

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0905  
vom 11. Mai 2021

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem AC200+ für Beton

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung in Beton

Hersteller

Stanley Black & Decker Deutschland GmbH  
Richard-Klinger-Straße 11  
65510 Idstein  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Plant 1

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330499-01-0601, Edition 04/2020

Diese Fassung ersetzt

ETA-16/0905 vom 20. Februar 2017

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 "Injektionssystem AC200+ für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel AC200+ und einem Stahlteil gemäß Anhang A3 und A4 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 B 3, C 1 bis C 4, C 6, C 7
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 5, C 8
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 9 und C10
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 11 bis C 14

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

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

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

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

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 11. Mai 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

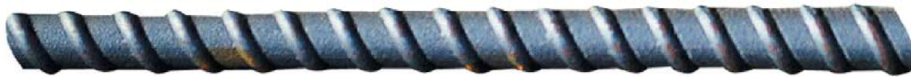
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Baderschneider

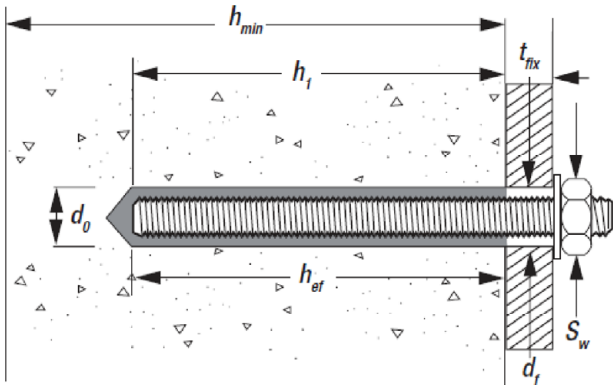
**Gewindestange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter**



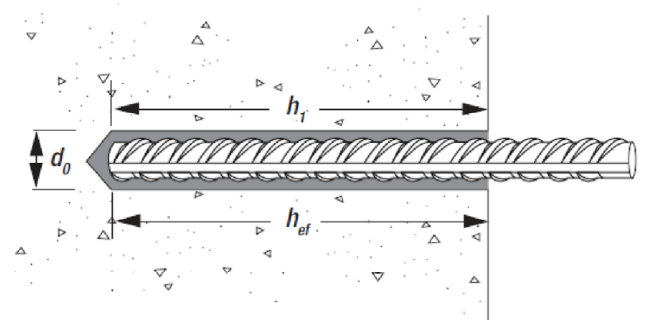
**Betonstahl Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø24, Ø25, Ø28, Ø32**



**Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30**



**Einbauzustand Betonstahl Ø8 bis Ø32**



- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $h_{ef}$  = effektive Setztiefe
- $h_1$  = Bohrlochtiefe
- $h_{min}$  = Mindestbauteildicke

**Injektionssystem AC200+ für Beton**

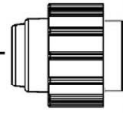
**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

**Anhang A1**

**Kartusche: AC200+**

150 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml Kartusche (Typ: Koaxial)

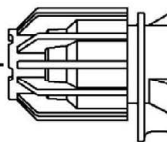
Schraubverschluss



Aufdruck: AC200+,  
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,  
Haltbarkeit, Lagertemperatur, Gefahrennummern,  
Aushärtezeit und Verarbeitungszeit (abhängig von  
der Temperatur), Lagertemperatur, Optional mit  
Kolbenwegskala

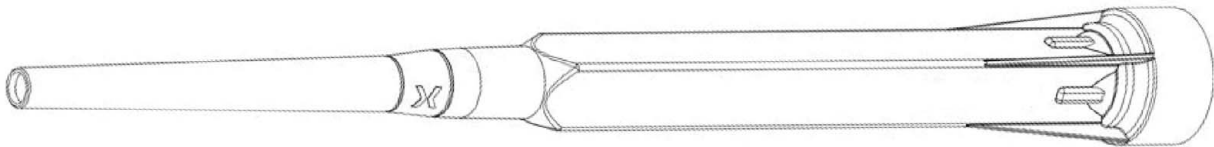
235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml Kartusche (Typ: Side-by-side)

