

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-21/0928
vom 29. November 2021

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

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für
Beton

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

CELO Befestigungssysteme GmbH
Industriestraße 6
86551 Aichach
DEUTSCHLAND

Werk 2, Deutschland

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

EAD 330499-01-0601, Edition 04/2020

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 "CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel ResiFIX Pure Epoxy plus EPPSF und einem Stahlteil gemäß Anhang A3 und A5 besteht.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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

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

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B 3, C 1 bis C 5, C 7 bis C 9, C 11 bis C 13
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 6, C 10, C 14
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 15 bis C 17
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 18 bis C 21

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.

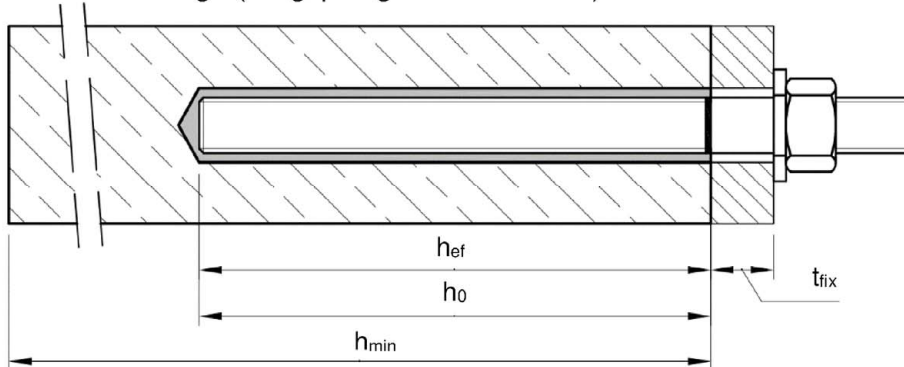
Ausgestellt in Berlin am 29. November 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

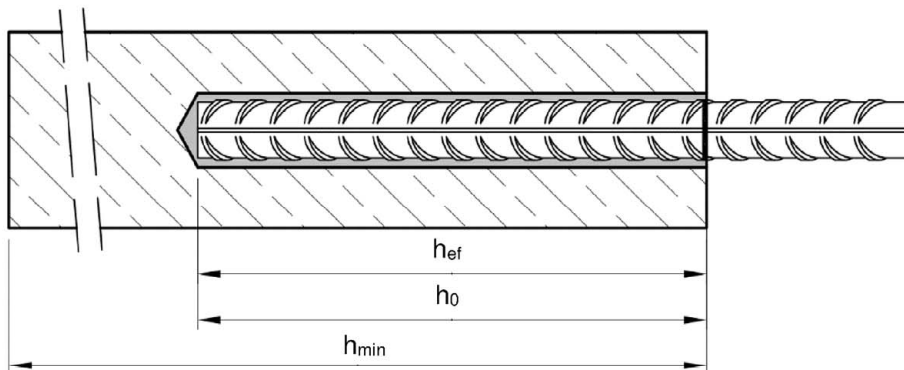
Beglaubigt
Baderschneider

Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

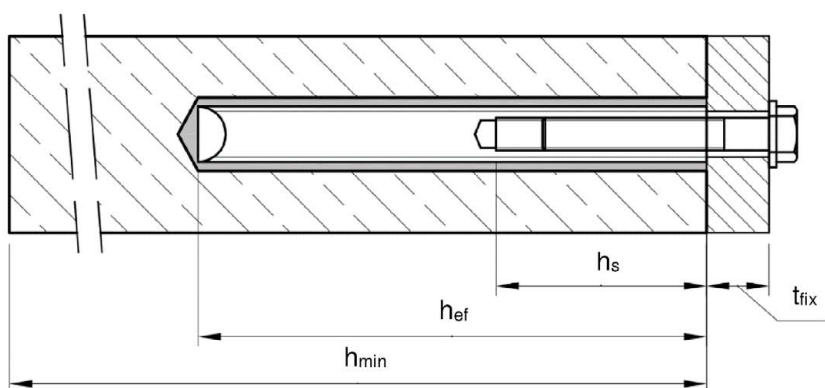
Vorsteckmontage oder
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



