



**Technical and Test Institute
for Construction Prague**

Prosecká 811/76a
190 00 Prague
Czech Republic
eota@tzus.cz



Mitglied von



www.eota.eu

Europäische Technische Bewertung

ETA 20/0680
17/08/2020

(Deutsche Übersetzung, der Original-Bewertungsbescheid ist in tschechischer Sprache verfasst)

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt:
Technical and Test Institute for Construction Prague

Handelsbezeichnung des Bauprodukts

Unifix Injektionssystem EVO 3.0
EVO 3.0 WINTER
EVO 3.0 TROPICAL
EVO 3.0 EXPRESS

**Produktgruppe, zu welcher das
Bauprodukt gehört**

Code der Produktgruppe: 33
Injektionssystem zur Verankerung im Beton

Hersteller

Unifix SWG – S.R.L.
Via Enzenberg 2
39018 TERLANO
Italy

Herstellerwerk

Werk 1 – (ITALIA)

**Diese europäische technische
Bewertung umfasst**

23 Seiten einschließlich 20 Anhänge, die
Bestandteil dieser Bewertung bilden

**Diese europäische technische
Bewertung wird erteilt im Einklang mit
der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011 auf Grundlage der**

EAD 330499-01-0601 Bonded fasteners for use
in concrete

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen komplett dem ursprünglichen ausgegebenen Dokument entsprechen und sollten als solche gekennzeichnet sein.

Die Reproduktion dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich von Übertragungen auf dem elektronischen Weg, muss in vollem Umfang erfolgen (außer den vertraulichen Anhangn). Teilreproduktionen können jedoch mit der schriftlichen Zustimmung der juristischen Person für die Technische Bewertung - des Technický a Zkušební Ústav Stavební Praha, s.p. (staatlicher Betrieb Technisches und Prüfinstitut für Bauwesen Prag) vorgenommen werden. Jede Teilreproduktion ist als solche zu kennzeichnen.

1. Technische Produktbeschreibung

Unifix Injektionssystem EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL und EVO 3.0 EXPRESS für gerissenen und ungerissenen Beton ist ein Verbunddübel (Injektionssystem), der aus einer Mörtelkartusche und einer Ankerstange besteht. Bei den Ankerstangen handelt es sich um eine handelsübliche Gewindestangen mit einer Sechskantmutter sowie einer Unterlegscheibe.

Die Ankerstange wird drehend bis zur Verankerungstiefenmarkierung in das vermörtelte Bohrloch gedrückt. Der Dübel wird durch Verbund zwischen der Ankerstange, dem Injektionsmörtel und dem Beton verankert.

Ein Produktmuster, einschließlich der Produktbeschreibung befindet sich in der Anhang A.

2. Spezifikation des beabsichtigten Verwendungszwecks im Einklang mit dem betreffenden EAD

Die Eigenschaften, welche in Teil 3 genannt sind, gelten nur, sofern die Verwendung des Dübels im Einklang mit den Spezifikationen sowie mit den Bedingungen verwendet wird, welche in der Anhang B aufgeführt sind.

Die Anforderungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Dübel von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

3. Produkteigenschaften sowie Verweise auf die Methoden, welche zur Produktbewertung verwendet wurden

3.1 Mechanische Tragfähigkeit und Stabilität (BWR 1)

Wesentliche Merkmale	Eigenschaften
Charakteristischer Widerstand unter Zug – und Querbeanspruchung für statische und quasi-statische Einwirkungen	Anhang C 1 bis C 5
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbeanspruchung	Anhang C 6 bis C 7
Dauerhaftigkeit	Anhang B 1
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1 und C2	Anhang C 8 bis C 10

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Keine Leistung festgelegt.

3.3 Allgemeine Aspekte in Bezug auf die Nutzungseignung

Die Nutzungsdauer sowie Funktionsfähigkeit ist nur gewährleistet, sofern die Spezifikationen für den beabsichtigten Verwendungszweck entsprechend der Anhang B1 eingehalten werden.

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

Im Einklang mit dem Beschluss der Europäischen Kommission 196/582/EC gilt das Bewertungs- und Überprüfungssystem für die Nachhaltigkeit der Eigenschaften (s. Verordnung (EU) Nr. 305/2011, Anhang V), welches in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt ist.