Schraubverschluss

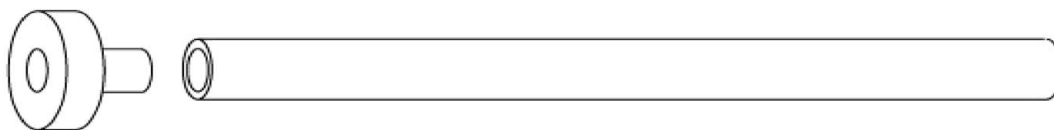


Aufdruck: AC200+,  
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,  
Haltbarkeit, Lagertemperatur, Gefahrennummern,  
Aushärtezeit und Verarbeitungszeit (abhängig von  
der Temperatur), Lagertemperatur, Optional mit  
Kolbenwegskala

**Statikmischer«Mischer»**



**Verfüllstutzen und**

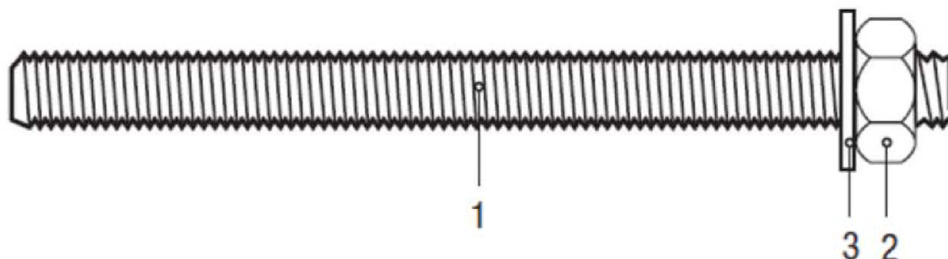


**Injektionssystem AC200+ für Beton**

**Produktbeschreibung**  
Injektionssystem

**Anhang A2**

**Table A1: Werkstoffe (Gewindestange)**



Teil	Benennung	Werkstoff			
<b>Verzinkter Stahl: Werkstoff gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2017; galvanisch verzinkt <math>\geq 5 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 4042:2018 oder feuerverzinkt <math>\geq 40 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 1461:2009 and EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder sherardisiert <math>\geq 45 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 17688:2016</b>					
1	Gewindestange	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 898-1:2013	Charakteristische Zugfestigkeit $f_{uk}$	Charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$	Bruchdehnung $A_5$
		4.6	400 N/mm <sup>2</sup>	240 N/mm <sup>2</sup>	> 8%
		4.8	400 N/mm <sup>2</sup>	320 N/mm <sup>2</sup>	> 8%
		5.6	500 N/mm <sup>2</sup>	300 N/mm <sup>2</sup>	> 8%
		5.8	500 N/mm <sup>2</sup>	400 N/mm <sup>2</sup>	> 8%
8.8	800 N/mm <sup>2</sup>	640 N/mm <sup>2</sup>	> 12% <sup>3)</sup>		
2	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 898-2:2012	für Gewindestangen der Klassen		
		4	4.6 & 4.8		
		5	5.6 & 5.8		
		8	8.8		
3	Unterlegscheibe	EN ISO 887:2006; EN ISO 7089:2000; EN ISO 7093:2000; EN ISO 7094:2000			
<b>Nichtrostender Stahl A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, gem. EN 10088-1:2014 Nichtrostender Stahl A4: Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gem. EN 10088-1:2014 Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014</b>					
1	Gewindestange	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2020	Charakteristische Zugfestigkeit $f_{uk}$	Charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$	Bruchdehnung $A_5$
		50	500 N/mm <sup>2</sup>	210 N/mm <sup>2</sup>	> 8%
		70 <sup>1)</sup>	700 N/mm <sup>2</sup>	450 N/mm <sup>2</sup>	> 12% <sup>3)</sup>
80 <sup>1)2)</sup>	800 N/mm <sup>2</sup>	600 N/mm <sup>2</sup>	> 12% <sup>3)</sup>		
2	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2020	für Gewindestangen der Klassen		
		50	50		
		70 <sup>1)</sup>	70		
		80 <sup>1)2)</sup>	80		
3	Unterlegscheibe	EN ISO 887:2006; EN ISO 7089:2000; EN ISO 7093:2000; EN ISO 7094:2000			

1) Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gewindestangen und Sechskantmuttern bis M24

2) Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

3)  $A_5 > 8\%$  Bruchdehnung, wenn keine Verwendung für seismische Leistungskategorie C2

