

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0672
vom 22. November 2019

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

KYOCERA SENCO Denmark A/S
Svendebuen 2-6
3230 Græsted
DÄNEMARK

Plant 1

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

EAD 330499-01-0601

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 EHI Ultra für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel EHI Ultra und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil ist eine handelsübliche Gewindestange mit Scheibe und Sechskantmutter in den Größen M8 bis M30 oder ein Betonstahl in den Größen Ø8 bis Ø32 mm oder einer Innengewindestange IG-M6 bis IG-M20.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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

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

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 2, C 3, C 5, C 7
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 4, C 6, C 8
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 9 bis C 11
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 12 bis C 17
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B 1

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.

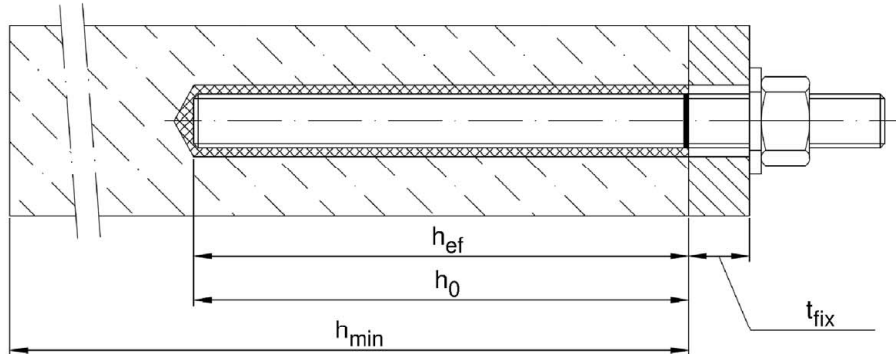
Ausgestellt in Berlin am 22. November 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

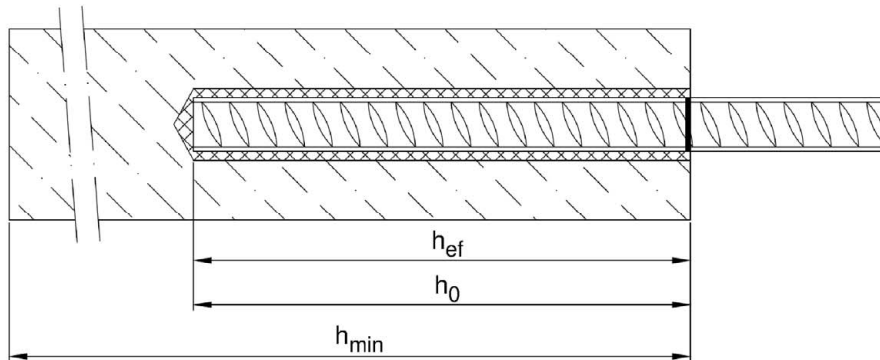
Beglaubigt:

Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

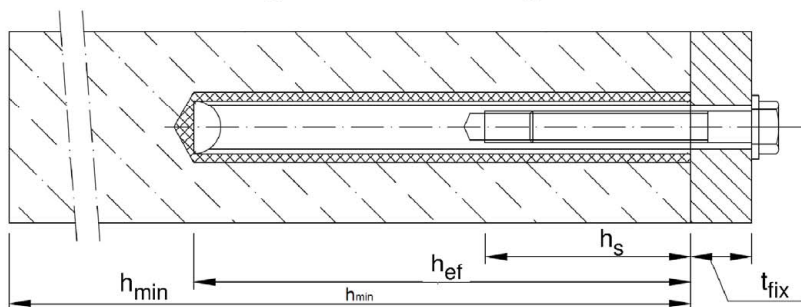
Vorsteckmontage oder
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



Einbauzustand Betonstahl ø8 bis ø32



Einbauzustand Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



- t_{fix} = Dicke des Anbauteils
 h_{ef} = Wirksame Verankerungstiefe
 h_0 = Bohrlochtiefe
 h_{min} = Mindestbauteildicke

