,2		
für wassergefülltes Bohrloch				1,2										3)		
1) f <sub>uk</sub> ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen 2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen 3) keine Leistung bewertet																
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton												Anhang C 14				
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Betonstahl)																



**Tabelle C15: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40		
Stahlversagen																
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	A <sub>s</sub> · f <sub>uk</sub> <sup>1)</sup>												
Stahlspannungsquerschnitt		A <sub>s</sub>	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	1018	1256	
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,4 <sup>2)</sup>												
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)																
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm²]	14	13	13	13	12	12	11	11	11	11	11	10
	II: 50°C/72°C				11	11	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	8,5	8,5
	III: 60°C/80°C				5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Reduktionsfaktor im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)																
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	ψ <sup>0</sup> <sub>sus</sub>	[-]	0,77											
	II: 50°C/72°C				0,72											
	III: 60°C/80°C				0,72											
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	ψ <sub>c,ucr</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,2</sup>												
	> C50/60			1,2												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		τ <sub>Rk,ucr</sub> =		ψ <sub>c,ucr</sub> · τ <sub>Rk,ucr</sub> (C20/25)												
Betonausbruch oder Spalten																
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2												
Montagebeiwert (DD)																
für trockenen und feuchten Beton		γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0										1,2		
für wassergefülltes Bohrloch				1,2					1,4					3)		
1) f <sub>uk</sub> ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen																
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen																
3) keine Leistung bewertet																
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton											Anhang C 15					
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Betonstahl)																

**Tabelle C16: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40		
Stahlversagen																
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	A <sub>s</sub> · f <sub>uk</sub> <sup>1)</sup>												
Stahlspannungsquerschnitt		A <sub>s</sub>	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	1018	1256	
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,4 <sup>2)</sup>												
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)																
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,ucr,100</sub>	[N/mm²]	14	13	13	13	12	12	11	11	11	11	10	
	II: 50°C/72°C				11	10	10	10	9,5	9,0	9,0	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0
	III: 60°C/80°C				5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Reduktionsfaktor im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)																
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wasser-gefülltes Bohrloch	ψ <sup>0</sup> <sub>sus,100</sub>	[-]	0,73											
	II: 50°C/72°C				0,70											
	III: 60°C/80°C				0,72											
Erhöhungsfaktor für Beton	≤ C50/60	ψ <sub>C,ucr</sub>	[-]	(f <sub>ck</sub> / 20) <sup>0,2</sup>												
	> C50/60			1,2												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		τ <sub>Rk,ucr,100</sub> =		ψ <sub>C,ucr</sub> · τ <sub>Rk,ucr,100,(C20/25)</sub>												
Betonausbruch oder Spalten																
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2												
Montagebeiwert (DD)																
für trockenen und feuchten Beton		γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0										1,2		
für wassergefülltes Bohrloch				1,2					1,4					3)		
1) f <sub>uk</sub> ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen																
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen																
3) keine Leistung bewertet																
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton											Anhang C 16					
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Betonstahl)																

**Tabelle C17: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40
Stahlversagen ohne Hebelarm														
Charakteristische Quertragfähigkeit	V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[kN]	0,50 · A <sub>s</sub> · f <sub>uk</sub> <sup>2)</sup>											
Stahlspannungsquerschnitt	A <sub>s</sub>	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	1018	1256
Teilsicherheitsbeiwert	γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,5 <sup>2)</sup>											
Duktilitätsfaktor	k <sub>7</sub>	[-]	1,0											
Stahlversagen mit Hebelarm														
Charakteristische Biegemoment	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	1,2 · W <sub>el</sub> · f <sub>uk</sub> <sup>1)</sup>											
Elastisches Widerstandsmoment	W <sub>el</sub>	[mm³]	50	98	170	269	402	785	1357	1534	2155	3217	4580	6283
Teilsicherheitsbeiwert	γ <sub>Ms,V</sub>	[-]	1,5 <sup>2)</sup>											
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite														
Faktor	k <sub>8</sub>	[-]	2,0											
Montagebeiwert	γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0											
Betonkantenbruch														
Effektive Dübellänge	l <sub>f</sub>	[mm]	min(h <sub>ef</sub> ; 12 · d <sub>nom</sub> )							min(h <sub>ef</sub> ; 300mm)				
Außendurchmesser des Dübels	d <sub>nom</sub>	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32	36	40
Montagebeiwert	γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0											
1) f <sub>uk</sub> ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen 2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen														
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton										Anhang C 17				
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)														