Injektionssystem AC200+ für Beton

Produktbeschreibung  
Werkstoffe Gewindestange

**Anhang A3**

**Tabelle A2: Werkstoffe (Betonstahl)**



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche  $f_{R,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2009+AC:2010
- Die Rippenhöhe muss  $0,05d \leq h \leq 0,07d$  betragen  
(d: Nenndurchmesser des Stabes, h: Rippenhöhe des Stabes)

Teil	Benennung	Werkstoff
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 NCL gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injektionssystem AC200+ für Beton

Produktbeschreibung  
Werkstoffe Betonstahl

**Anhang A4**



<b>Spezifizierung des Verwendungszwecks</b>		
<b>Beanspruchung der Verankerung bei statischen und quasi-statischen Lasten:</b>		
<b>Nutzungsdauer</b>	<b>50 Jahre</b>	<b>100 Jahre</b>
Verankerungsgrund	Ungerissener und gerissener Beton	Ungerissener und gerissener Beton
Hammerbohren (HD) Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB) oder Pressluftbohren (CD)	M8 bis M30; Ø8 bis Ø32	M8 bis M30; Ø8 bis Ø32
Temperaturbereich:	I: - 40 °C bis +40 °C <sup>1)</sup> II: - 40 °C bis +80 °C <sup>2)</sup> III: - 40 °C bis +120 °C <sup>3)</sup> IV: - 40 °C bis +160 °C <sup>4)</sup>	I: - 40 °C bis +40 °C <sup>1)</sup> II: - 40 °C bis +80 °C <sup>2)</sup>
<b>Beanspruchung der Verankerung bei seismischer Einwirkung:</b>		
<b>Leistungskategorie</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>
Verankerungsgrund	Ungerissener und gerissener Beton	Ungerissener und gerissener Beton
Hammerbohren (HD) Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB) oder Pressluftbohren (CD)	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32	M12 bis M24
Temperaturbereich:	I: - 40 °C bis +40 °C <sup>1)</sup> II: - 40 °C bis +80 °C <sup>2)</sup> III: - 40 °C bis +120 °C <sup>3)</sup> IV: - 40 °C bis +160 °C <sup>4)</sup>	I: - 40 °C bis +40 °C <sup>1)</sup> II: - 40 °C bis +80 °C <sup>2)</sup> III: - 40 °C bis +120 °C <sup>3)</sup> IV: - 40 °C bis +160 °C <sup>4)</sup>
<p>1) max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C                  2) max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C                  3) max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C                  4) max. Langzeit-Temperatur +100 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +160 °C</p> <p><b>Verankerungsgrund:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013 + A1:2016.</li> <li>• Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016.</li> </ul> <p><b>Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).</li> <li>• Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nichtrostender Stahl A2 nach Anhang A3, Tabelle A1: CRC II</li> <li>- Nichtrostender Stahl A4 nach Anhang A3, Tabelle A1: CRC III</li> <li>- Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A3, Tabelle A1: CRC V</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Injektionssystem AC200+ für Beton</b>		<b>Anhang B1</b>
<b>Verwendungszweck</b> Spezifikationen		

**Bemessung:**

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

**Einbau:**

- Trockener, nasser Beton oder wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser).
- Bohrlochherstellung im Hammerbohrverfahren mit Standardbohrer (HD) oder Hohlbohrer (HDB), oder im Pressluftbohrverfahren (CD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Der Injektionsmörtel wurde für den Einbau bei einer Mindestbetontemperatur von  $-5^{\circ}\text{C}$  bewertet, wobei anschließend die Temperatur im Beton nicht mit einer schnellen Geschwindigkeit ansteigen darf, z.B. von der Mindesteinbautemperatur auf  $24^{\circ}\text{C}$  innerhalb von 12 Stunden.

<b>Injektionssystem AC200+ für Beton</b>	<b>Anhang B2</b>
<b>Verwendungszweck</b> Spezifikationen	

**Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen**

Größe Gewindestange		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser Gewindestange	$d = d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil <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
Max. Drehmoment	$\max T_{inst} \leq$ [Nm]	10	20	40 <sup>2)</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> Für Anwendungen unter seismischer Einwirkung darf das Durchgangsloch im Anbauteil maximal  $d_f + 1 \text{ mm}$  betragen oder alternativ ist der Ringspalt zwischen Gewindestange und Anbauteil mit Mörtel kraftschlüssig zu verfüllen.