Produkt	beabsichtigter Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Verbunddübel aus Metall (Injektionssystem) zur Verankerung im Beton	Zum Befestigen und/oder zur Unterstützung im Beton von strukturellen Elementen (welche zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder von schweren Teilen.	-	1

¹ Amtsanzeiger EG L 254, 08.10.1996

5. Technische Angaben, welche zur Implementierung des AVCP-Systems erforderlich sind, so wie im betreffenden EAD festgelegt

Das Produktionssteuerungssystem muss im Einklang mit dem Prüfplan stehen, welcher zum Bestandteil der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung gehört. Der Prüfplan wird im Kontext mit dem Produktionssteuerungssystem festgelegt, welches vom Hersteller betrieben wird und wird beim TZÚS Praha, s.p. (Technisches und Prüfinstitut für Bauwesen Prag) hinterlegt.² Die im Rahmen des Produktionssteuerungssystems erzielten Ergebnisse müssen aufgezeichnet sowie entsprechend den Bestimmungen ausgewertet werden, welche im Prüfplan genannt sind.

ausgestellt in Prag am 17.08.2020

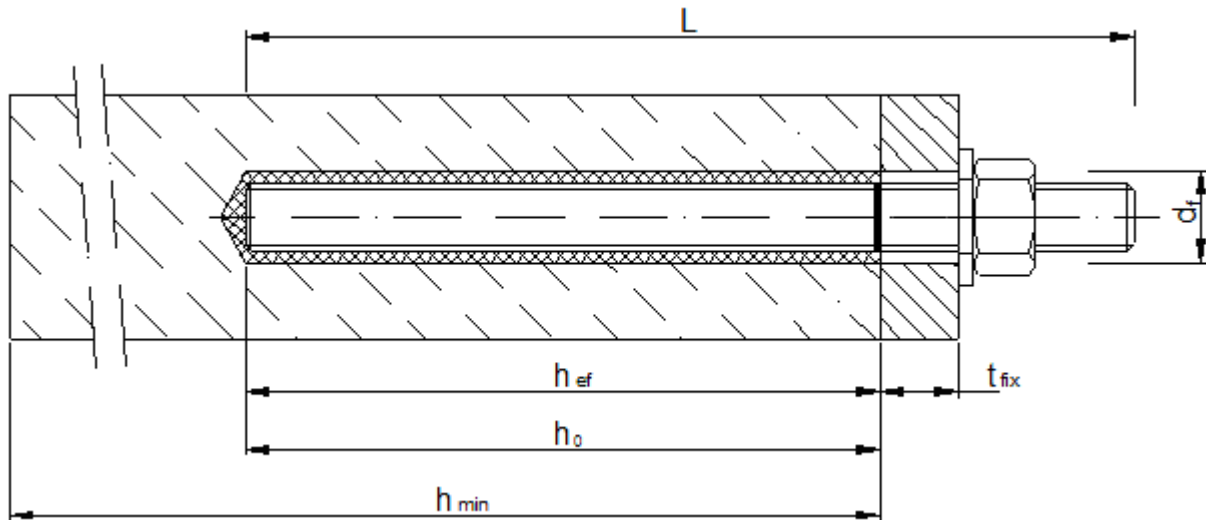
Ing. Mária Schaan

Leiterin der technischen Bewertungsstelle

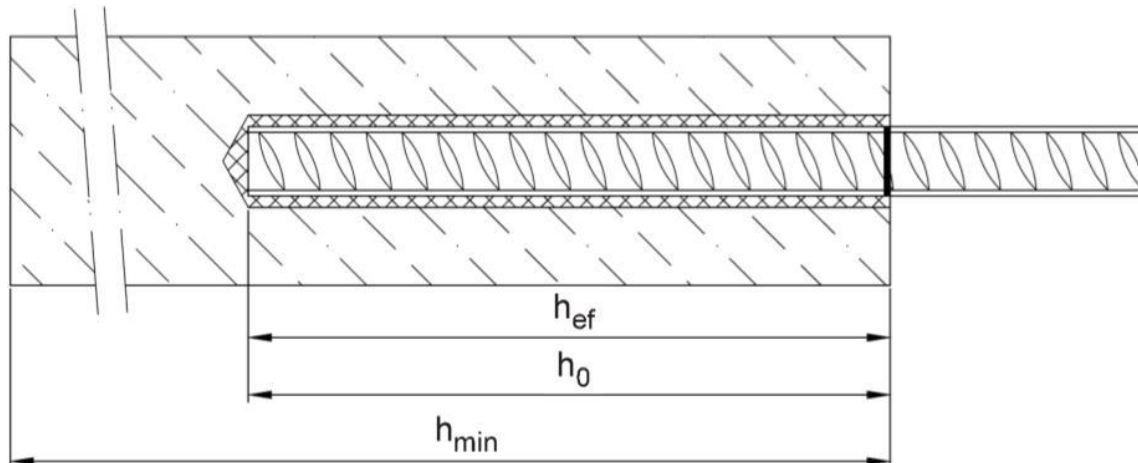
² Der Prüfplan gehört zum vertraulichen Teil der ETA-Dokumentation und wird nicht veröffentlicht. Er wird lediglich zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit an die notifizierte Stelle übergeben.