**Tabelle C18: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>										
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,028	0,029	0,030	0,033	0,035	0,038	0,039	0,041
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,028	0,029	0,030	0,033	0,035	0,038	0,039	0,041
Temperaturbereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,038	0,039	0,040	0,044	0,047	0,051	0,052	0,055
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,047	0,049	0,051	0,055	0,059	0,064	0,067	0,070
Temperaturbereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,038	0,039	0,040	0,044	0,047	0,051	0,052	0,055
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,047	0,049	0,051	0,055	0,059	0,064	0,067	0,070
<b>Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>										
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,069	0,071	0,072	0,074	0,076	0,079	0,081	0,082
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,100	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,155	0,171
Temperaturbereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,092	0,095	0,096	0,099	0,102	0,106	0,109	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,134	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229
Temperaturbereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,092	0,095	0,096	0,099	0,102	0,106	0,109	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,134	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung  $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

**Tabelle C19: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> in diamantgebohrten Löchern (DD)**

Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren</b>										
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,011	0,012	0,012	0,013	0,014	0,014	0,015	0,015
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,018	0,019	0,019	0,020	0,022	0,023	0,024	0,025
Temperaturbereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,013	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018	0,018
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,052	0,053	0,055	0,058	0,062	0,065	0,068	0,070
Temperaturbereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,013	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018	0,018
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,052	0,053	0,055	0,058	0,062	0,065	0,068	0,070
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren</b>										
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,011	0,012	0,012	0,013	0,014	0,014	0,015	0,015
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,020	0,021	0,021	0,023	0,024	0,025	0,026	0,027
Temperaturbereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,013	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018	0,018
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,038	0,039	0,040	0,043	0,045	0,047	0,049	0,051
Temperaturbereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,013	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018	0,018
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,038	0,039	0,040	0,043	0,045	0,047	0,049	0,051

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung  $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

**Tabelle C20: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> für alle Bohrmethoden**

Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>										
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung  $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ ;  $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ ;  $V$ : einwirkende Querlast

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Leistungen**  
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung  
für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 18**

**Tabelle C21: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>								
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,029	0,030	0,033	0,035	0,038	0,041
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,029	0,030	0,033	0,035	0,038	0,041
Temperaturbereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,039	0,040	0,044	0,047	0,051	0,055
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,049	0,051	0,055	0,059	0,064	0,070
Temperaturbereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,039	0,040	0,044	0,047	0,051	0,055
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,049	0,051	0,055	0,059	0,064	0,070
<b>Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>								
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,071	0,072	0,074	0,076	0,079	0,082
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,171
Temperaturbereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,095	0,096	0,099	0,102	0,106	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,229
Temperaturbereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,095	0,096	0,099	0,102	0,106	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,229

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung  $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

**Tabelle C22: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> in diamantgebohrten Löchern (DD)**

Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren</b>								
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,012	0,012	0,013	0,014	0,014	0,015
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,019	0,019	0,020	0,022	0,023	0,025
Temperaturbereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,053	0,055	0,058	0,062	0,065	0,070
Temperaturbereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,053	0,055	0,058	0,062	0,065	0,070
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren</b>								
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,012	0,012	0,013	0,014	0,014	0,015
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,021	0,021	0,023	0,024	0,025	0,027
Temperaturbereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,039	0,040	0,043	0,045	0,047	0,051
Temperaturbereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,039	0,040	0,043	0,045	0,047	0,051

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung  $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

**Tabelle C23: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> für alle Bohrmethoden**

Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
<b>Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>								
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,10	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung  $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ ;  $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ ;  $V$ : einwirkende Querlast

#### Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton

#### Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung  
für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Innengewindeankerstange)

#### Anhang C 19

**Tabelle C24: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>														
Temp.-Bereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,028	0,029	0,030	0,031	0,033	0,035	0,038	0,038	0,040	0,043	0,045	0,047
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,015	0,015	0,016	0,017	0,017	0,019	0,020	0,020	0,021	0,023	0,045	0,047
Temp.-Bereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,038	0,039	0,040	0,042	0,044	0,047	0,051	0,051	0,054	0,058	0,060	0,063
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,047	0,049	0,051	0,053	0,055	0,059	0,065	0,065	0,068	0,072	0,074	0,079
Temp.-Bereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,038	0,039	0,040	0,042	0,044	0,047	0,051	0,051	0,054	0,058	0,060	0,063
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,047	0,049	0,051	0,053	0,055	0,059	0,065	0,065	0,068	0,072	0,074	0,079
<b>Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>														
Temp.-Bereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,069	0,071	0,072	0,073	0,074	0,076	0,079	0,079	0,081	0,084	2)	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,155	0,171	0,171	0,181	0,194		
Temp.-Bereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,092	0,095	0,096	0,098	0,099	0,102	0,106	0,106	0,109	0,113		
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229	0,229	0,242	0,260		
Temp.-Bereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,092	0,095	0,096	0,098	0,099	0,102	0,106	0,106	0,109	0,113		
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229	0,229	0,242	0,260		