<sup>2)</sup> Maximales Drehmoment für M12 mit Festigkeitsklasse 4.6 ist 35 Nm

**Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl**

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




<sup>1)</sup> Beide Bohrerinnendurchmesser können verwendet werden

Injektionssystem AC200+ für Beton

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

Anhang B3

Tabelle B3: Parameter für Reinigungs- und Setzubehör

 Gewindestangen [mm]	 Betonstahl [mm]	 Bohrer- durchmesser $d_0$ [mm]	Bürstendurchmesser nominal $d_b$ minimum $d_{b,min}$ [mm]    [mm]		Verfüll- stutzen [No.]	Installationsrichtung und Verwendung von Verfüllstutzen		
			Vertikal (nach unten)	Horizontal		Überkopf		
M8	8	10	11,5	10,5	-	-	-	-
M10	8 / 10	12	13,5	12,5	-	-	-	-
M12	10 / 12	14	15,5	14,5	-	-	-	-
-	12	16	17,5	16,5	-	-	-	-
M16	14	18	20,0	18,5	#18	$h_{ef} >$ 250 mm	$h_{ef} >$ 250 mm	alle
-	16	20	22,0	20,5	#20			
M20	-	22	24,0	22,5	#22			
-	20	25	27,0	25,5	#25			
M24	-	28	30,0	28,5	#28			
M27	24 / 25	30	31,8	30,5	#30			
-	24 / 25	32	34,0	32,5	#32			
M30	28	35	37,0	35,5	#35			
-	32	40	43,5	40,5	#40			



**MAC - Handpumpe (Volumen 750 ml)**  
 Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ): 10 mm bis 20 mm  
 Bohrlochtiefe ( $h_0$ ):  $< 10 d_s$   
 Nur im ungerissenen Beton



**CAC - Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)**  
 Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ): alle Durchmesser



**HDB – Hohlbohrersystem**  
 Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ): alle Durchmesser  
 Das Hohlbohrersystem besteht aus dem DEWALT Hohlbohrer und einem Klasse M Staubsauger mit einem minimalen Unterdruck von 253 hPa und einer minimalen Durchflussmenge von 150 m<sup>3</sup>/h (42 l/s).

Injektionssystem AC200+ für Beton

**Verwendungszweck**  
 Reinigungs- und Installationszubehör

Anhang B4

## Setzanweisung

### Handpumpenreinigung (MAC)

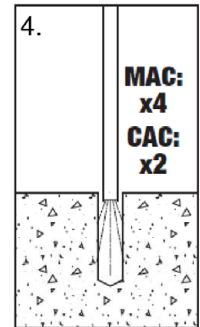
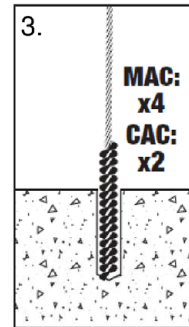
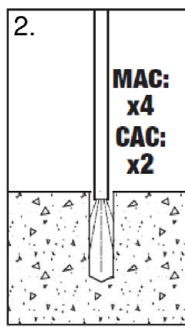
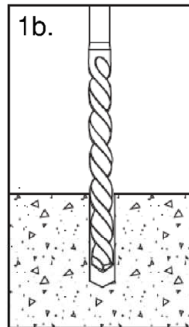
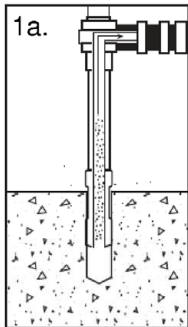
Reinigung in trockenen und feuchten Bohrlöchern für Durchmesser  $d_0 \leq 20\text{mm}$  und Bohrlochtiefen  $h_0 \leq 10d_{\text{nom}}$ , nur im ungerissenen Beton

### Druckluftreinigung (CAC)

Reinigung in trockenen, feuchten und wassergefüllten Bohrlöchern für alle Durchmesser und Bohrlochtiefen, im ungerissenen und gerissenen Beton