Einbauzustand Betonstahl $\varnothing 8$ bis $\varnothing 32$



Einbauzustand Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



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

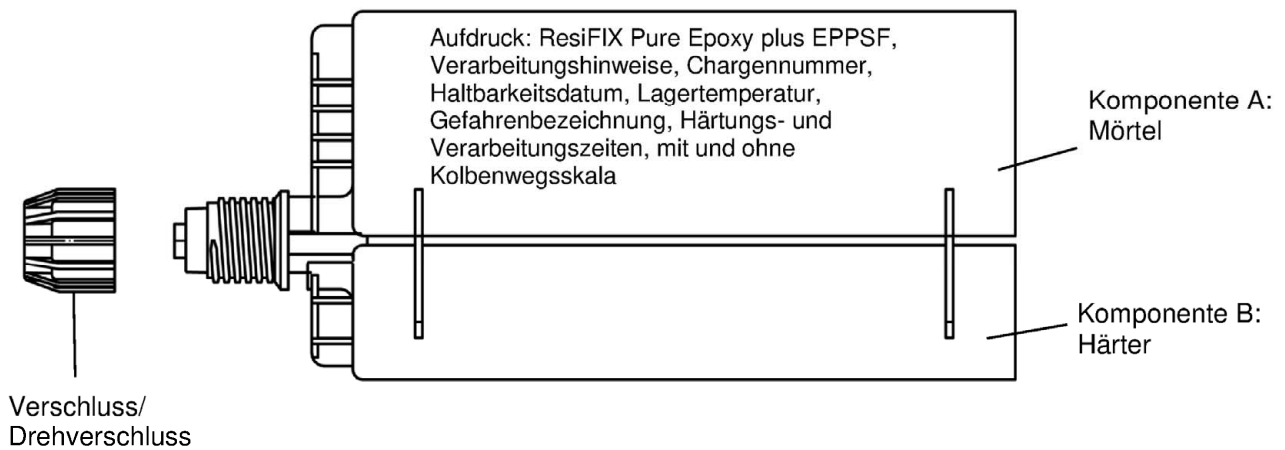
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Produktbeschreibung
Einbauzustand

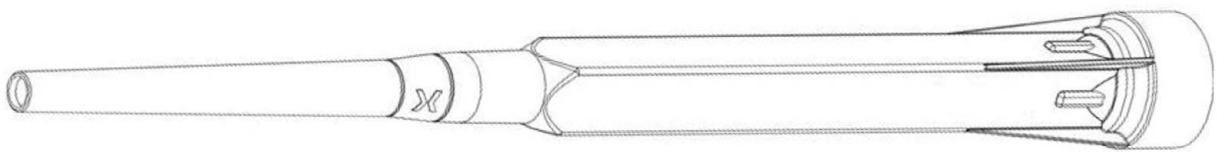
Anhang A 1

Kartusche: ResiFIX Pure Epoxy plus EPPSF

440ml, 585ml und 1400ml Verbundmörtel-Kartusche (Typ: "side-by-side")



Statikmischer MDE



Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL

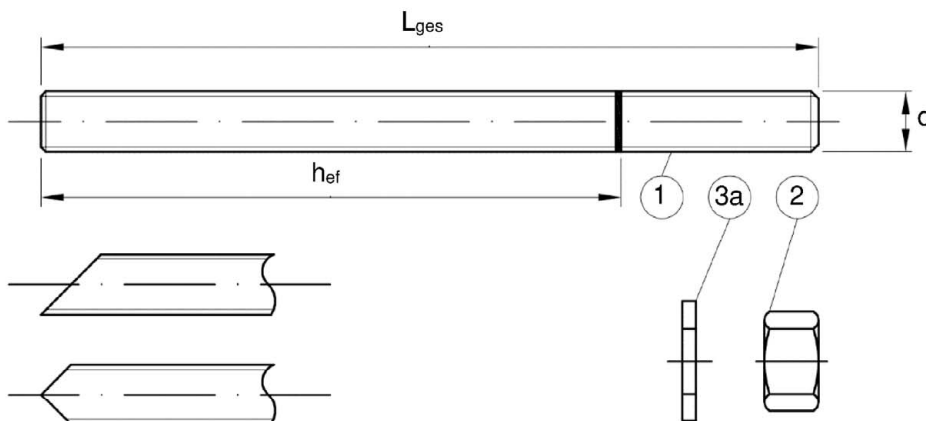


CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 2

Gewindestange M8 bis M30 mit Unterlegscheibe und Sechskanutmutter

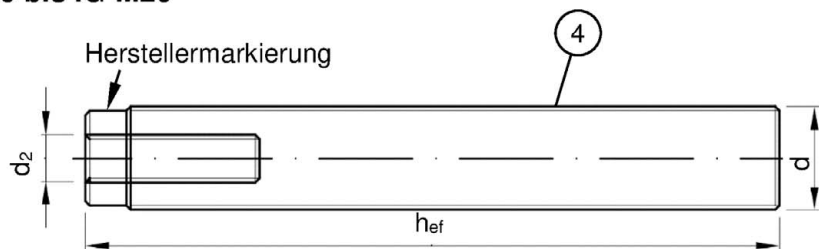
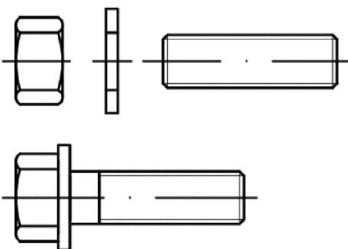


Handelsübliche Gewindestange mit:

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

Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20

Ankerstange oder Schraube



Markierung: z.B.