Injektionssystem EHI Ultra für Beton

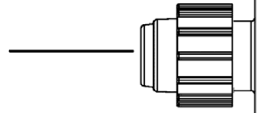
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Kartusche: EHI Ultra

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

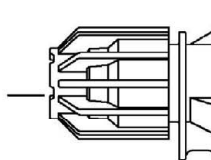
Schraubverschluss



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

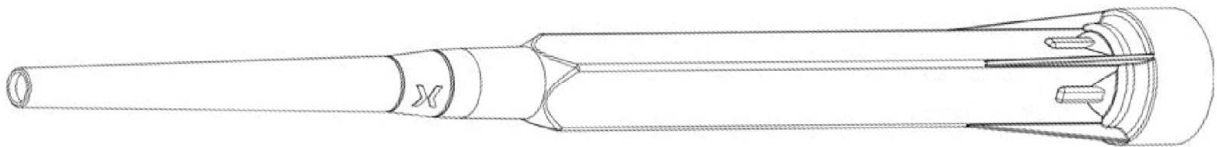
235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")

Schraubverschluss



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

Statikmischer



Verfüllstutzen und
Mischerverlängerung

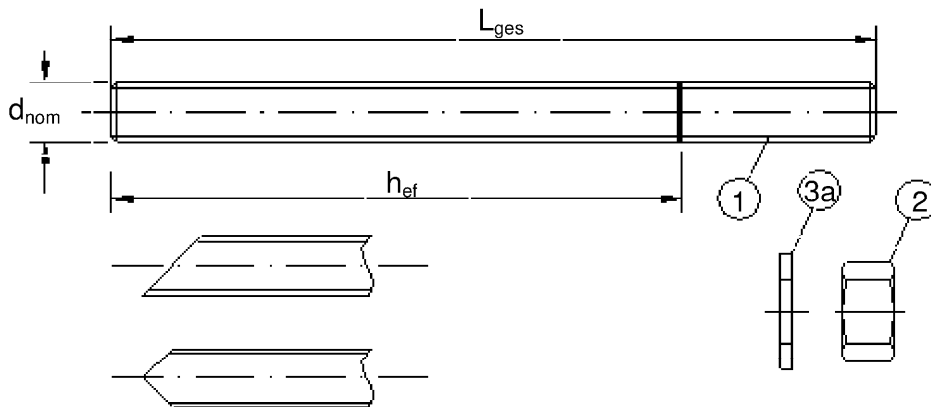


Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 2

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

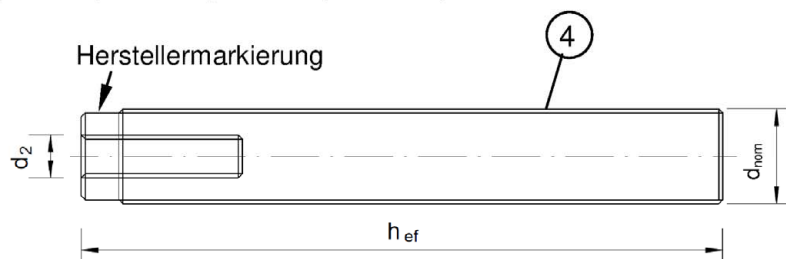
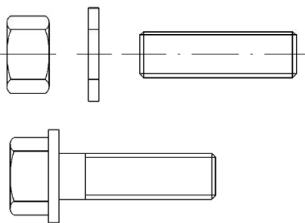


Handelsübliche Gewindestange mit:

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

Innengewindeankerstange IG-M6, IG-M8, IG-M10, IG-M12, IG-M16, IG-M20

Ankerstange oder Schraube



Markierung: z.B.  M8

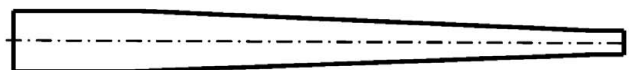
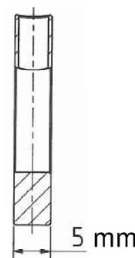
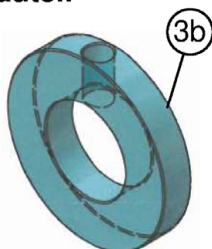
 Kennzeichnung Innengewinde
 Werkszeichen