Einbauzustand Ankerstange

Vorsteckmontage oder
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



Einbauzustand Betonstahl



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

Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS

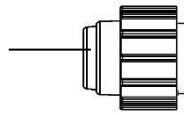
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Kartusche:

150 ml, 280 ml, 300 ml bis 330 ml, 380 ml bis 420 ml Kartusche (Typ: koaxial)

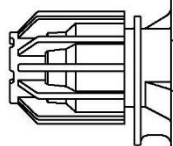
Schraubverschluss



Aufdruck: EVO 3.0, WINTER, EXPRESS, TROPICAL
Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeit,
Lagertemperatur, Sicherheitshinweise, Aushärtezeit
und Verarbeitungszeit (abhängig von der Temperatur)
Optional: mit Kolbwegskala

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

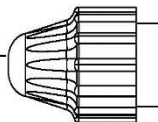
Schraubverschluss



Aufdruck: EVO 3.0, WINTER, EXPRESS, TROPICAL
Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeit,
Lagertemperatur, Sicherheitshinweise, Aushärtezeit
und Verarbeitungszeit (abhängig von der Temperatur)
Optional: mit Kolbwegskala

165 ml und 300 ml Kartusche (Typ: Schlauchfolie)

Schraubverschluss



Aufdruck: EVO 3.0, WINTER, EXPRESS, TROPICAL
Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeit,
Lagertemperatur, Sicherheitshinweise, Aushärtezeit
und Verarbeitungszeit (abhängig von der Temperatur)
Optional: mit Kolbwegskala