#### Hohlbohrer (HDB)

#### Standardbohrer, Hammerbohrverfahren (HD) oder Druckluftbohrverfahren (CD)



- 1a.) Hohlbohrer des vorgeschriebenen Bohrerdurchmessers mit einem Sauger verbinden und Bohrloch im Verankerungsgrund bis zur erforderlichen Tiefe erstellen während der Sauger läuft. Der Bohrstaub wird während des Bohrens entfernt. Weiter mit Schritt 5.
- 1b.) Bohrloch mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser im Verankerungsgrund bis zur erforderlichen Tiefe erstellen. Weiter mit Schritt 2.
- 2.) Vor dem Reinigen, möglicherweise vorhandenes Wasser aus dem Bohrloch entfernen. Beginnend vom Bohrlochgrund das Bohrloch mit einer Handpumpe mindestens 4-mal (MAC) oder mit Druckluft (min. 6 bar) mindestens 2-mal (CAC) vollständig ausblasen. Falls der Bohrlochgrund nicht erreicht werden kann, muss eine Verlängerung verwendet werden.
- 3.) Eine Bürste mit korrektem Durchmesser auswählen und vom Bohrlochgrund beginnend das Bohrloch 4-mal (MAC) bzw. 2-mal (CAC) ausbürsten. Falls der Bohrlochgrund nicht erreicht werden kann, muss eine Verlängerung verwendet werden.
- 4.) Anschließend das Bohrloch mit einer Handpumpe mindestens 4-mal (MAC) oder mit Druckluft (min. 6 bar) mindestens 2-mal (CAC) erneut vollständig ausblasen. Falls der Bohrlochgrund nicht erreicht werden kann, muss eine Verlängerung verwendet werden.

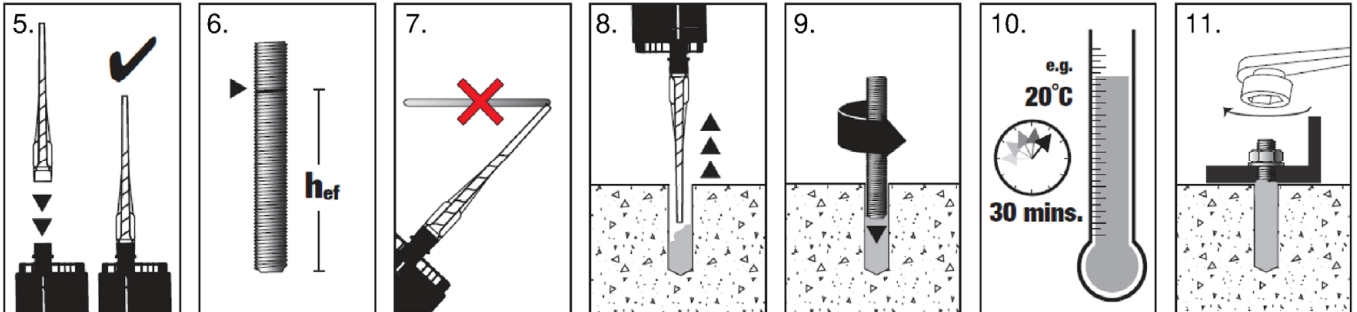
Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.

Injektionssystem AC200+ für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung

Anhang B5

## Setzanweisung (Fortsetzung)



- 5.) Den mitgelieferten Statkmischer aufschrauben und die Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei Schlauchfolienkartuschen den Folienclip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit und bei jeder neuen Kartusche ist der Statkmischer zu erneuern.
- 6.) Die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.
- 7.) Min. 3 volle Hübe Vorlauf auspressen und verwerfen bis das Gemisch eine gleichmäßige Färbung aufweist.
- 8.) Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. 2/3 mit Mörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statkmischer verhindert die Bildung von Luftporen. Bei Löchern mit Verankerungstiefen größer 190 mm ist eine passende Mischerverlängerung zu benutzen. Für Vertikalmontagen nach unten und Horizontalmontagen in Löchern tiefer 250 mm, und für Überkopfmontagen immer, müssen Verfüllstutzen verwendet werden, wenn das Loch 18 mm oder größer ist.
- 9.) Gewindestange oder Betonstahl mit leichten Drehbewegungen in das Loch einführen, um den Mörtel gleichmäßig zu verteilen. Die Ankerstange sollte schmutz-, fett- und ölfrei sein. Es ist sicherzugehen, dass der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt ist. Überschüssiger Mörtel muss an der Bohrlochöffnung sichtbar sein. Bei Überkopfmontagen muss die Gewindestange bzw. der Betonstahl fixiert werden (z. B. mit Keilen) bis der Mörtel beginnt auszuhärten.
- 10.) Die angegebene Aushärtezeit abwarten bevor Lasten aufgebracht werden. Den Anker vorher nicht bewegen.
- 11.) Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit dem maximalen Drehmoment montiert werden.