M8 Gewindegröße (Innengewinde)

A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl

HCR zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl

Verfüllscheibe und Mischerreduzierstück zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Bauteil



Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Produktbeschreibung

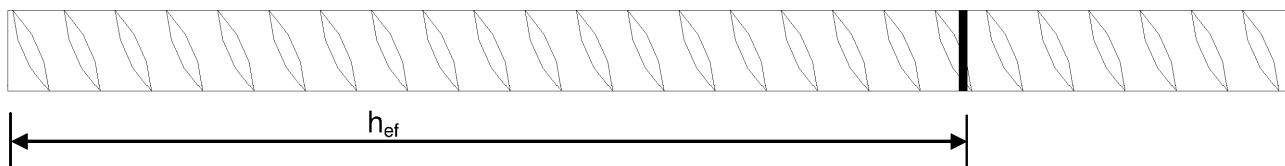
Ankerstange, Innengewindeankerstange und Verfüllscheibe

Anhang A 3

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff				
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001)						
- 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	Gewindestange	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung	
		gemäß EN ISO 898-1:2013	4.6	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			4.8	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 320 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			5.6	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%$ ³⁾			
2	Sechskantmutter	gemäß EN ISO 898-2:2012	4	für Gewindestangen der Klasse 4.6 oder 4.8		
			5	für Gewindestangen der Klasse 5.6 oder 5.8		
			8	für Gewindestangen der Klasse 8.8		
3a	Unterlegscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)				
3b	Verfüllscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt				
4	Innengewindeankerstange	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung	
		gemäß EN ISO 898-1:2013	5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
Nichtrostender Stahl A2 (Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 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	Gewindestange ¹⁾⁴⁾	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	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%$ ³⁾
		80	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 600 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%$ ³⁾	
2	Sechskantmutter ¹⁾⁴⁾	gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	für Gewindestangen der Klasse 50		
			70	für Gewindestangen der Klasse 70		
			80	für Gewindestangen der Klasse 80		
3a	Unterlegscheibe	A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2014 A4: Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2014 HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, 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				
4	Innengewindeankerstange ¹⁾²⁾	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung	
		gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
¹⁾ Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gewindestangen bis M24 und Innengewindeankerstange bis IG-M16, ²⁾ für IG-M20 nur Festigkeitsklasse 50 ³⁾ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung wenn <u>keine</u> Anforderungen der seismischen Leistungskategorie C2 bestehen ⁴⁾ Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR						
Injektionssystem EHI Ultra für Beton					Anhang A 4	
Produktbeschreibung Werkstoffe Gewindestangen und Innengewindeankerstangen						

Betonstahl Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 24, Ø 25, Ø 28, Ø 32



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

Tabelle A2: Werkstoffe

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

Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C1: M8 bis M30 (außer feuerverzinkte Gewindestangen), Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C2: M12 bis M24 (außer feuerverzinkte Gewindestangen)

Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013 + A1:2016.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A1:2016.
- Ungerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.
- Gerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.

Temperaturbereich:

- I: - 40 °C bis +80 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
- II: - 40 °C bis +120 °C (max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)
- III: - 40 °C bis +160 °C (max. Langzeit-Temperatur +100 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +160 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

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

Bemessung:

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

Einbau:

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

Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 1

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße Gewindestange		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser Gewindestange	$d = d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernenndurchmesser	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 ¹⁾	Vorsteckmontage d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage d_f [mm]	12	14	16	20	24	30	33	40
Maximales Montagedrehmoment	$T_{inst} \leq$ [Nm]	10	20	40 ²⁾	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

¹⁾ für Anwendungen unter Seismischer Einwirkung darf das Durchgangsloch im Anbauteil maximal $d_1 + 1 \text{ mm}$ betragen oder alternativ ist der Ringspalt zwischen Gewindestange und Anbauteil mit Mörtel kraftschlüssig zu verfüllen.