M8



Kennzeichnung Innengewinde



Werkszeichen

M8

Gewindegröße (Innengewinde)

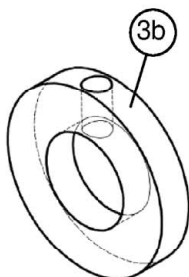
A4

zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl

HCR

zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl

Verfüllscheibe VFS und Mischerreduzierstück MR zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Anbauteil



CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Produktbeschreibung

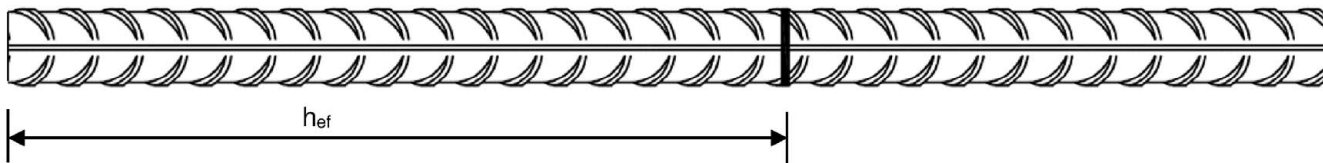
Gewindestangen und Innengewindeankerstangen

Anhang A 3

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff				
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2001) - galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2018 oder - feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder - diffusionsverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 17668:2016						
1	Gewindestange	Festigkeitsklasse		Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung
		gemäß EN ISO 898-1:2013	4.6	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			4.8	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 320 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			5.6	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
		8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%^{3)}$	
2	Sechskantmutter	gemäß EN ISO 898-2:2012	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 3506-1:2020	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%^{3)}$
			80	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 600 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%^{3)}$
2	Sechskantmutter ¹⁾⁴⁾	gemäß EN ISO 3506-1:2020	50	für Gewindestangen der Klasse 50		
			70	für Gewindestangen der Klasse 70		
			80	für Gewindestangen der Klasse 80		
3a	Unterlegscheibe	A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2014 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 3506-1:2020	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
¹⁾ Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gewindestangen und Muttern bis M24 und Innengewindeankerstange bis IG-M16 ²⁾ für IG-M20 nur Festigkeitsklasse 50 ³⁾ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung wenn <u>keine</u> Verwendung für seismische Leistungskategorie C2 ⁴⁾ Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR						
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton						Anhang A 4
Produktbeschreibung Werkstoffe Gewindestange, Innengewindeankerstange und Verfüllscheibe						

Betonstahl $\varnothing 8$ bis $\varnothing 32$



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

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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung (Statische und quasi-statische Lasten):

	für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren		für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren	
Verankerungsgrund	ungerissener Beton	gerissener Beton	ungerissener Beton	gerissener Beton
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB), oder Pressluftbohren (CD)	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20		M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20	
Diamantbohren (DD)	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20	Keine Leistung bewertet	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20	Keine Leistung bewertet
Temperaturbereich:	I: - 40 °C bis +40 °C ¹⁾ II: - 40 °C bis +72 °C ²⁾		I: - 40 °C bis +40 °C ¹⁾ II: - 40 °C bis +72 °C ²⁾	

Beanspruchung der Verankerung (Seismische Einwirkung):

	für Leistungskategorie C1	für Leistungskategorie C2
Verankerungsgrund	ungerissener und gerissener Beton	
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB), oder Pressluftbohren (CD)	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32	M12 bis M24
Diamantbohren (DD)	Keine Leistung bewertet	Keine Leistung bewertet
Temperaturbereich:	I: - 40 °C bis +40 °C ¹⁾ II: - 40 °C bis +72 °C ²⁾	I: - 40 °C bis +40 °C ¹⁾ II: - 40 °C bis +72 °C ²⁾

¹⁾ (max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)

²⁾ (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +72 °C)

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.

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

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Verwendungszweck Spezifikationen

Anhang B 1

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), Pressluft- (CD) oder Diamantbohren (DD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Verwendungszweck
Spezifikationen (Fortsetzung)

Anhang B 2

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser Gewindestange	$d = d_{\text{nom}}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef,min}}$	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{\text{ef,max}}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	Vorsteckmontage $d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage d_f	[mm]	12	14	16	20	24	30	33	40
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{\text{inst}} \leq$	[Nm]	10	20	40 ¹⁾	60	100	170	250	300
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{\text{ef}} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{\text{ef}} + 2d_0$				
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⁾ Maximales Drehmoment für M12 mit Festigkeitsklasse 4.6 ist 35 Nm

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

Größe Betonstahl			Ø 8 ¹⁾	Ø 10 ¹⁾	Ø 12 ¹⁾	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24 ¹⁾	Ø 25 ¹⁾	Ø 28	Ø 32
Durchmesser Betonstahl	$d = d_{\text{nom}}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10 12	12 14	14 16	18	20	25	30 32	30 32	35	40
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef,min}}$	[mm]	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128
	$h_{\text{ef,max}}$	[mm]	160	200	240	280	320	400	480	500	560	640
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{\text{ef}} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{\text{ef}} + 2d_0$						
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 Bohrernennendurchmesser 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⁾	$d = d_{\text{nom}}$	[mm]	10	12	16	20	24	30
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	12	14	18	22	28	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef,min}}$	[mm]	60	70	80	90	96	120
	$h_{\text{ef,max}}$	[mm]	200	240	320	400	480	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	7	9	12	14	18	22
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{\text{inst}} \leq$	[Nm]	10	10	20	40	60	100
Einschraublänge min/max	l_{IG}	[mm]	8/20	8/20	10/25	12/30	16/32	20/40
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{\text{ef}} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{\text{ef}} + 2d_0$		
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	60	75	95	115	140
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	50	60	65	80