Statikmischer

SM 14W



CM 8W

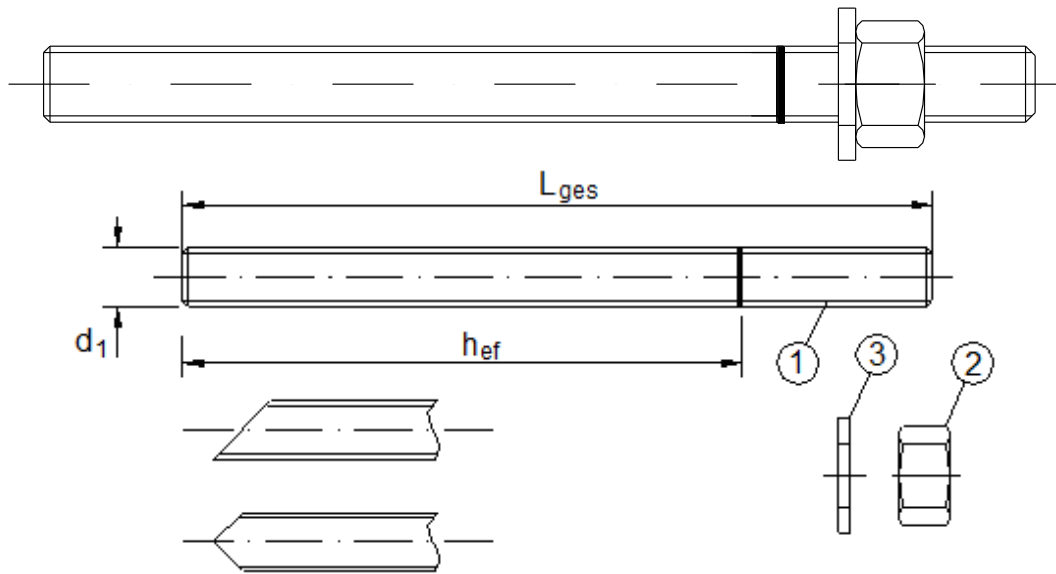


**Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS**

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 2

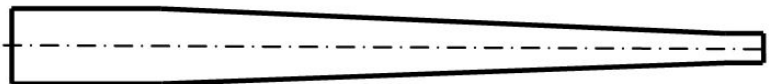
Gewindestange M8, M10, M12, M16, M20, M24 mit Unterlegscheibe und Mutter



Handelsübliche Gewindestange mit:

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

Verfüllscheibe und Mischerreduzierstück zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Anbauteil



Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS

Produktbeschreibung
Ankerstange
Verfüllscheibe

Anhang A 3

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff				
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001)						
<ul style="list-style-type: none"> - galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:1999 oder - feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder - diffusionsverzinkt ≥ 45 µm gemäß EN ISO 17668:2016 						
1	Ankerstange	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	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk}=640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 12\% ^2)$			
2	Sechskantmutter	gemäß EN ISO 898-2:2012	4	für Ankerstangen der Klasse 4.6 oder 4.8		
			5	für Ankerstangen der Klasse 5.6 oder 5.8		
			8	für Ankerstangen 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				
Nichtrostender Stahl A2 (Werkstoff 1.4301 / 1.4311 / 1.4307 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2014)						
Nichtrostender Stahl A4 (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2014)						
Hochkorrosionsbeständiger Stahl (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014)						
1	Ankerstange ¹⁾	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung	
		gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk}=210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$
			70	$f_{uk}=700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk}=450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 12\% ^2)$
80	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk}=600 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 12\% ^2)$			
2	Sechskantmutter ¹⁾	gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	für Ankerstangen der Klasse 50		
			70	für Ankerstangen der Klasse 70		
			80	für Ankerstangen der Klasse 80		
3a	Unterlegscheibe	A2: Werkstoff 1.4301, 1.4311 / 1.4307 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2014 A4: Werkstoff 1.4401, 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2014 HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014 (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				
¹⁾ Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 + hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR ²⁾ $A_s > 8\%$ Bruchdehnung wenn <u>keine</u> Anforderungen der seismischen Leistungskategorie C2 bestehen						
Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS					Anhang A 4	
Produktbeschreibung Werkstoff Ankerstangen						

Betonstahl Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 25



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

Tabelle A2: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff
Betonstahl		
3	Betonstahl gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klass B oder C f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS		Anhang A 5
Produktbeschreibung Betonstahl Werkstoffe Betonstahl		

Angaben zum Verwendungszweck

Bedingungen der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: Gewindestange M8 bis M30, Betonstahl Ø 8 bis Ø 25
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C1: Gewindestange M8 bis M16 (außer feuerverzinkte Gewindestangen)
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C2: Gewindestange M12 bis M16 (außer feuerverzinkte Gewindestangen)

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern entsprechend EN 206:2013+A1:2016.
- Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 entsprechend EN 206:2013+A1:2016.
- Ungerissener Beton: Gewindestange M8 bis M30, Betonstahl Ø 8 bis Ø 25
- Gerissener Beton: Gewindestange M8 bis M16

Temperaturbereich:

- -40°C bis +40°C (maximale Kurzzeittemperatur +40°C und maximale Langzeittemperatur +24°C)
- -40°C bis +80°C (maximale Kurzzeittemperatur +80°C und maximale Langzeittemperatur +50°C)

Anwendungsbedingungen (Umgebungsbedingungen)

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

Bemessung der Verankerungen:

- Es sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen für die betreffende Last anzufertigen, welche vom Dübel übertragen werden soll. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerung und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischen und quasi-statischen Lasten erfolgt nach EN 1992-4

Beton Bedingungen:

- I1 - Einbau in trockenem oder nassem (wassergesättigtem) Beton, Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton
- I2 - Einbau in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser), Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton.

