

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-10/0134
vom 2. Juni 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF,
ResiFIX VYSF cool für Beton

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung in Beton

Hersteller

CELO Befestigungssysteme GmbH
Industriestraße 6
86551 Aichach
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

CELO Befestigungssysteme GmbH, Plant2 Germany

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330499-01-0601, Edition 04/2020

Diese Fassung ersetzt

ETA-10/0134 vom 15. Dezember 2016

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

Der "CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel ResiFIX VYSF oder ResiFIX VYSF Cool 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 \varnothing 8 bis \varnothing 32 mm oder eine 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 B 2, C 1 bis C 3, C 5, C 7
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1, 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	Siehe Anhang C 12 bis C 16
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C2	Leistung nicht bewertet

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

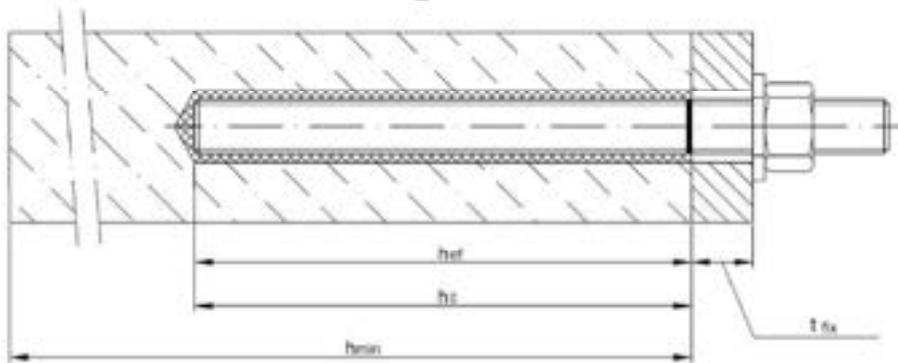
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 2. Juni 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

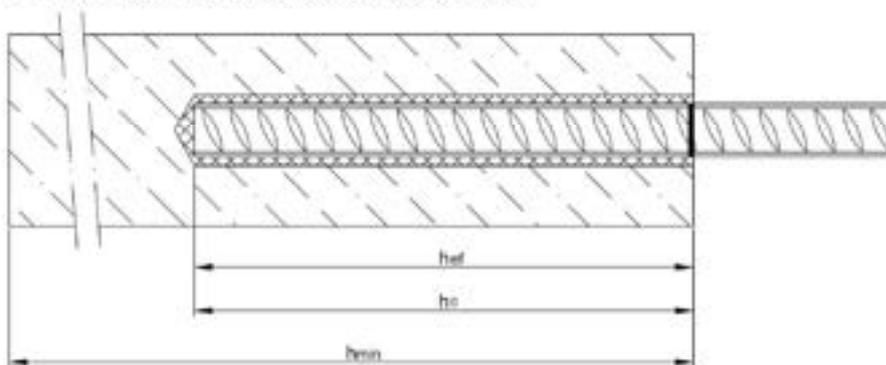
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

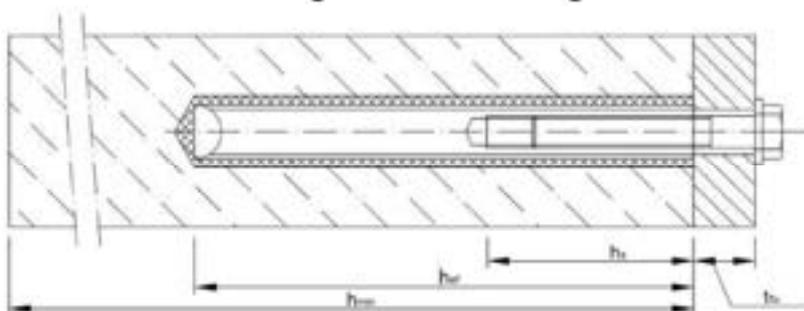
Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30