²⁾ Maximales Drehmoment für M12 mit Festigkeitsklasse 4.6 ist 35 Nm

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

Größe Betonstahl		$\varnothing 8$ ¹⁾	$\varnothing 10$ ¹⁾	$\varnothing 12$ ¹⁾	$\varnothing 14$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 24$	$\varnothing 25$	$\varnothing 28$	$\varnothing 32$
Durchmesser Betonstahl	$d = d_{nom}$ [mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm]	10 12	12 14	14 16	18	20	25	32	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

¹⁾ beide Bohrernenndurchmesser können verwendet werden

Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeankerstangen

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

¹⁾ Mit metrischem Gewinde gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009

Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 2

Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

										
Gewindestangen	Betonstahl	Innen- gewinde- hülse	d ₀ Bohrer - Ø HD, HDB, CD	d _b Bürsten - Ø		d _{b,min} min. Bürsten - Ø	Verfüll- stutzen	Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]				
M8	8		10	RB10	11,5	10,5	Kein Verfüllstutzen notwendig			
M10	8 / 10	IG-M6	12	RB12	13,5	12,5				
M12	10 / 12	IG-M8	14	RB14	15,5	14,5				
	12		16	RB16	17,5	16,5				
M16	14	IG-M10	18	RB18	20,0	18,5	VS18	h _{ef} > 250 mm	h _{ef} > 250 mm	all
	16		20	RB20	22,0	20,5	VS20			
M20		IG-M12	22	RB22	24,0	22,5	VS22			
	20		25	RB25	27,0	25,5	VS25			
M24		IG-M16	28	RB28	30,0	28,5	VS28			
M27			30	RB30	31,8	30,5	VS30			
	24 / 25		32	RB32	34,0	32,5	VS32			
M30	28	IG-M20	35	RB35	37,0	35,5	VS35			
	32		40	RB40	43,5	40,5	VS40			



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

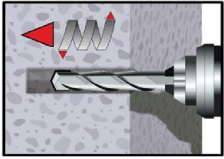
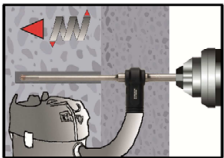
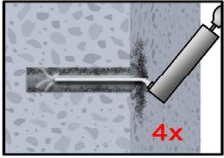
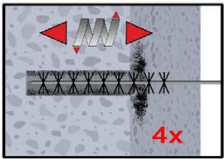
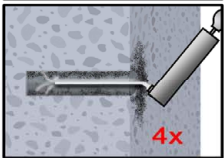
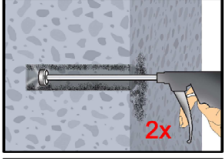
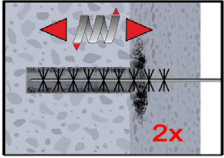
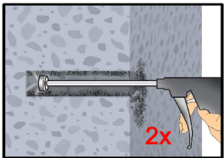


HDB – Hohlbohrersystem
Bohrerdurchmesser (d_0): alle Durchmesser
Das Hohlbohrersystem besteht aus dem Heller Duster Expert Hohlbohrer und einem Klasse M Staubsauger mit einem minimalen Unterdruck von 253 hPa und einer minimalen Durchflussmenge von 150 m³/h (42 l/s).

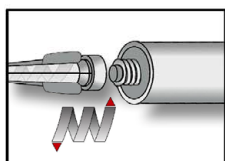
Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Verwendungszweck
Reinigungs- und Installationszubehör