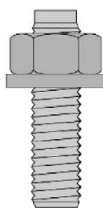
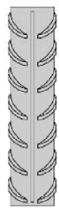
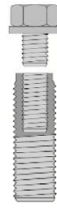
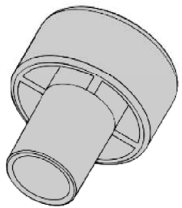
¹⁾ Mit metrischem Gewinde gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 3

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	24 / 25		30	RB30	31,8	30,5	VS30			
	24 / 25		32	RB32	34,0	32,5	VS32			
M30	28	IG-M20	35	RB35	37,0	35,5	VS35			
	32		40	RB40	43,5	40,5	VS40			

CAC - Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)

Bohrerdurchmesser (d₀): alle Durchmesser



HDB – Hohlbohrersystem

Bohrerdurchmesser (d₀): 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 Durchflussmenge von Minimum 150 m³/h (42 l/s).



CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

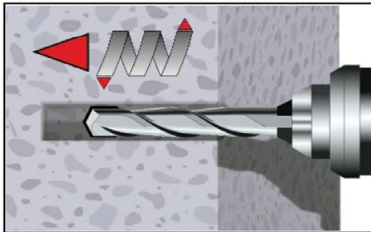
Verwendungszweck

Reinigungs- und Installationszubehör

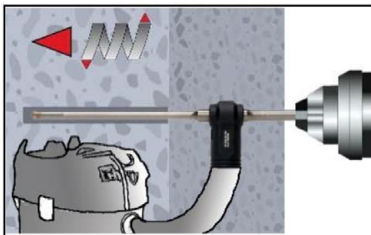
Anhang B 4

Setzanweisung

Bohrloch erstellen (HD, HDB, CD)



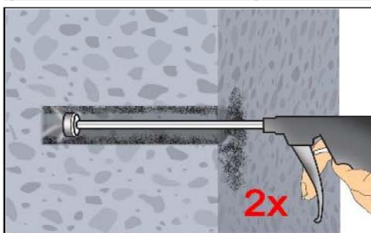
- 1a. Hammer (HD) oder Druckluftbohren (CD)**
Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Weiter mit Schritt 2. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.



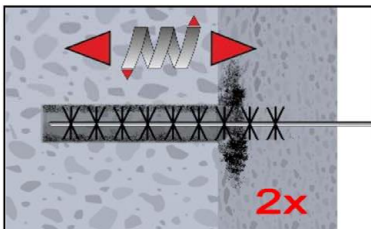
- 1b. Hohlbohrersystem (HDB) (siehe Anhang B 3)**
Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Das Hohlbohrersystem entfernt den Bohrstaub und reinigt das Bohrloch während des Bohrens (Alle Konditionen). Weiter mit Schritt 3. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.

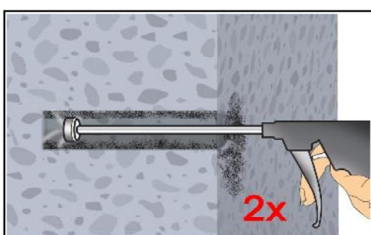
CAC: Reinigung in trockenen, feuchten und wassergefüllten Bohrlöchern für alle Durchmesser in gerissenem und ungerissenem Beton



- 2a.** Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine Verlängerung verwendet werden.



- 2b.** Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,min}$ (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 4) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine Verlängerung verwendet werden.

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

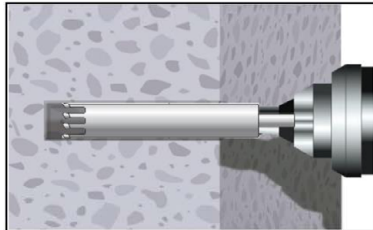
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B 5

Setzanweisung (Fortsetzung)

Bohrloch erstellen (DD)

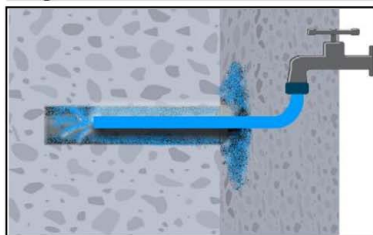


1a. Diamantbohren (DD)

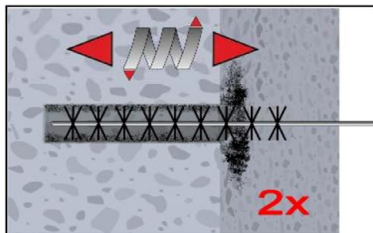
Bohrloch mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrtiefe erstellen. Weiter mit Schritt 2.
Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.