1) Berechnung der Verschiebung  $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

2) Keine Leistung bewertet

**Tabelle C25: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> in diamantgebohrten Löchern (DD)**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren</b>														
Temp.-Bereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,008	0,009	0,009	0,01	0,011	0,012	0,013	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,018	0,018	0,019	0,020	0,021	0,024	0,027	0,027	0,028	0,031	0,032	0,034
Temp.-Bereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,009	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015	0,016	0,018	0,019	0,020
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,048	0,051	0,054	0,058	0,061	0,068	0,076	0,076	0,081	0,088	0,090	0,097
Temp.-Bereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,009	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015	0,016	0,018	0,019	0,020
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,048	0,051	0,054	0,058	0,061	0,068	0,076	0,076	0,081	0,088	0,090	0,097
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren</b>														
Temp.-Bereich I: 24°C/40°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,018	0,020	0,021	0,022	0,024	0,026	0,029	0,029	0,031	0,034	0,035	0,037
Temp.-Bereich II: 50°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,009	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015	0,016	0,018	0,019	0,020
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,035	0,037	0,040	0,042	0,045	0,049	0,055	0,055	0,059	0,064	0,066	0,070
Temp.-Bereich III: 60°C/80°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,009	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015	0,016	0,018	0,019	0,020
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,035	0,037	0,040	0,042	0,045	0,049	0,055	0,055	0,059	0,064	0,066	0,070

1) Berechnung der Verschiebung  $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;  $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

**Tabelle C26: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> für alle Bohrmethoden**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	Ø 36	Ø 40
<b>Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>														
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04

1) Berechnung der Verschiebung  $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ ;  $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ ;  $V$ : einwirkende Querlast

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Leistungen**  
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung  
für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 20**



**Tabelle C27: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$							
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)											
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	II: 50°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	III: 60°C/80°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5
Erhöhungsfaktor für Beton		$\psi_c$	[-]	1,0							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C1}^{\equiv}$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$							
Montagebeiwert											
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2							

**Tabelle C28: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$							
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)											
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	6,5	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	II: 50°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
	III: 60°C/80°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5
Erhöhungsfaktor für Beton		$\psi_c$	[-]	1,0							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C1}^{\equiv}$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$							
Montagebeiwert											
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2							



**Tabelle C29: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

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

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

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung  
(Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 23**

**Tabelle C30: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N <sub>Rk,s,eq,C1</sub>	[kN]	1,0 · A <sub>s</sub> · f <sub>uk</sub> <sup>1)</sup>									
Stahlspannungsquerschnitt		A <sub>s</sub>	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Ms,N</sub>	[-]	1,4 <sup>2)</sup>									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)													
Temperatur- bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ <sub>Rk,eq,C1</sub>	[N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	II: 50°C/72°C		τ <sub>Rk,eq,C1</sub>	[N/mm²]	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	III: 60°C/80°C		τ <sub>Rk,eq,C1</sub>	[N/mm²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ <sub>c</sub>	[-]	1,0									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		τ <sub>Rk,eq,C1</sub> <sup>=</sup>		ψ <sub>c</sub> · τ <sub>Rk,eq,C1,(C20/25)</sub>									
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		γ <sub>inst</sub>	[-]	1,0									
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2									

1)  $f_{uk}$  ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 24**

**Tabelle C31: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{(1)}$									
Stahlspannungsquerschnitt		$A_s$	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	$1,4^{(2)}$									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)													
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	6,5	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	II: 50°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
	III: 60°C/80°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Erhöhungsfaktor für Beton		$\psi_c$	[-]	$1,0$									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C1}^{\equiv}$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$									
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		$\gamma_{inst}$	[-]	$1,0$									
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				$1,2$									

1)  $f_{uk}$  ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 25**

**Tabelle C32: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen												
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
Stahlspannungsquerschnitt	$A_s$	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	$1,5^{2)}$									
Faktor für Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	$0,5 (1,0)^{3)}$									
<div>1) <math>f_{uk}</math> ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen</div> <div>2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen</div> <div>3) Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen dem Betonstahl und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.</div>												
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton									Anhang C 26			
<div>Leistungen</div> <div>Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)</div>												