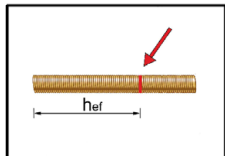
Anhang B 3

Setzanweisung	
Bohrloch erstellen	
	1a. Hammer (HD) oder Druckluftbohren (CD) Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Weiter mit Schritt 2. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.
	1b. Hohlbohrersystem (HDB) (siehe Anhang B 3) Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Das Hohlbohrersystem entfernt den Bohrstaub und reinigt das Bohrloch während des Bohrens (Alle Konditionen). Weiter mit Schritt 3. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.
Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.	
MAC: Reinigung in trockenen und feuchten für Durchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10d_{\text{nom}}$ (nur ungerissener Beton!)	
	2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen.
	2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,\text{min}}$ (Tabelle B4) minimum 4x mit Drehbewegungen auszubürsten. Wird der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht, muss eine Bürstenverlängerung verwendet werden.
	2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen.
CAC: Reinigung in trockenen, feuchten und wassergefüllten Bohrlöchern für alle Durchmesser in gerissenem und ungerissenem Beton	
	2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 3) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.
	2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,\text{min}}$ (Tabelle B4) minimum 2x mit Drehbewegungen auszubürsten. Wird der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht, muss eine Bürstenverlängerung verwendet werden.
	2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 3) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.
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 EHI Ultra für Beton	Anhang B 4
Verwendungszweck Setzanweisung	

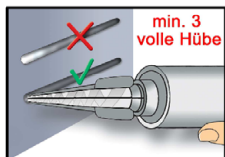
Setzanweisung (Fortsetzung)



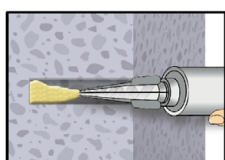
3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die maximale Verarbeitungszeit (Tabelle B5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.



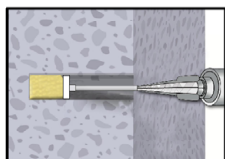
4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.



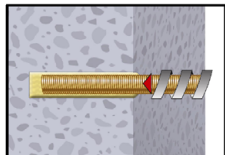
5. Den Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.



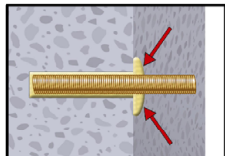
6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B5) sind zu beachten.



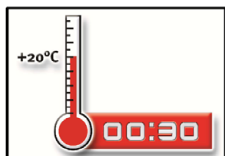
7. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:
- Horizontalmontage (horizontal Richtung) und Bodenmontage (vertikal Richtung nach unten): Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm und Setztiefe $h_{ef} > 250$ mm
 - Überkopfmontage (vertikale Richtung nach oben): Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm



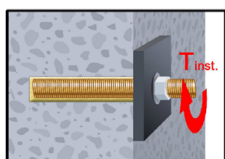
8. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen. Die Ankerstange muss schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



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



10. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten. (siehe Tabelle B5).



11. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit bis zu dem maximalen Drehmoment (Tabelle B1 oder B3) montiert werden. Die Mutter muss mit einem kalibriertem Drehmomentschlüssel festgezogen werden. Bei der Vorsteckmontage kann optional der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil nachträglich mit Mörtel verfüllt werden. Dafür Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe ersetzen und Mischerreducierung auf den Mischer stecken. Der Ringspalt ist verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 5

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton	Mindest-Aushärtezeit in feuchtem 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 EHI Ultra für Beton			Anhang B 6
Verwendungszweck Aushärtezeit			

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquerzugtragfähigkeit von Gewindestangen

Größe Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Spannungsquerschnitt	A _s	[mm²]	36,6	58	84,3	157	245	353	459	561	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen ¹⁾											
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	-	-	
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	N _{Rk,s}	[kN]	29	46	67	126	196	282	-	-	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert ²⁾											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6	γ _{Ms,N}	[-]	2,0								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	γ _{Ms,N}	[-]	2,86								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	γ _{Ms,N}	[-]	1,87								
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 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	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	-	-
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 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	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	-	-
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30	59	105	266	519	896	-	-
Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert ²⁾											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6	γ _{Ms,V}	[-]	1,67								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	γ _{Ms,V}	[-]	1,25								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	γ _{Ms,V}	[-]	2,38								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	γ _{Ms,V}	[-]	1,56								
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 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											
Injektionssystem EHI Ultra für Beton							Anhang C 1				
Leistungen Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquerzugtragfähigkeit von Gewindestangen											