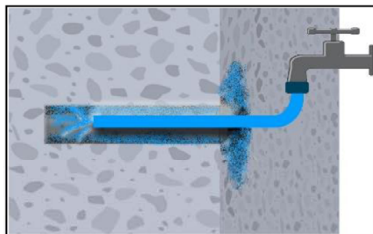
SPCAC: Reinigung in trockenen, feuchten und wassergefüllten Bohrlöchern für alle Durchmesser in ungerissenem Beton



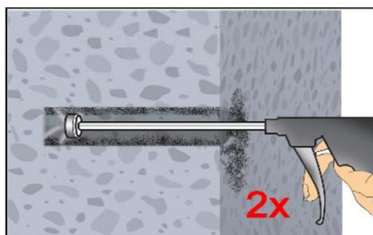
2a. Mit Wasser spülen bis klares Wasser herauskommt .



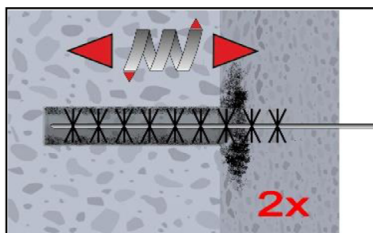
2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,min}$ (Tabelle B4) minimum 2x mit Drehbewegungen auszubürsten.
Wird der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht, muss eine Bürstenverlängerung verwendet werden.



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



2d. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine Verlängerung verwendet werden.



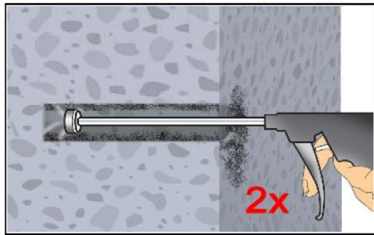
2e. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,min}$ (Tabelle B4) minimum 2x mit Drehbewegungen auszubürsten.
Wird der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht, muss eine Bürstenverlängerung verwendet werden.

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

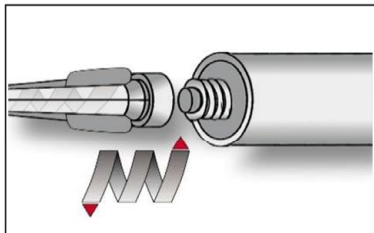
Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B 6

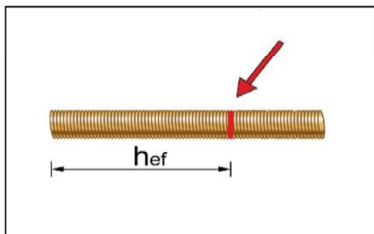
Setzanweisung (Fortsetzung)



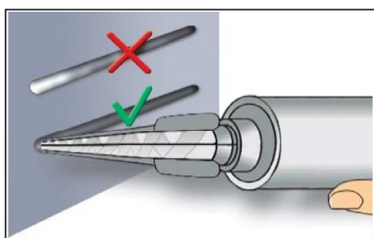
- 2f. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine Verlängerung verwendet werden.



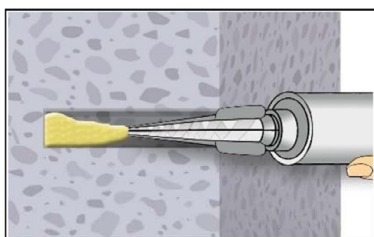
3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die maximale Verarbeitungszeit (Tabelle B5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.



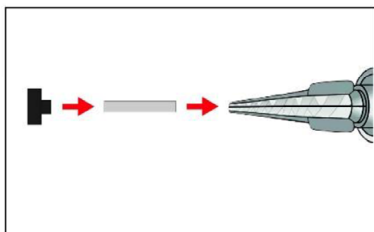
4. Vor dem Einstecken der Ankerstange in das gefüllte Bohrloch die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.



5. Vor dem Injizieren in das Bohrloch, den Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue oder rote 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 Luftpneumatisches. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B5) sind zu beachten.



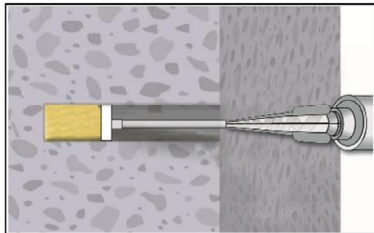
7. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:
- Horizontalmontage (horizontal Richtung) und Bodenmontage (vertikal Richtung nach unten): Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm und Setztiefe $h_{ef} > 250$ mm
 - Überkopfmontage (vertikale Richtung nach oben):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

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

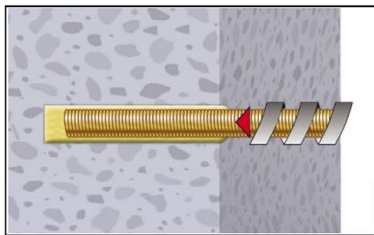
Verwendungszweck
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 7

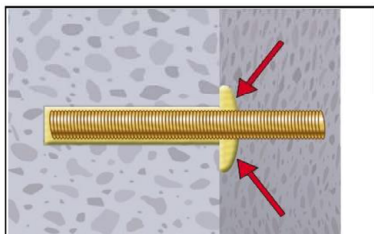
Setzanweisung (Fortsetzung)



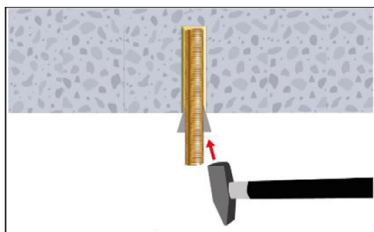
8. Den Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund einführen und den Mörtel injizieren. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels auf natürliche Weise aus dem Bohrloch gedrückt. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B5) sind zu beachten.