Injektionssystem AC200+ für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung

Anhang B6

**Tabelle B4: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten**

Betontemperatur	Verarbeitungszeit	Mindestaushärtezeit im trockenen Beton	Mindestaushärtezeit im feuchten Beton
- 5 °C bis - 1 °C	50 min	5 h	10 h
0 °C bis + 4 °C	25 min	3,5 h	7 h
+ 5 °C bis + 9 °C	15 min	2 h	4 h
+ 10 °C bis + 14 °C	10 min	1 h	2 h
+ 15 °C bis + 19 °C	6 min	40 min	80 min
+ 20 °C bis + 29 °C	3 min	30 min	60 min
+ 30 °C bis + 40 °C	2 min	30 min	60 min
Kartuschentemperatur	+5°C bis +40°C		

Injektionssystem AC200+ für Beton

Verwendungszweck  
Aushärtezeit

**Anhang B7**

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

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

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

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

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

Injektionssystem AC200+ für Beton

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

**Anhang C1**



**Tabelle C2: Charakteristische Werte für Versagen durch Betonausbruch und Spalten**

Dübelgröße		Alle Dübelarten und -größen		
<b>Betonausbruch</b>				
Ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0
Gerissener Beton	$k_{cr,N}$	[-]		7,7
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]		$2 c_{cr,N}$
<b>Spalten</b>				
Randabstand	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 h_{ef}$
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right)$
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			$2,4 h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 c_{cr,sp}$

Injektionssystem AC200+ für Beton

**Leistungen**

Charakteristische Werte für Versagen durch Betonausbruch und Spalten

**Anhang C2**

**Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

Dübelgröße Gewindestangen				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	As · f <sub>uk</sub> (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	Siehe Tabelle C1								
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	17	17	16	15	14	13	13	13
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	17	17	16	15	14	13	13	13
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	15	14	14	13	12	12	11	11
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12	11	11	10	9,5	9,0	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
Reduktionsfaktor $\psi_{sus}^0$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,90							
	II: 80°C/50°C				0,87							
	III: 120°C/72°C				0,75							
	IV: 160°C/100°C				0,66							
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$	C25/30			1,02								
	C30/37			1,04								
	C35/45			1,07								
	C40/50			1,08								
	C45/55			1,09								
	C50/60			1,10								
<b>Betonausbruch</b>												
Relevante Parameter				Siehe Tabelle C2								
<b>Spalten</b>												
Relevante Parameter				Siehe Tabelle C2								
<b>Montagebeiwert</b>												
Für trockenen und feuchten Beton	MAC	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2				Keine Leistung bewertet				
	CAC			1,0								
	HDB			1,2								
Für wassergefülltes Bohrloch	CAC	1,4										
<b>Injektionssystem AC200+ für Beton</b>										<b>Anhang C3</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

<b>Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren</b>												
<b>Dübelgröße Gewindestangen</b>				<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	Siehe Tabelle C1								
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	17	17	16	15	14	13	13	13	
		$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	17	17	16	15	14	13	13	13	
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	17	17	16	15	14	13	13	13	
		$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	17	17	16	15	14	13	13	13	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
		$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
		$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$		C25/30		1,02								
		C30/37		1,04								
		C35/45		1,07								
		C40/50		1,08								
		C45/55		1,09								
		C50/60		1,10								
<b>Betonausbruch</b>												
Relevante Parameter				Siehe Tabelle C2								
<b>Spalten</b>												
Relevante Parameter				Siehe Tabelle C2								
<b>Montagebeiwert</b>												
Für trockenen und feuchten Beton	MAC	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2				Keine Leistung bewertet				
	CAC			1,0								
	HDB			1,2								
Für wassergefülltes Bohrloch	CAC			1,4								
<b>Injektionssystem AC200+ für Beton</b>										<b>Anhang C4</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

**Tabelle C5: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung**

Dübelgröße Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>											
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6 und 5.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	0,6 · $A_s$ · $f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	0,5 · $A_s$ · $f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	Siehe Tabelle C1								
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0								
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>											
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	1,2 · $W_{el}$ · $f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Elastisches Widerstandsmoment	$W_{el}$	[mm <sup>3</sup> ]	31	62	109	277	541	935	1387	1874	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	Siehe Tabelle C1								
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>											
Faktor	$k_8$	[-]	2,0								
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
<b>Betonkantenbruch</b>											
Effektive Dübellänge	$l_f$	[mm]	min( $h_{ef}$ ; 12 · $d_{nom}$ )						min( $h_{ef}$ ; 300mm)		
Außendurchmesser des Dübels	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
<b>Injektionssystem AC200+ für Beton</b>										<b>Anhang C5</b>	
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung											