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Gewindestangen				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	A _s · f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Ms,N}	[-]	siehe Tabelle C1								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperatur- bereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	17	17	16	15	14	13	13	13
	II: 120°C/72°C		τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	15	14	14	13	12	12	11	11
	III: 160°C/100°C		τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	12	11	11	10	9,5	9,0	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Temperatur- bereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
	II: 120°C/72°C		τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0
	III: 160°C/100°C		τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25												
Temperatur- bereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ _{sus}	[-]	0,79							
	II: 120°C/72°C				0,75							
	III: 160°C/100°C				0,66							
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _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							
Betonausbruch												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Spalten												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Montagebeiwert												
für trockenen und feuchten Beton	MAC	γ _{inst}	[-]	1,2				NPA				
	CAC			1,0								
	HDB			1,2								
für wassergefülltes Bohrloch		CAC		1,4								
Injektionssystem EHI Ultra für Beton									Anhang C 3			
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

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

Dübelgröße Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6 und 5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	0,6 · A _s · f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)							
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	0,5 · A _s · f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)							
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V}	[-]	siehe Tabelle C1							
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	1,2 · W _{el} · f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)							
Elastisches Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	31	62	109	277	541	935	1387	1874
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V}	[-]	siehe Tabelle C1							
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} ; 300mm)	
Außendurchmesser des Dübels	d _{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0							

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

Dübelgröße Innengewindeankerstangen				IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20	
Stahlversagen ¹⁾										
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse		5.8	N _{Rk,s}	[kN]	10	17	29	42	76	123
		8.8	N _{Rk,s}	[kN]	16	27	46	67	121	196
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8			γ _{Ms,N}	[-]	1,5					
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 ²⁾			N _{Rk,s}	[kN]	14	26	41	59	110	124
			γ _{Ms,N}	[-]	1,87					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	17	16	15	14	13	13
	II: 120°C/72°C		τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	14	14	13	12	12	11
	III: 160°C/100°C		τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	11	11	10	9,5	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0
	II: 120°C/72°C		τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0
	III: 160°C/100°C		τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ _{sus}	[-]	0,79					
	0,75									
	0,66									
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _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					
Betonausbruch										
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2						
Spalten										
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2						
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton	MAC	γ _{inst}	[-]	1,2			NPA			
	CAC			1,0						
	HDB			1,2						
für wassergefülltes Bohrloch	CAC			1,4						
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.										
²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig										
Injektionssystem EHI Ultra für Beton								Anhang C 5		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung										

Tabelle C6: Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Innengewindeankerstangen				IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Stahlversagen ohne Hebelarm ¹⁾									
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	5	9	15	21	38	61
	8.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	8	14	23	34	60	98
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 ²⁾		$V^0_{Rk,s}$	[kN]	7	13	20	30	55	40
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56					2,38
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm ¹⁾									
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	8	19	37	66	167	325
	8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	12	30	60	105	267	519
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Charakteristisches Biegemoment, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 ²⁾		$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	11	26	52	92	233	456
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56					2,38
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor		k_8	[-]	2,0					
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0					
Betonkantenbruch									
Effektive Dübellänge		l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					$\min(h_{ef}; 300mm)$
Außendurchmesser des Dübels		d_{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	30
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0					
Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel. ²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig									
Injektionssystem EHI Ultra für Beton								Anhang C 6	
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung									

Tabelle C7: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Betonstahl				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	A _s · f _{uk} ¹⁾										
Stahlspannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Ms,N}	[-]	1,4 ²⁾										
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
	II: 120°C/72°C		τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11
	III: 160°C/100°C		τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	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: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
	II: 120°C/72°C		τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
	III: 160°C/100°C		τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ _{sus}	[-]	0,79									
	II: 120°C/72°C				0,75									
	III: 160°C/100°C				0,66									
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _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									
Betonausbruch														
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2										
Spalten														
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2										
Montagebeiwert														
für trockenen und feuchten Beton	MAC	γ _{inst}	[-]	1,2					NPA					
	CAC			1,0										
	HDB			1,2										
für wassergefülltes Bohrloch		CAC		1,4										
¹⁾ f _{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen														
Injektionssystem EHI Ultra für Beton										Anhang C 7				
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung														