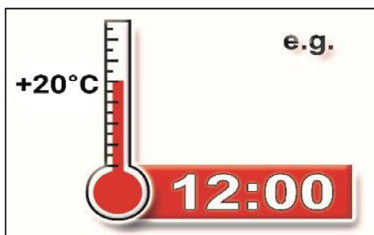
9. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen. Die Ankerstange muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.



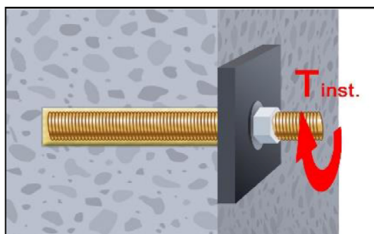
10. Nach der Installation des Ankers muss der Ringspalt zwischen Ankerstange und Beton, bei Durchsteckmontage zusätzlich auch Anbauteil, komplett mit Mörtel ausgefüllt sein. Tritt keine Masse nach Erreichen der Verankerungstiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden.



11. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange bis zum Start der Aushärtung zu fixieren (z.B. Holzkeile).



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



13. 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 Mischerreduzierung auf den Mischer stecken. Der Ringspalt ist verfüllt, wenn Mörtel austritt.

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 8

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton	Mindest-Aushärtezeit in feuchtem Beton
0 °C to + 4 °C	90 min	144 h	288 h
+ 5 °C bis + 9 °C	80 min	48 h	96 h
+ 10 °C bis + 14 °C	60 min	28 h	56 h
+ 15 °C bis + 19 °C	40 min	18 h	36 h
+ 20 °C bis + 24 °C	30 min	12 h	24 h
+ 25 °C bis + 34 °C	12 min	9 h	18 h
+ 35 °C bis + 39 °C	8 min	6 h	12 h
+ 40 °C	8 min	4 h	8 h
Kartuschentemperatur	+5°C bis +40°C		
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton			Anhang B 9
Verwendungszweck Aushärtezeit			

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit 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	– ³⁾	– ³⁾	
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	N _{Rk,s}	[kN]	29	46	67	126	196	282	– ³⁾	– ³⁾	
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	– ³⁾	– ³⁾
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	15	23	34	63	98	141	– ³⁾	– ³⁾
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	– ³⁾	– ³⁾
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30	59	105	266	519	896	– ³⁾	– ³⁾
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											
³⁾ Dübelvariante nicht in ETA enthalten											
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton							Anhang C 1				
Leistungen Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen											

Dübelgröße			Alle Dübelarten und -größen	
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 $c_{cr,sp}$	
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton				Anhang C 2
Leistungen Charakteristische Werte für Betonausbruch und Spalten für alle Belastungsarten				

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

Dübelgröße Gewindestangen				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
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 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	20	20	19	19	18	17	16	16
	II: 72°C/50°C				15	15	15	14	13	13	12	12
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	17	16	16	16	15	14	14	13
	II: 72°C/50°C				14	14	14	13	13	12	12	11
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			16	16	16	15	15	14	14	13
	II: 72°C/50°C				14	14	14	13	13	12	12	11
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	II: 72°C/50°C				6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ _{sus}	[-]	0,80							
	II: 72°C/50°C				0,68							
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 (HD; HDB, CD)		γ _{inst}	[-]	1,0								
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2								
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton									Anhang C 3			
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

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 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr,100}	[N/mm²]	20	20	19	19	18	17	16	16
	II: 72°C/50°C				15	15	15	14	13	13	12	12
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	τ _{Rk,ucr,100}	[N/mm²]	17	16	16	16	15	14	14	13
	II: 72°C/50°C				14	14	14	13	13	12	12	11
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			16	16	16	15	15	14	14	13
	II: 72°C/50°C				14	14	14	13	13	12	12	11
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr,100}	[N/mm²]	6,5	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	II: 72°C/50°C				5,5	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
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 (HD; HDB, CD)		γ _{inst}	[-]	1,0								
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2								
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton									Anhang C 4			
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

Tabelle C5: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren												
Dübelgröße Gewindestangen				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12	12	11	11
	II: 72°C/50°C				12	12	11	10	9,5	9,5	9,0	9,0
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{sus}^0	[-]	0,77							
	II: 72°C/50°C				0,72							
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c			C25/30		1,04							
			C30/37		1,08							
			C35/45		1,12							
			C40/50		1,15							
			C45/55		1,17							
			C50/60		1,19							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12	12	11	11
	II: 72°C/50°C				11	11	10	10	9,5	9,0	8,5	8,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c			C25/30		1,04							
			C30/37		1,08							
			C35/45		1,12							
			C40/50		1,15							
			C45/55		1,17							
			C50/60		1,19							
Betonausbruch												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Spalten												
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2								
Montagebeiwert												
für trockenen und feuchten Beton (DD)		γ_{inst}	[-]	1,0								
für wassergefülltes Bohrloch (DD)				1,2			1,4					
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton										Anhang C 5		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