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

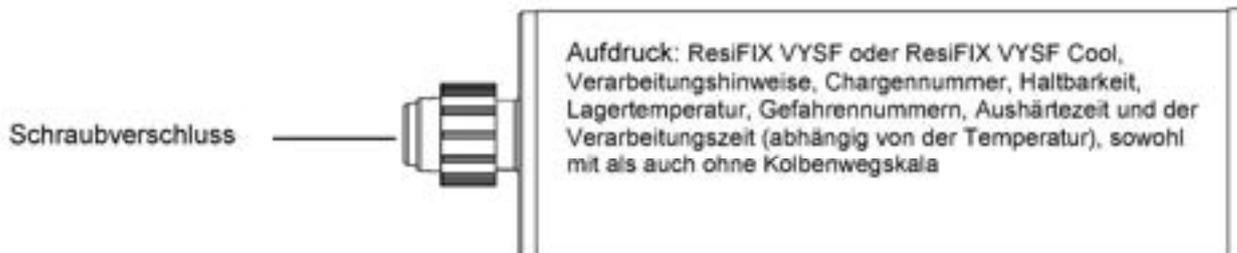
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Kartusche: ResiFIX VYSF oder ResiFIX VYSF Cool

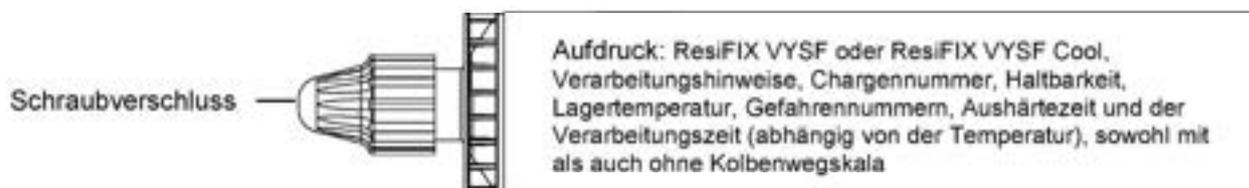
150 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml Kartusche (Typ: Koaxial)



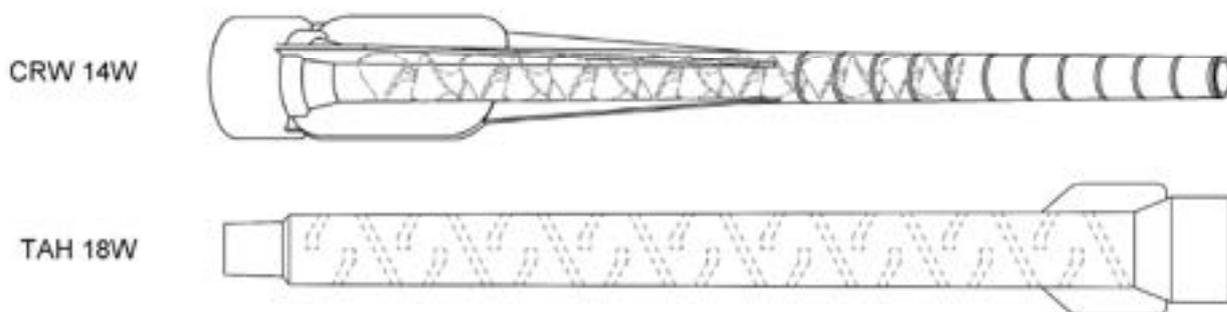
235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")



165 ml und 300 ml Kartusche (Typ: "Schlauchfolie")