Installation:

- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Einbaurichtung:

- D3 - Einbau nach unten, horizontal und nach oben (z.B. Überkopf).

**Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS**

**Verwendungszweck
Bedingungen**

Anhang B 1

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestange

Dübelgröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Durchmesser Gewindestange	d = d _{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24
Bohrerenndurchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	18	24	28
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min}	[mm]	60	60	70	80	90	96
	h _{ef,max}	[mm]	160	200	240	320	400	480
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	Vorsteckmontage d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26
	Durchsteckmontage d _f	[mm]	12	14	16	20	24	30
Maximales Montagedorthemoment	T _{inst} ≤	[Nm]	10	20	40	80	120	160
Dicke des Anbauteils	t _{fix,min} >	[mm]	0					
	t _{fix,max} <	[mm]	1500					
Mindestbauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 mm ≥ 100 mm			h _{ef} + 2d ₀		
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

Größe Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25
Durchmesser Betonstahl	d = d _{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25
Bohrerenndurchmesser	d ₀	[mm]	12	14	16	18	20	25	32
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min}	[mm]	60	60	70	75	80	90	100
	h _{ef,max}	[mm]	160	200	240	280	320	400	500
Mindestbauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 mm ≥ 100 mm		h _{ef} + 2d ₀				
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	50	55	65	70	80	100	130
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	50	55	65	70	80	100	130

**Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS**

**Verwendungszweck
Montageparameter**

Anhang B 2

Stahlbürste RBT

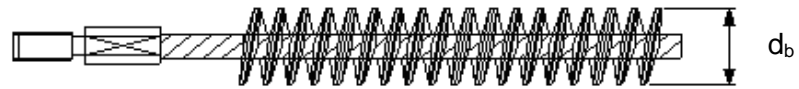


Tabelle B3: Parameter Reinigungs- und Setzwerkzeuge

Gewindestange	Betonstahl	d ₀ Bohrer - Ø	d _b Bürsten - Ø		d _{b,min} min. Bürsten - Ø
			[mm]	[mm]	
M8		10	RBT10	12	10,5
M10	8	12	RBT12	14	12,5
M12	10	14	RBT14	16	14,5
	12	16	RBT16	18	16,5
M16	14	18	RBT18	20	18,5
	16	20	RBT20	22	20,5
M20		24	RBT24	26	24,5
M24	20	25	RBT25	27	25,5
	25	32	RBT32	34	32,5



Handpumpe (Volumen 750 ml)

Bohrerenddurchmesser (d₀): 10 mm bis 20 mm
oder Setztiefe bis 240 mm



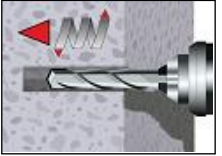
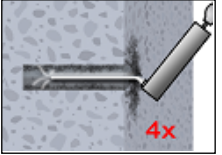
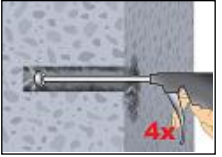
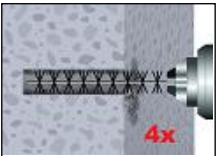
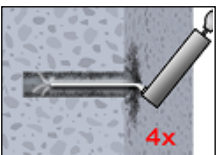

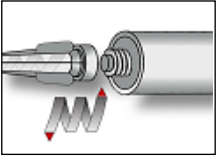
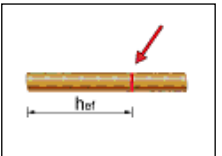
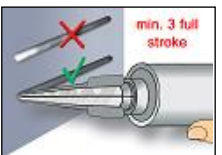
Druckluft (min 6 bar)

Bohrerenddurchmesser (d₀): 10 mm bis 28 mm

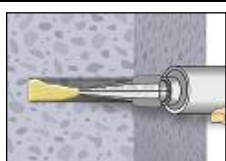
**Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS**