Tabelle C8: 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 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{2)}$									
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	$1,5^{2)}$									
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0									
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$									
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm³]	50	98	170	269	402	785	896	1534	2155	3217
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]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							$\min(h_{ef}; 300mm)$		
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0									
¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen												
Injektionssystem EHI Ultra für Beton									Anhang C 8			
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,031	0,032	0,034	0,037	0,039	0,042	0,044	0,046
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,040	0,042	0,044	0,047	0,051	0,054	0,057	0,060
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,032	0,034	0,035	0,038	0,041	0,044	0,046	0,048
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,042	0,044	0,045	0,049	0,053	0,056	0,059	0,062
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,121	0,126	0,131	0,142	0,153	0,163	0,171	0,179
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,124	0,129	0,135	0,146	0,157	0,168	0,176	0,184
Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,081	0,083	0,085	0,090	0,095	0,099	0,103	0,106
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,104	0,107	0,110	0,116	0,122	0,128	0,133	0,137
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,084	0,086	0,088	0,093	0,098	0,103	0,107	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,108	0,111	0,114	0,121	0,127	0,133	0,138	0,143
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,312	0,321	0,330	0,349	0,367	0,385	0,399	0,412
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,321	0,330	0,340	0,358	0,377	0,396	0,410	0,424

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 C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Alle Temperaturbereiche	δ_{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

²⁾ Berechnung der Verschiebung

$$v_0 = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad V: \text{einwirkende Querlast}$$

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

Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)

Anhang C 9

Tabelle C11: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Innengewindeankerstange)

Dübelgröße Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,032	0,034	0,037	0,039	0,042	0,046
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,042	0,044	0,047	0,051	0,054	0,060
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,034	0,035	0,038	0,041	0,044	0,048
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,045	0,049	0,053	0,056	0,062
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,126	0,131	0,142	0,153	0,163	0,179
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,129	0,135	0,146	0,157	0,168	0,184
Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,083	0,085	0,090	0,095	0,099	0,106
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,170	0,110	0,116	0,122	0,128	0,137
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,086	0,088	0,093	0,098	0,103	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,111	0,114	0,121	0,127	0,133	0,143
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,321	0,330	0,349	0,367	0,385	0,412
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,330	0,340	0,358	0,377	0,396	0,424

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 C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Innengewindeankerstange)

Dübelgröße Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,10	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

²⁾ 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 EHI Ultra für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)

Anhang C 10

Tabelle C13: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung												
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,031	0,032	0,034	0,035	0,037	0,039	0,042	0,043	0,045	0,048
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,040	0,042	0,044	0,045	0,047	0,051	0,054	0,055	0,058	0,063
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,032	0,034	0,035	0,036	0,038	0,041	0,044	0,045	0,047	0,050
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,042	0,044	0,045	0,047	0,049	0,053	0,056	0,057	0,060	0,065
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,121	0,126	0,131	0,137	0,142	0,153	0,163	0,164	0,172	0,186
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,124	0,129	0,135	0,141	0,146	0,157	0,168	0,169	0,177	0,192
Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung												
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,081	0,083	0,085	0,087	0,090	0,095	0,099	0,099	0,103	0,108
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,122	0,128	0,128	0,133	0,141
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,084	0,086	0,088	0,090	0,093	0,098	0,103	0,103	0,107	0,113
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,108	0,111	0,114	0,118	0,121	0,127	0,133	0,133	0,138	0,148
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,312	0,321	0,330	0,340	0,349	0,367	0,385	0,385	0,399	0,425
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,321	0,330	0,340	0,349	0,358	0,377	0,396	0,396	0,410	0,449

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 C14: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung												
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

²⁾ 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 EHI Ultra für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)

Anhang C 11

Tabelle C15: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)

Dübelgröße Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C1)		$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$								
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: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
	II: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm²]	NPA		3,6	3,5	3,3	2,3	NPA	
			$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0
			$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm²]	NPA		3,1	3,0	2,8	2,0	NPA	
			III: 160°C/100°C	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5
	$\tau_{Rk,eq,C2}$			[N/mm²]	NPA		2,5	2,7	2,5	1,8	NPA	
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{sus}^0	[-]	0,79							
	II: 120°C/72°C				0,75							
	III: 160°C/100°C				0,66							
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C25/30 bis C50/60		1,0								
Betonausbruch												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Spalten												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Montagebeiwert												
für trockenen und feuchten Beton	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0								
	HDB			1,2								
für wassergefülltes Bohrloch	CAC			1,4								
Injektionssystem EHI Ultra für Beton								Anhang C 12				
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)												