Statikmischer

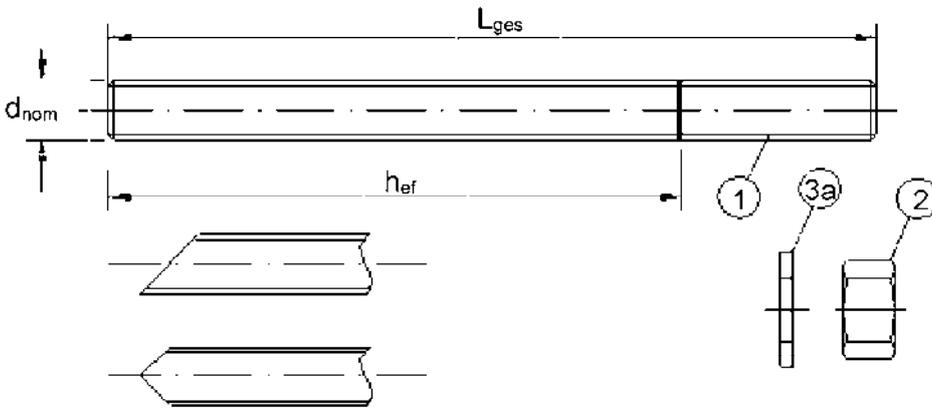


CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 2

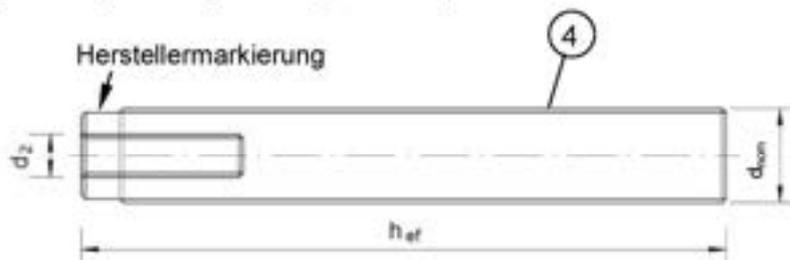
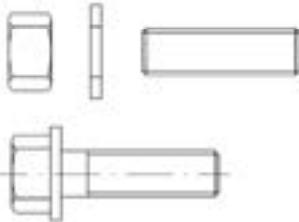
Gewindestange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter



- 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

Gewindestange oder Schraube



Markierung: z. B.  M8

 Kennzeichnung Innengewinde

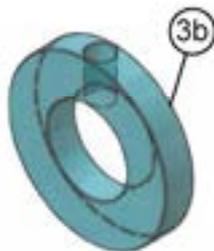
 Werkzeichen

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 Anbauteil



CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

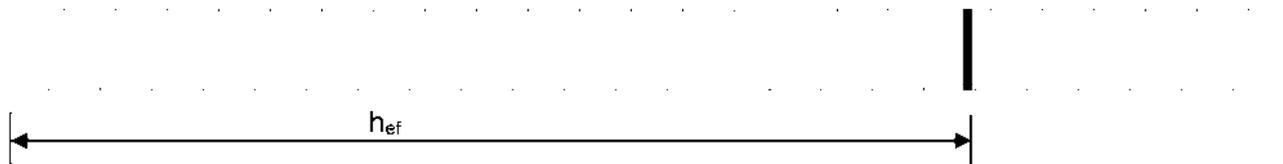
Produktbeschreibung

Gewindestange, Innengewindeankerstange und Verfüllscheibe

Anhang A 3

Tabelle A1: Werkstoffe						
Teil	Benennung	Werkstoff				
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2001)						
<ul style="list-style-type: none"> - 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 Stahlfestigkeit	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	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$			
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 Stahlfestigkeit	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⁾³⁾	Festigkeitsklasse	Charakteristische Stahlfestigkeit	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	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$
80	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$		$f_{yk} = 600 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$		
2	Sechskantmutter ¹⁾³⁾	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 Stahlfestigkeit	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 für Gewindestangen bis M24 und Innengewindeankerstange bis IG-M16, ²⁾ für IG-M20 nur Festigkeitsklasse 50 ³⁾ Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4						
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton					Anhang A 4	
Produktbeschreibung Werkstoffe Gewindestangen und Innengewindeankerstangen						

Betonstahl $\varnothing 8, \varnothing 10, \varnothing 12, \varnothing 14, \varnothing 16, \varnothing 20, \varnothing 25, \varnothing 28, \varnothing 32$



- 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 VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: M8 bis M30, Rebar Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C1: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.