**Tabelle C33: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

Gewindestange				M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse $\geq 70$		$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$						
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1						
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temperatur- bereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,8	4,8	5,0	5,1	4,8	5,0
	II: 50°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,1	4,3	4,4	4,1	4,3
	III: 60°C/80°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1,9	1,6	1,6	1,7	1,5	1,6
Erhöhungsfaktor für Beton		$\psi_c$	[-]	1,0						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C2} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C2,(C20/25)}$						
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0						
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2						

**Tabelle C34: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

Gewindestange			M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse $\geq 70$	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	$0,70 \cdot V^0_{Rk,s}$					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1					
Faktor für Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5 (1,0) <sup>1)</sup>					

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

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

**Anhang C 27**

**Tabelle C35: Verschiebung unter Zugbeanspruchung**

Gewindestange			M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren								
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{N,eq,C2(50\%)} =$	[mm]	0,21	0,24	0,27	0,36	0,92	0,70
	$\delta_{N,eq,C2(DLS)}$							
	$\delta_{N,eq,C2(100\%)} =$	[mm]	0,54	0,51	0,54	0,63	1,70	0,92
	$\delta_{N,eq,C2(ULS)}$							

**Tabelle C36: Verschiebung unter Querbeanspruchung**

Gewindestange			M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren								
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,eq,C2(50\%)} =$	[mm]	3,1	3,4	3,5	4,2	4,0	3,8
	$\delta_{V,eq,C2(DLS)}$							
	$\delta_{V,eq,C2(100\%)} =$	[mm]	6,0	7,6	7,3	10,9	11,1	11,2
	$\delta_{V,eq,C2(ULS)}$							

**Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton**

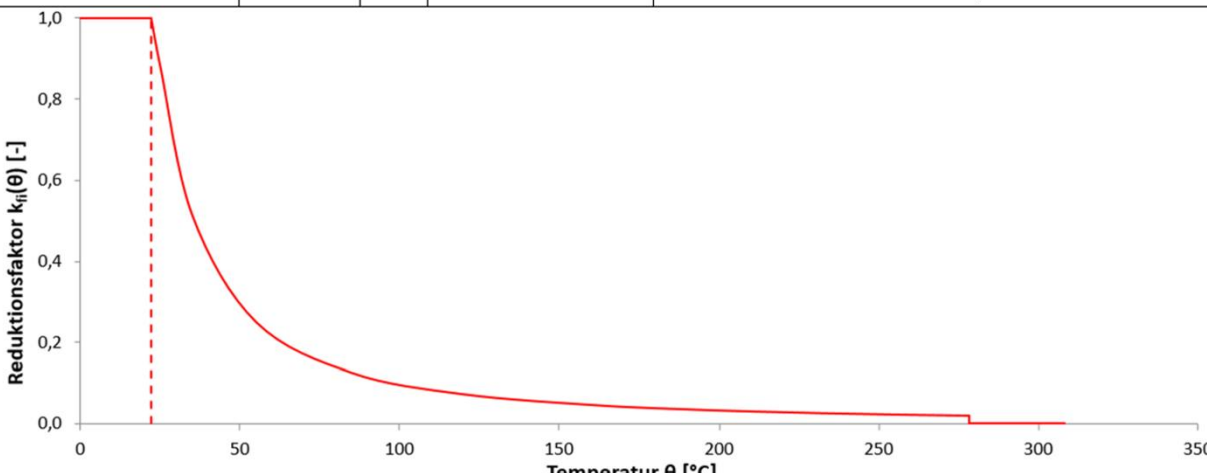
**Leistungen**

Verschiebungen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)  
für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