Tabelle C6: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit 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	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$0,6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm³]	31	62	109	277	541	935	1387	1874	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor	k_8	[-]	2,0								
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0								
Betonkantenbruch											
Effektive Dübellänge	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$		
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0								

Tabelle C7: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

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	
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Ms,N}	[-]	1,87						2,86
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)										
Temp.-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	20	19	19	18	17	16
	II: 72°C/50°C				15	15	14	13	13	12
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temp.-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	τ _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	16	16	16	15	14	13
	II: 72°C/50°C				14	14	13	13	12	11
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			16	16	15	15	14	13
	II: 72°C/50°C				14	14	13	13	12	11
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temp.-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr}	[N/mm ²]	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	II: 72°C/50°C				6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temp.-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ _{sus}	[-]	0,80					
	II: 72°C/50°C				0,68					
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 (HD; HDB, CD)		γ _{inst}	[-]	1,0						
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2						
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel. ²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig										
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton								Anhang C 7		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung										

Tabelle C8: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

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	
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Ms,N}	[-]	1,87						
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)										
Temperatur-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr,100}	[N/mm²]	20	19	19	18	17	16
	II: 72°C/50°C				15	15	14	13	13	12
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temperatur-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	τ _{Rk,ucr,100}	[N/mm²]	16	16	16	15	14	13
	II: 72°C/50°C				14	14	13	13	12	11
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			16	16	15	15	14	13
	II: 72°C/50°C				14	14	13	13	12	11
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)										
Temperatur-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr,100}	[N/mm²]	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	II: 72°C/50°C				5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
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 (HD; HDB, CD)		γ _{inst}	[-]	1,0						
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2						
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.										
²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig										
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton								Anhang C 8		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung										

Tabelle C9: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

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						2,86
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)										
Temp.-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	14	14	13	12	12	11
	II: 72°C/50°C				12	11	10	9,5	9,5	9,0
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)										
Temp.-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ _{sus}	[-]	0,77					
	II: 72°C/50°C				0,72					
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c			C25/30		1,04					
			C30/37		1,08					
			C35/45		1,12					
			C40/50		1,15					
			C45/55		1,17					
			C50/60		1,19					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)										
Temp.-Bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr,100}	[N/mm²]	14	14	13	12	12	11
	II: 72°C/50°C				11	10	10	9,5	9,0	8,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c			C25/30		1,04					
			C30/37		1,08					
			C35/45		1,12					
			C40/50		1,15					
			C45/55		1,17					
			C50/60		1,19					
Betonausbruch										
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2						
Spalten										
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2						
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton (DD)		γ _{inst}	[-]	1,0						
für wassergefülltes Bohrloch (DD)				1,2		1,4				
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.										
²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig										
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton								Anhang C 9		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung										

Tabelle C10: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit 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 Quertragfähigkeit, 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		γ _{Ms,V}	[-]	1,25						
Charakteristische Quertragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 ²⁾		V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	7	13	20	30	55	40	
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{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		γ _{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		γ _{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 • d _{nom})						min(h _{ef} ; 300mm)
Außendurchmesser des Dübels		d _{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	30	
Montagebeiwert		γ _{inst}	[-]	1,0						
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel. ²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig										
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton								Anhang C 10		
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung										

Tabelle C11: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

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 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)															
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	
	II: 72°C/50°C				12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)															
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	
	II: 72°C/50°C				12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	
	I: 40°C/24°C				wassergefülltes Bohrloch	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	II: 72°C/50°C					11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)															
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	
	II: 72°C/50°C				6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)															
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ _{sus}	[-]	0,80										
	II: 72°C/50°C				0,68										
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 (HD; HDB, CD)		γ _{inst}	[-]	1,0											
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2											
1) f _{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen 2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen															
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton										Anhang C 11					
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung															

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

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 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD)															
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr,100}	[N/mm²]	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	
	II: 72°C/50°C				12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)															
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	τ _{Rk,ucr,100}	[N/mm²]	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	
	II: 72°C/50°C				12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	
	I: 40°C/24°C				wassergefülltes Bohrloch	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	II: 72°C/50°C					11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)															
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr,100}	[N/mm²]	6,5	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
	II: 72°C/50°C				5,5	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
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 (HD; HDB, CD)		γ _{inst}	[-]	1,0											
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2											
1) f _{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen 2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen															
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton										Anhang C 12					
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung															

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

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 für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	14	13	13	13	12	12	11	11	11	11
				11	11	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ _{sus}	[-]	0,77									
				0,72									
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c		C25/30		1,04									
		C30/37		1,08									
		C35/45		1,12									
		C40/50		1,15									
		C45/55		1,17									
		C50/60		1,19									
		C25/30		1,04									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD)													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr,100}	[N/mm²]	14	13	13	13	12	12	11	11	11	11
				11	10	10	10	9,5	9,0	9,0	9,0	8,5	8,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c		C25/30		1,04									
		C30/37		1,08									
		C35/45		1,12									
		C40/50		1,15									
		C45/55		1,17									
		C50/60		1,19									
Betonausbruch													
Relevante Parameter			siehe Tabelle C2										
Spalten													
Relevante Parameter			siehe Tabelle C2										
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton (DD)		γ _{inst}	[-]	1,0									
für wassergefülltes Bohrloch (DD)				1,2				1,4					
1) f _{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen 2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen													
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton										Anhang C 13			
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung													