**Tabelle C6: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

Dübelgröße Betonstahl				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32	
<b>Stahlversagen</b>														
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Stahlspannungsquerschnitt		$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 <sup>2)</sup>										
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Reduktionsfaktor $\psi_{sus}^0$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,90									
	II: 80°C/50°C				0,87									
	III: 120°C/72°C				0,75									
	IV: 160°C/100°C				0,66									
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$			C25/30		1,02									
			C30/37		1,04									
			C35/45		1,07									
			C40/50		1,08									
			C45/55		1,09									
			C50/60		1,10									
<b>Betonausbruch</b>														
Relevante Parameter				Siehe Tabelle C2										
<b>Spalten</b>														
Relevante Parameter				Siehe Tabelle C2										
<b>Montagebeiwert</b>														
Für trockenen und feuchten Beton		MAC	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2					Keine Leistung bewertet				
		CAC			1,0									
		HDB			1,2									
Für wassergefülltes Bohrloch		CAC	1,4											
<sup>1)</sup> $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen <sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen														
Injektionssystem AC200+ für Beton											Anhang C6			
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung														

**Tabelle C7: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

Dübelgröße Betonstahl				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32	
<b>Stahlversagen</b>														
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Stahlspannungsquerschnitt		$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 <sup>2)</sup>										
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$		C25/30		1,02										
		C30/37		1,04										
		C35/45		1,07										
		C40/50		1,08										
		C45/55		1,09										
		C50/60		1,10										
<b>Betonausbruch</b>														
Relevante Parameter				Siehe Tabelle C2										
<b>Spalten</b>														
Relevante Parameter				Siehe Tabelle C2										
<b>Montagebeiwert</b>														
Für trockenen und feuchten Beton		MAC	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2					Keine Leistung bewertet				
		CAC			1,0									
		HDB			1,2									
Für wassergefülltes Bohrloch		CAC	1,4											

<sup>1)</sup>  $f_{uk}$  ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

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

**Injektionssystem AC200+ für Beton**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

**Anhang C7**

**Tabelle C8: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung**

Dübelgröße Betonstahl		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32		
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>													
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{(2)}$										
Stahlspannungsquerschnitt	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>										
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0										
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>													
Charakteristische Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{(1)}$										
Elastisches Widerstandsmoment	$W_{el}$	[mm <sup>3</sup> ]	50	98	170	269	402	785	1357	1534	2155	3217	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>										
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>													
Faktor	$k_8$	[-]	2,0										
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0										
<b>Betonkantenbruch</b>													
Effektive Dübellänge	$l_f$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$				
Außendurchmesser des Dübels	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32	
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0										
<sup>1)</sup> $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen <sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen													
<b>Injektionssystem AC200+ für Beton</b>										<b>Anhang C8</b>			
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung													

**Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> (Gewindestange)**

Dübelgröße 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: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,031	0,032	0,034	0,037	0,039	0,042	0,044	0,046
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,040	0,042	0,044	0,047	0,051	0,054	0,057	0,060
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,032	0,034	0,035	0,038	0,041	0,044	0,046	0,048
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,042	0,044	0,045	0,049	0,053	0,056	0,059	0,062
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,121	0,126	0,131	0,142	0,153	0,163	0,171	0,179
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,124	0,129	0,135	0,146	0,157	0,168	0,176	0,184
<b>Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,081	0,083	0,085	0,090	0,095	0,099	0,103	0,106
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,104	0,107	0,110	0,116	0,122	0,128	0,133	0,137
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,084	0,086	0,088	0,093	0,098	0,103	0,107	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,108	0,111	0,114	0,121	0,127	0,133	0,138	0,143
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,312	0,321	0,330	0,349	0,367	0,385	0,399	0,412
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,321	0,330	0,340	0,358	0,377	0,396	0,410	0,424

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

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

$\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

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

**Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> (Gewindestange)**

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung</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

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

V: einwirkende Querlast

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

**Injektionssystem AC200+ für Beton**

**Leistungen**

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)