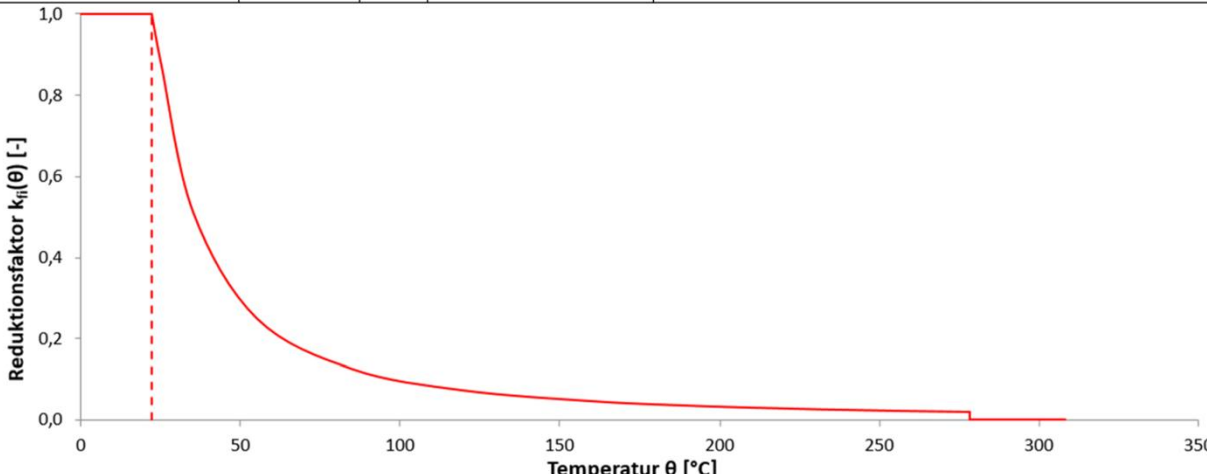
**Anhang C 28**



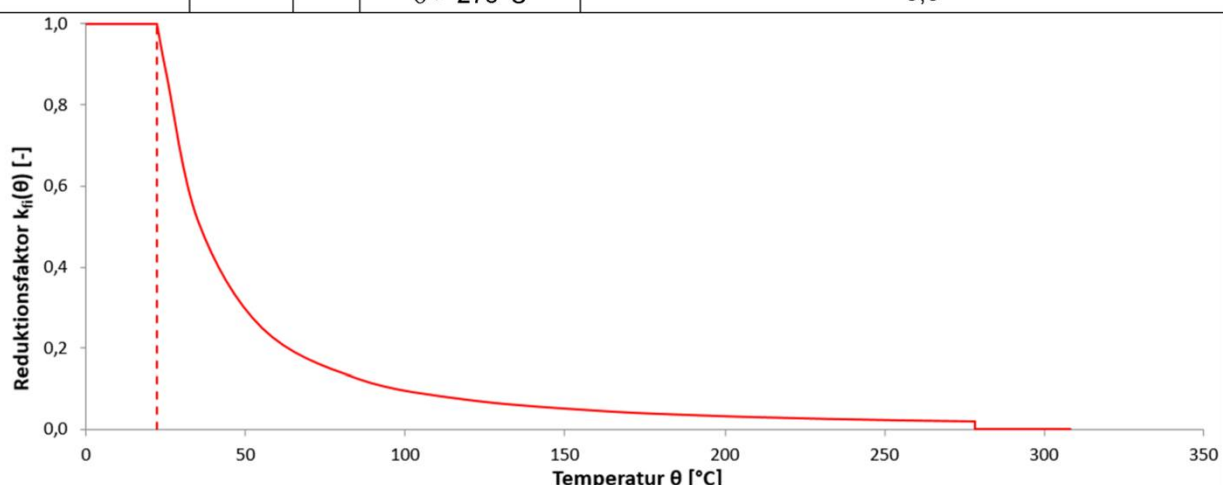
**Tabelle C37: Charakteristische Werte der Zug- und Querkzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brand-einwirkzeit [min]	30	1,1	1,7	3,0	5,7	8,8	12,7	16,5	20,2
				60	0,9	1,4	2,3	4,2	6,6	9,5	12,4	15,1
				90	0,7	1,0	1,6	3,0	4,7	6,7	8,7	10,7
				120	0,5	0,8	1,2	2,2	3,4	4,9	6,4	7,9
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur $\theta$												
Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor	$k_{fi,p}(\theta)$	[-]	$\theta < 23^{\circ}\text{C}$		1,0							
			$23^{\circ}\text{C} \leq \theta \leq 278^{\circ}\text{C}$		$150,28 \cdot \theta^{-1,598} \leq 1,0$							
			$\theta > 278^{\circ}\text{C}$		0,0							
												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur ( $\theta$ )	$\tau_{Rk,fi}(\theta)$	[N/mm <sup>2</sup> ]		$k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}^{1)}$								
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brand-einwirkzeit [min]	30	1,1	1,7	3,0	5,7	8,8	12,7	16,5	20,2
				60	0,9	1,4	2,3	4,2	6,6	9,5	12,4	15,1
				90	0,7	1,0	1,6	3,0	4,7	6,7	8,7	10,7
				120	0,5	0,8	1,2	2,2	3,4	4,9	6,4	7,9
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristisches Biegemoment; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	Brand-einwirkzeit [min]	30	1,1	2,2	4,7	12,0	23,4	40,4	59,9	81,0
				60	0,9	1,8	3,5	9,0	17,5	30,3	44,9	60,7
				90	0,7	1,3	2,5	6,3	12,3	21,3	31,6	42,7
				120	0,5	1,0	1,8	4,7	9,1	15,7	23,3	31,5
1) $\tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches und der Nutzungsdauer.												
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton									Anhang C 29			
Leistungen Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Gewindestange)												