Tabelle C14: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit 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	1357	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]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$		
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												
CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton									Anhang C 14			
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

Tabelle C15: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)

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

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 C17: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ in diamantgebohrten Löchern (DD)

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

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 C16: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ für alle Bohrmethoden

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton 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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

V: einwirkende Querlast

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

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)

Anhang C 15

Tabelle C18: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)

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

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 C19: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ in diamantgebohrten Löchern (DD)

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

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 C20: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ für alle Bohrmethoden

Dübelgröße Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Gerissener und ungerissener Beton 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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)

Anhang C 16

Tabelle C21: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,028	0,029	0,030	0,031	0,033	0,035	0,038	0,038	0,040	0,043
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,015	0,015	0,016	0,017	0,017	0,019	0,020	0,020	0,021	0,023
Temperaturbereich II: 72°C/50°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,038	0,039	0,040	0,042	0,044	0,047	0,051	0,051	0,054	0,058
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,047	0,049	0,051	0,053	0,055	0,059	0,065	0,065	0,068	0,072
Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,069	0,071	0,072	0,073	0,074	0,076	0,079	0,079	0,081	0,084
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,155	0,171	0,171	0,181	0,194
Temperaturbereich II: 72°C/50°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,092	0,095	0,096	0,098	0,099	0,102	0,106	0,106	0,109	0,113
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229	0,229	0,242	0,260

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

δ_{N0} = δ_{N0}-Faktor · τ; τ: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

δ_{N∞} = δ_{N∞}-Faktor · τ;

Tabelle C22: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ in diamantgebohrten Löchern (DD)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,008	0,009	0,009	0,01	0,011	0,012	0,013	0,013	0,014	0,015
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,018	0,018	0,019	0,020	0,021	0,024	0,027	0,027	0,028	0,031
Temperaturbereich II: 72°C/50°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,009	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015	0,016	0,018
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,048	0,051	0,054	0,058	0,061	0,068	0,076	0,076	0,081	0,088
Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,013	0,014	0,015
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,018	0,020	0,021	0,022	0,024	0,026	0,029	0,029	0,031	0,034
Temperaturbereich II: 72°C/50°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,009	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,015	0,016	0,018
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,035	0,037	0,040	0,042	0,045	0,049	0,055	0,055	0,059	0,064

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

δ_{N0} = δ_{N0}-Faktor · τ; τ: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

δ_{N∞} = δ_{N∞}-Faktor · τ;

Tabelle C23: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (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 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
	δ _{V∞} -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

δ_{V0} = δ_{V0}-Faktor · V; V: einwirkende Querlast

δ_{V∞} = δ_{V∞}-Faktor · V;

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)

Anhang C 17

Tabelle C24: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Dübelgröße Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$							
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton,	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C25/30 bis C50/60		1,0							
Montagebeiwert											
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		γ_{inst}	[-]	1,0							
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2							

Tabelle C25: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen											
Charakteristische Quertragfähigkeit		$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$0,70 \cdot V^0_{Rk,s}$							
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1							
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 einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Leistungen

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

Anhang C 18

Tabelle C26: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

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,C1}	[kN]	1,0 · 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 gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,eq,C1}	[N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
		τ _{Rk,eq,C1}	[N/mm²]	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c		C25/30 bis C50/60		1,0									
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		γ _{inst}	[-]	1,0									
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2									

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

²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

Tabelle C27: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (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 Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 ²⁾									
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 dem Betonstahl und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Leistungen

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

Anhang C 19

Tabelle C28: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24		
Stahlversagen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥ 70		$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)								
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	5,8	4,8	5,0	5,1
	II: 72°C/50°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	5,0	4,1	4,3	4,4
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C25/30 bis C50/60		1,0				
Montagebeiwert								
für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD)		γ_{inst}	[-]	1,0				
für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD)				1,2				

Tabelle C29: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen						
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥ 70	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	$0,70 \cdot V^0_{Rk,s}$			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1			
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 einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Leistungen

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

Anhang C 20

Tabelle C30: Verschiebung unter Zugbeanspruchung (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24
Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)						
Alle	$\delta_{N,eq,C2(DLS)}$	[mm]	0,21	0,24	0,27	0,36
Temperaturbereiche	$\delta_{N,eq,C2(ULS)}$	[mm]	0,54	0,51	0,54	0,63

Tabelle C31: Verschiebung unter Querbeanspruchung (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24
Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)						
Alle	$\delta_{V,eq,C2(DLS)}$	[mm]	3,1	3,4	3,5	4,2
Temperaturbereiche	$\delta_{V,eq,C2(ULS)}$	[mm]	6,0	7,6	7,3	10,9

CELO Injektionssystem ResiFIX Pure Epoxy plus für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) (Gewindestange)

Anhang C 21