Verwendungszweck
Reinigung

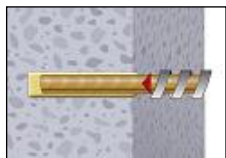
Anhang B 3

Montageanweisung	
	<p>1 Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrerennendurchmesser (Tabelle B1 oder B2) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen.</p>
 <p>oder</p>    <p>oder</p> 	<p>Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.</p> <p>2a Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.</p> <p>Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.</p> <p>Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder Setztiefe ab 240 mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.</p> <p>2b Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B3 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) 4x mittels eines Akkuschaubers oder Bohrmaschine ausbürsten.</p> <p>Bei tiefen Bohrlöchern sind Bürstenverlängerung zu verwenden.</p> <p>2c Anschließend das Bohrloch gem. Anhang 4 erneut vom Bohrlochgrund 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden. Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.</p> <p>Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder Setztiefe ab 240 mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.</p> <p>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.</p>
  	<p>3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei Schlauchfolien Kartuschen: Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden.</p> <p>Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B4) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.</p> <p>4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.</p> <p>5. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue oder blau (EVO 3.0 WINTER) Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfoliengebunden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen.</p>
<p>Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS</p>	
<p>Verwendungszweck Montageanweisung</p>	<p>Anhang B 4</p>

Montageanweisung (Fortsetzung)

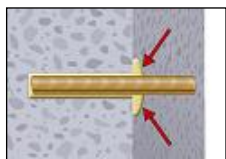


6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Luftporen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B4) sind zu beachten.

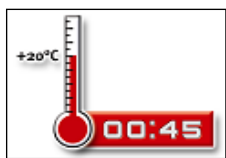


7. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.

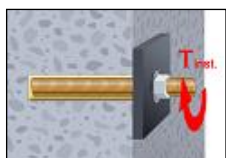
Die Ankerstange muss schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



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



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



10. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit dem zulässigen Drehmoment (Tabelle B1) montiert werden. Die Mutter muss mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel festgezogen werden.

Tabelle B4: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Beton- temperatur	EVO 3.0 TROPICAL		EVO 3.0, WINTER ¹⁾		EVO 3.0 EXPRESS	
	Max. Verar- beitungszeit	Min. Aushärtezeit	Max. Verar- beitungszeit	Min. Aushärtezeit	Max. Verar- beitungszeit	Min. Aushärtezeit
-10 bis -6 °C					60 min	4 h
-5 bis -1 °C			90 min	6 h	45 min	2 h
0 bis +4 °C			45 min	3 h	25 min	80 min
+5 bis +9 °C			25 min	2 h	10 min	45 min
+10 bis +14 °C	30 min	5 h	20 min	100 min	4 min	25 min
+15 bis +19 °C	20 min	210 min	15 min	80 min	3 min	20 min
+20 bis +29 °C	15 min	145 min	6 min	45 min	2 min	15 min
+30 bis +34 °C	10 min	80 min	4 min	25 min		
+35 bis +39 °C	6 min	45 min	2 min	20 min		
+40 bis +44 °C	4 min	25 min				
+45 °C	2 min	20 min				
Kartuschen- temperatur	+5°C bis +45°C		+5°C bis +40°C		0°C bis +30°C	

¹⁾ Der EVO 3.0 WINTER Injektionsmörtel besitzt eine Aushärtezeitkontrolle, indem nach Erreichen der Mindestaushärtezeit die Farbe von blau in grau wechselt. Die Aushärtezeitkontrolle gilt nur für die Standard Version des Mörtels.

Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS

Verwendungszweck
 Montageanweisung (Fortsetzung)
 Aushärtezeiten

Anhang B 5

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahl Zugtragfähigkeit und Stahl Querzugtragfähigkeit von Gewindestangen