**Tabelle C38: Charakteristische Werte der Zug- und Querkzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

Innengewindeankerstange					IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brand-einwirk-zeit [min]	30	0,3	1,1	1,7	3,0	5,7	8,8
				60	0,2	0,9	1,4	2,3	4,2	6,6
				90	0,2	0,7	1,0	1,6	3,0	4,7
				120	0,1	0,5	0,8	1,2	2,2	3,4
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur $\theta$										
Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor	$k_{fi,p}(\theta)$	[-]	$\theta < 23^{\circ}\text{C}$		1,0					
			$23^{\circ}\text{C} \leq \theta \leq 278^{\circ}\text{C}$		$150,28 \cdot \theta^{-1,598} \leq 1,0$					
			$\theta > 278^{\circ}\text{C}$		0,0					
										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur ( $\theta$ )	$\tau_{Rk,fi}(\theta)$	[N/mm <sup>2</sup> ]			$k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}^{1)}$					
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brand-einwirk-zeit [min]	30	0,3	1,1	1,7	3,0	5,7	8,8
				60	0,2	0,9	1,4	2,3	4,2	6,6
				90	0,2	0,7	1,0	1,6	3,0	4,7
				120	0,1	0,5	0,8	1,2	2,2	3,4
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment; Stahl, Nichtrostender Stahl , A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	Brand-einwirk-zeit [min]	30	0,2	1,1	2,2	4,7	12,0	23,4
				60	0,2	0,9	1,8	3,5	9,0	17,5
				90	0,1	0,7	1,3	2,5	6,3	12,3
				120	0,1	0,5	1,0	1,8	4,7	9,1
1) $\tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches und der Nutzungsdauer.										
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton								Anhang C 30		
Leistungen Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Innengewindeankerstange )										

**Tabelle C39: Charakteristische Werte der Zug- und Querkzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

Betonstahl				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit; BSt 500	N <sub>Rk,s,fi</sub>	[kN]	Brand-einwirk-zeit [min]	30	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,0	9,8	12,3	16,1
				60	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	6,8	7,4	9,2	12,1
				90	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	5,9	6,4	8,0	10,5
				120	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,5	4,9	6,2	8,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur θ														
Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor	k <sub>fi,p</sub> (θ)	[-]	θ < 25°C		1,0									
			25°C ≤ θ ≤ 278°C		176,37 · θ <sup>-1,598</sup> ≤ 1,0									
			θ > 278°C		0,0									
														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur (θ)	τ <sub>Rk,fi</sub> (θ)	[N/mm²]			k <sub>fi,p</sub> (θ) · τ <sub>Rk,cr</sub> (C20/25) <sup>1)</sup>									
Stahlversagen ohne Hebelarm														
Charakteristische Quertragfähigkeit; BSt 500	V <sub>Rk,s,fi</sub>	[kN]	Brand-einwirk-zeit [min]	30	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,0	9,8	12,3	16,1
				60	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	6,8	7,4	9,2	12,1
				90	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	5,9	6,4	8,0	10,5
				120	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,5	4,9	6,2	8,0
Stahlversagen mit Hebelarm														
Charakteristisches Biegemoment; BSt 500	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s,fi</sub>	[Nm]	Brand-einwirk-zeit [min]	30	0,6	1,8	4,1	6,5	9,7	18,8	32,6	36,8	51,7	77,2
				60	0,5	1,5	3,1	4,8	7,2	14,1	24,4	27,6	38,8	57,9
				90	0,4	1,2	2,6	4,2	6,3	12,3	21,2	23,9	33,6	50,2
				120	0,3	0,9	2,0	3,2	4,8	9,4	16,3	18,4	25,9	38,6
1) τ <sub>Rk,cr</sub> (C20/25) charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches und der Nutzungsdauer.														
Chemofast Injektionssystem EP 1000 für Beton											Anhang C 31			
Leistungen Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Betonstahl)														