Tabelle C16: Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C1)	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$0,70 \cdot V^0_{Rk,s}$								
Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C2) Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥ 70	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	NPA		$0,70 \cdot V^0_{Rk,s}$				NPA		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s,eq,C1}$	[Nm]	Leistung nicht bewertet (NPA)								
	$M^0_{Rk,s,eq,C2}$	[Nm]	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]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; 300mm)$		
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0								
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]	$0,5 (1,0)^{1)}$								
¹⁾ Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung der Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 ist notwendig.											
Injektionssystem EHI Ultra für Beton								Anhang C 13			
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)											

Tabelle C17: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Betonstahl				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	$1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Stahlspannungsquerschnitt		A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	$1,4^{2)}$										
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25														
Temperatur- bereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
	II: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm²]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
	III: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm²]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25														
Temperatur- bereich	I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{sus}^0	[-]	0,79									
	II: 120°C/72°C				0,75									
	III: 160°C/100°C				0,66									
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c			C25/30 bis C50/60		1,0									
Betonausbruch														
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2										
Spalten														
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2										
Montagebeiwert														
für trockenen und feuchten Beton		CAC	γ_{inst}	[-]	1,0									
		HDB			1,2									
für wassergefülltes Bohrloch		CAC			1,4									
1) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen 2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen														
Injektionssystem EHI Ultra für Beton										Anhang C 14				
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)														

Tabelle C18: Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Betonstahl				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{2)}$										
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	$1,5^{2)}$										
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	$1,0$										
Stahlversagen mit Hebelarm													
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s,eq}$	[Nm]	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]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$								$\min(h_{ef}; 300mm)$		
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32	
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	$1,0$										
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]	$0,5 (1,0)^{3)}$										
¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen ³⁾ Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung der Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 ist notwendig.													
Injektionssystem EHI Ultra für Beton										Anhang C 15			
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)													

Tabelle C19: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)										
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,081	0,083	0,085	0,090	0,095	0,099	0,103	0,106
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,104	0,107	0,110	0,116	0,122	0,128	0,133	0,137
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,084	0,086	0,088	0,093	0,098	0,103	0,107	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,108	0,111	0,114	0,121	0,127	0,133	0,138	0,143
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,312	0,321	0,330	0,349	0,367	0,385	0,399	0,412
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,321	0,330	0,340	0,358	0,377	0,396	0,410	0,424

Tabelle C20: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)												
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,081	0,083	0,085	0,087	0,090	0,095	0,099	0,099	0,103	0,108
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,122	0,128	0,128	0,133	0,141
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,084	0,086	0,088	0,090	0,093	0,098	0,103	0,103	0,107	0,113
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,108	0,111	0,114	0,118	0,121	0,127	0,133	0,133	0,138	0,148
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,312	0,321	0,330	0,340	0,349	0,367	0,385	0,385	0,399	0,425
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,321	0,330	0,340	0,349	0,358	0,377	0,396	0,396	0,410	0,449

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 C21: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)										
Alle Temperaturbereiche	δ_{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

Tabelle C22: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)												
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

²⁾ 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 EHI Ultra für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)
(Gewindestange und Betonstahl)

Anhang C 16

Tabelle C23: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)										
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{N,eq}(DLS)$	[mm]	NPA		0,24	0,27	0,29	0,27	NPA	
	$\delta_{N,eq}(ULS)$	[mm]			0,55	0,51	0,50	0,58		

Tabelle C24: Verschiebung unter Querbeanspruchung (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)										
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,eq}(DLS)$	[mm]	NPA		3,6	3,0	3,1	3,5	NPA	
	$\delta_{V,eq}(ULS)$	[mm]			7,0	6,6	7,0	9,3		

Injektionssystem EHI Ultra für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2) (Gewindestange)

Anhang C 17