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 +40 °C (max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
- II: - 40 °C bis +80 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
- III: - 40 °C bis +120 °C (max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °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 oder nasser Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.
- Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser): M8 bis M16, Betonstahl Ø8 bis Ø16, IG-M6 bis IG-M10.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB) oder Pressluftbohren (CD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Der Injektionsmörtel wurde für den Einbau bei einer Mindestbetontemperatur von -10°C bzw. -20°C bewertet, wobei anschließend die Temperatur im Beton nicht mit einer schnellen Geschwindigkeit ansteigen darf, z.B. von der Mindesteinbautemperatur auf 24°C innerhalb von 12 Stunden.

CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 1

Tabelle B1: Montagekennwerte für Ankerstangen

Dübelgröße Ankerstangen		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Außendurchmesser des Ankers	d_{nom} [mm] =	8	10	12	16	20	24	27	30	
Bohrernennendurchmesser	d_0 [mm] =	10	12	14	18	24	28	32	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	d_f [mm] ≤	9	12	14	18	22	26	30	33	
Bürstendurchmesser	d_b [mm] ≥	12	14	16	20	26	30	34	37	
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160	180	200	
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	80	100	120	135	150	
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

Größe Betonstahl		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Außendurchmesser des Ankers	d_{nom} [mm] =	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Bohrernennendurchmesser	d_0 [mm] =	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	280	320	400	500	580	640
Bürstendurchmesser	d_b [mm] ≥	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5
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	80	100	125	140	160
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160

Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeankerstangen

Größe Innengewindeankerstangen		IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Innendurchmesser des Ankers	d_2 [mm] =	6	8	10	12	16	20
Außendurchmesser des Ankers ¹⁾	d_{nom} [mm] =	10	12	16	20	24	30
Bohrernennendurchmesser	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	$\max T_{inst}$ [Nm] ≤	10	10	20	40	60	100
Einschraublänge (min/max)	l_{IG} [mm] =	8/20	8/20	10/25	12/30	16/32	20/40
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$		
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	50	60	80	100	120	150
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	50	60	80	100	120	150

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

CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 2

Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

Anker- stangen	Betonstahl	Innen- gewinde- ankerstange	d_b Bohrer - Ø HD, HDB, CA	d_b Bürsten - Ø		$d_{b,min}$ min. Bürsten - Ø	Verfüll- stutzen	Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen		
				[mm]	[mm]			[mm]	↓	→
M8			10	RBS10	12	10,5	Kein Verfüllstutzen notwendig			
M10	8	IG-M6	12	RBS12	14	12,5				
M12	10	IG-M8	14	RBS14	16	14,5				
	12		16	RBS16	18	16,5				
M16	14	IG-M10	18	RBS18	20	18,5	VS18	$h_{ef} >$ 250 mm	$h_{ef} >$ 250 mm	all
			16	20	RBS20	22	20,5			
M20	20	IG-M12	24	RBS24	26	24,5	VS24			
M24		IG-M16	28	RBS28	30	28,5	VS28			
M27	25		32	RBS32	34	32,5	VS32			
M30	28	IG-M20	35	RBS35	37	35,5	VS35			
	32		40	RBS40	41,5	40,5	VS40			



MAC - Handpumpe (Volumen 750 ml)
Bohrerdurchmesser (d_b): 10 mm bis 20 mm
Bohrlochtiefe (h_b): $< 10 d_{nom}$
Nur im ungerissenen Beton



CAC - Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)
Bohrerdurchmesser (d_b): alle Durchmesser



Verfüllstutzen VS
Bohrerdurchmesser (d_b): 16 mm bis 40 mm

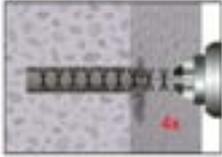
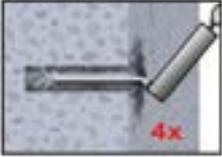