**Anhang C9**



**Tabelle C11: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> (Betonstahl)**

Dübelgröße Betonstahl			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
<b>Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,031	0,032	0,034	0,035	0,037	0,039	0,042	0,043	0,045	0,048
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,040	0,042	0,044	0,045	0,047	0,051	0,054	0,055	0,058	0,063
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,032	0,034	0,035	0,036	0,038	0,041	0,044	0,045	0,047	0,050
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,042	0,044	0,045	0,047	0,049	0,053	0,056	0,057	0,060	0,065
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,121	0,126	0,131	0,137	0,142	0,153	0,163	0,164	0,172	0,186
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,124	0,129	0,135	0,141	0,146	0,157	0,168	0,169	0,177	0,192
<b>Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren</b>												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,081	0,083	0,085	0,087	0,090	0,095	0,099	0,099	0,103	0,108
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,122	0,128	0,128	0,133	0,141
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,084	0,086	0,088	0,090	0,093	0,098	0,103	0,103	0,107	0,113
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,108	0,111	0,114	0,118	0,121	0,127	0,133	0,133	0,138	0,148
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,312	0,321	0,330	0,340	0,349	0,367	0,385	0,385	0,399	0,425
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,321	0,330	0,340	0,349	0,358	0,377	0,396	0,396	0,410	0,449

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

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \tau: \text{einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung}$$

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

**Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> (Betonstahl)**

Dübelgröße Betonstahl			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
<b>Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>												
Alle	δ <sub>V0</sub> -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Temperaturbereiche	δ <sub>V∞</sub> -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

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

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad V: \text{einwirkende Querlast}$$

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

**Injektionssystem AC200+ für Beton**

**Leistungen**

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)

**Anhang C10**

**Tabelle C13: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$									
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	Siehe Tabelle C1									
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$			C25/30 bis C50/60			1,0						
<b>Montagebeiwert</b>												
Für trockenen und feuchten Beton	CAC	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
	HDB			1,2								
Für wassergefülltes Bohrloch	CAC	1,4										

**Tabelle C14: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)**

Dübelgröße 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							
<b>Faktor für Ringspalt</b>	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5							

Injektionssystem AC200+ für Beton

**Leistungen**

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

**Anhang C11**

**Tabelle C15: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

Dübelgröße Betonstahl			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32		
<b>Stahlversagen</b>														
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Stahlspannungsquerschnitt	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 <sup>2)</sup>											
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$	C25/30 bis C50/60		1,0											
<b>Montagebeiwert</b>														
Für trockenen und feuchten Beton	CAC	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0										
	HDB			1,2										
Für wassergefülltes Bohrloch	CAC	1,4												

- <sup>1)</sup>  $f_{uk}$  ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen  
<sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

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

Dübelgröße Betonstahl			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
Stahlspannungsquerschnitt	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>									
<b>Faktor für Ringspalt</b>	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5									

- <sup>1)</sup>  $f_{uk}$  ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen  
<sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

Injektionssystem AC200+ für Beton

**Leistungen**

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

**Anhang C12**

**Tabelle C17: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

Dübelgröße Gewindestange				M12	M16	M20	M24	
<b>Stahlversagen</b>								
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				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25								
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,6	3,5	3,3	2,3
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,6	3,5	3,3	2,3
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,1	3,0	2,8	2,0
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,7	2,5	1,8
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$		C25/30 bis C50/60		1,0				
<b>Montagebeiwert</b>								
Für trockenen und feuchten Beton	CAC	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
	HDB			1,2				
Für wassergefülltes Bohrloch	CAC			1,4				

**Tabelle C18: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)**

Dübelgröße Gewindestange				M12	M16	M20	M24
<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			
<b>Faktor für Ringspalt</b>		$\alpha_{gap}$	[-]	0,5			

**Injektionssystem AC200+ für Beton**

**Leistungen**

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

**Anhang C13**

**Tabelle C19: Verschiebung unter Zugbeanspruchung (Gewindestange)**

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24
<b>Ungerissener und gerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)</b>						
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{N,eq,C2(DLS)}$	[mm]	0,24	0,27	0,29	0,27
	$\delta_{N,eq,C2(ULS)}$	[mm]	0,55	0,51	0,50	0,58

**Tabelle C20: Verschiebung unter Querbeanspruchung (Gewindestange)**

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24
<b>Ungerissener und gerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)</b>						
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,eq,C2(DLS)}$	[mm]	3,6	3,0	3,1	3,5
	$\delta_{V,eq,C2(ULS)}$	[mm]	7,0	6,6	7,0	9,3

**Injektionssystem AC200+ für Beton**

**Leistungen**  
Verschiebungen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) (Gewindestange)

**Anhang C14**