Größe			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	
Spannungsquerschnitt	A _s	[mm ²]	36,6	58	84,3	157	245	353	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen ¹⁾									
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	N _{Rk,s}	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	N _{Rk,s}	[kN]	18 (17)	29 (27)	42	78	122	176	
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	N _{Rk,s}	[kN]	29 (27)	46 (43)	67	125	196	282	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	N _{Rk,s}	[kN]	18	29	42	79	123	177	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	N _{Rk,s}	[kN]	26	41	59	110	171	247	
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	N _{Rk,s}	[kN]	29	46	67	126	196	282	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Widerstandsbeiwert ²⁾									
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	γ _{Ms,N}	[-]	2,0						
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5						
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6	γ _{Ms,N}	[-]	2,0						
Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5						
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5						
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	γ _{Ms,N}	[-]	2,86						
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	γ _{Ms,N}	[-]	1,87						
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	γ _{Ms,N}	[-]	1,6						
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ¹⁾									
Ohne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	9 (8)	14 (13)	20	38	59	85
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	11 (10)	17 (16)	25	47	74	106
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	9	15	21	39	61	88
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	13	20	30	55	86	124
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	15	23	34	63	98	141
Mit Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	15 (13)	30 (27)	52	133	260	449
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30 (26)	60 (53)	105	266	519	896
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	19	37	66	167	325	561
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	26	52	92	232	454	784
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30	59	105	266	519	896
Charakteristische Quertragfähigkeit, Widerstandsbeiwert ²⁾									
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	γ _{Ms,V}	[-]	1,67						
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8	γ _{Ms,V}	[-]	1,25						
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6	γ _{Ms,V}	[-]	1,67						
Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	γ _{Ms,V}	[-]	1,25						
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	γ _{Ms,V}	[-]	1,25						
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	γ _{Ms,V}	[-]	2,38						
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	γ _{Ms,V}	[-]	1,56						
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	γ _{Ms,V}	[-]	1,33						
¹⁾ 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. ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen									
Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS								Anhang C 1	
Leistungen Charakteristische Werte der Stahl Zugtragfähigkeit und Stahl Querzugtragfähigkeit von Gewindestangen									

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung									
Dübelgröße Gewindestangen				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Stahlversagen									
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)					
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	Siehe Tabelle C1					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ_c		C25/30		1,04					
		C30/37		1,08					
		C35/45		1,13					
		C40/50		1,15					
		C45/55		1,17					
		C50/60		1,19					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	NPA	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	NPA	
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,5	3,5	3,5	3,5	NPA	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,5	3,5	3,5	3,5	NPA	
Erhöhungsfaktor für gerissenen Beton ψ_c		C25/30		1,02					
		C30/37		1,04					
		C35/45		1,06					
		C40/50		1,07					
		C45/55		1,08					
		C50/60		1,09					
Betonausbruch									
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 $c_{cr,N}$					
Spalten									
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 $c_{cr,sp}$					
Montagebeiwert									
für trockenen und feuchten Beton		γ_{inst}	[-]	1,2					
für wassergefülltes Bohrloch		γ_{inst}	[-]	1,2					
Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS								Anhang C 2	
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung									

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Stahlbeton			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$							
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	491	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 ²⁾							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ_c	C25/30		1,02							
	C30/37		1,04							
	C35/45		1,06							
	C40/50		1,07							
	C45/55		1,08							
	C50/60		1,09							
Betonausbruch										
ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0							
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}							
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	2 $c_{cr,N}$							
Spalten										
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 $c_{cr,sp}$							
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton	γ_{inst}	[-]	1,2							
für wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,2							
¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen										
Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS									Anhang C 4	
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung										

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

Dübelgröße Betonstahl		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$						
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	491
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 ²⁾						
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0						
Stahlversagen mit Hebelarm									
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$						
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm ³]	50	98	170	269	402	785	1534
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 ²⁾						
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor	k_8	[-]	2,0						
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						
Betonkantenbruch									
Effektive Dübellänge	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 d_{nom})$						$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						
¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen									
Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS								Anhang C 5	
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung									

Tabelle C6: Verschiebung unter Zugbeanspruchung ¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24
Ungerissenen Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10
	$\delta_{N\infty}$ -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
	$\delta_{N\infty}$ -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Gerissenen Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,07	0,08	NPA	
	$\delta_{N\infty}$ -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,11	0,11	0,10	NPA	
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,07	0,09	NPA	
	$\delta_{N\infty}$ -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,14	0,14	0,13	NPA	

¹⁾ 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 C7: Verschiebung unter Querbeanspruchung ²⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24
Ungerissenen Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -faktor	[mm/kN]	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
	$\delta_{V\infty}$ -faktor	[mm/kN]	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Gerissenen Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -faktor	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,01	NPA	
	$\delta_{V\infty}$ -faktor	[mm/kN]	0,07	0,06	0,04	0,02	NPA	

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

**Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS**

Leistungen
Verschiebung (Gewindestange)

Anhang C 6

Tabelle C8: Verschiebung unter Zugbeanspruchung ¹⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25
Ungerissenen Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ _{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,06	0,02	0,03	0,05	0,06	0,06
	δ _{N∞} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ _{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,06	0,02	0,03	0,05	0,06	0,06
	δ _{N∞} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16

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

Tabelle C9: Verschiebung unter Querbeanspruchung ²⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25
Ungerissenen Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung									
Alle Temperaturbereiche	δ _{V0} -faktor	[mm/kN]	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	δ _{V∞} -faktor	[mm/kN]	0,05	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

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

**Unifix Injektionssystem für Beton
 EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS**

Leistungen
 Verschiebung (Betonstahl)

Anhang C 7

Tabelle C10: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1 + C2)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Stahlversagen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C1)	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$				NPA	
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C2) Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥ 70	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	NPA		$1,0 \cdot N_{Rk,s}$		NPA	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	Siehe Tabelle C1					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton und wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	2,30	2,25	2,30	2,20	NPA
		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	NPA		0,75	0,95	NPA
Temperaturbereich II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	1,85	1,80	1,80	1,75	NPA
		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	NPA		0,60	0,75	NPA
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c	C25/30 bis C50/60		1,0					
Betonausbruch								
ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0					
gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7					
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 c_{cr,N}$					
Spalten								
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]	$2 c_{cr,sp}$					
Montagebeiwert								
für trockenen und feuchten Beton	γ_{inst}	[-]	1,2					
für wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,2					
Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS								Anhang C 8
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1 + C2)								

Tabelle C11: Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1 + C2)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit (Leistungskategorie C1)	$V_{RK,s,eq,C1}^0$	[kN]	$0,7 \cdot V_{RK,s}^0$				NPA	
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit (Leistungskategorie C2) Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥ 70	$V_{RK,s,eq,C2}^0$	[kN]	NPA		$0,7 \cdot V_{RK,s}^0$		NPA	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	Siehe Tabelle C1					
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{RK,s,eq,C1}^0$	[Nm]	Leistung nicht bewertet (NPA)					
Charakteristisches Biegemoment	$M_{RK,s,eq,C2}^0$	[-]	Leistung nicht bewertet (NPA)					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor	k_8	[-]	2,0					
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
Betonkantenbruch								
Effektive Dübellänge	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 d_{nom})$					
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
Factor for annular gap	α_{gap}	[-]	$0,5 (1,0)^{1)}$					
¹⁾ Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Ankerstange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung der Verwendung der Verfüllschabe gemäß Anhang A 3 ist notwendig.								
Unifix Injektionssystem für Beton EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS							Anhang C 9	
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1 + C2)								

Tabelle C12: Verschiebung unter Zugbeanspruchung ¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Gerissenen Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,07	0,08	NPA	
	$\delta_{N\infty}$ -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,11	0,11	0,10	NPA	
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,07	0,09	NPA	
	$\delta_{N\infty}$ -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,14	0,14	0,13	NPA	

¹⁾ 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 C13: Verschiebung unter Querbeanspruchung ²⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Gerissenen Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)								
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -faktor	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,01	NPA	
	$\delta_{V\infty}$ -faktor	[mm/kN]	0,07	0,06	0,04	0,02	NPA	

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C14: Verschiebung unter Zugbeanspruchung (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Gerissenen Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)								
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{N,eq}(DLS)$	[mm]	NPA		0,23	0,29	NPA	
	$\delta_{N,eq}(ULS)$	[mm]	NPA		0,43	0,55	NPA	

Tabelle C13: Verschiebung unter Querbeanspruchung (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Gerissenen Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)								
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,eq}(DLS)$	[mm]	NPA		3,6	3,0	NPA	
	$\delta_{V,eq}(ULS)$	[mm]	NPA		7,0	6,6	NPA	

**Unifix Injektionssystem für Beton
EVO 3.0, EVO 3.0 WINTER, EVO 3.0 TROPICAL, EVO 3.0 EXPRESS**

Leistungen
Verschiebung unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1 + C2) (Gewindestange)

Anhang C 10