Stahlbürste RBS
Bohrerdurchmesser (d_b): alle Durchmesser

CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Verwendungszweck
Reinigungs- und Installationszubehör

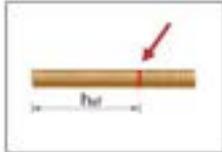
Anhang B 3

Setzanweisung	
Bohrloch erstellen	
	<p>1. Bohrloch drehschlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe mit Hammerbohrer (HD), Hohlbohrer (HDB) oder Druckluftbohrer (CD) erstellen. Der Hohlbohrer (HDB) ist nur in Verbindung mit einem geeigneten Staubsauger zu verwenden. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.</p>
Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.	
MAC: Reinigung für Bohrerdurchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10d_{\text{nom}}$ (nur ungerissene Beton!); alle Bohrarten	
	<p>2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe¹⁾ (Anhang B 3) ausblasen.</p>
	<p>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.</p>
	<p>2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe¹⁾ (Anhang B 3) ausblasen.</p>
<p>¹⁾Bohrlöcher mit Durchmesser zwischen 14 mm und 20 mm und bis zu einer Setztiefe von $10d_{\text{nom}}$ dürfen auch in gerissenem Beton mit der Handpumpe ausgeblasen werden.</p>	
CAC: Reinigung für alle Bohrlochdurchmesser in gerissenem und ungerissenem Beton; alle Bohrarten	
	<p>2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 3) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlochern sind Verlängerungen zu verwenden.</p>
	<p>2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,\text{min}}$ (Tabelle B4) minimum 4x mit Drehbewegungen auszubürsten. Bei tiefen Bohrlochern geeignete Bürstenverlängerung benutzen.</p>
	<p>2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 3) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlochern sind Verlängerungen zu verwenden.</p>
<p>Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.</p>	
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton	
Verwendungszweck Setzanweisung	Anhang B 4

Setzanweisung (Fortsetzung)



3 Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die maximale Verarbeitungszeit (Anhang B 6) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.



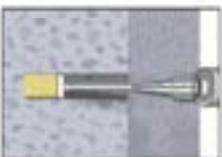
4 Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.



5 Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher den Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfoliengebunden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen.

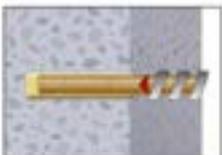


6 Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Luftschlüssen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Die temperaturrelevanten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

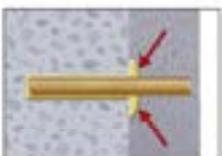


7 Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:

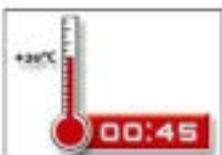
- Horizontalmontage (horizontal Richtung) und Bodenmontage (vertikal Richtung nach unten): Bohrer- \varnothing $d_0 \geq 18$ mm und Setztiefe $h_{ef} > 250$ mm
- Überkopfmontage (vertikale Richtung nach oben): Bohrer- \varnothing $d_0 \geq 18$ mm



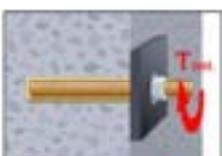
8 Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen. Die Ankerstange muss schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



9 Nach der Installation des Ankers muss der Ringspalt 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 Anhang B 6).



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. Optional kann der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil mit Mörtel verfüllt werden. Dafür Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe ersetzen und Mischerreducierung auf den Mischer stecken. Der Ringspalt ist verfüllt, wenn Mörtel austritt.

CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 5

**Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten
ResiFIX VYSF**

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton ¹⁾
-10 °C bis -6°C	90 min ²⁾	24 h ²⁾
-5 °C bis -1°C	90 min	14 h
0 °C bis +4°C	45 min	7 h
+5 °C bis +9°C	25 min	2 h
+ 10 °C bis +19°C	15 min	80 min
+ 20 °C bis +29°C	6 min	45 min
+ 30 °C bis +34°C	4 min	25 min
+ 35 °C bis +39°C	2 min	20 min
+ 40 °C	1,5 min	15 min
Kartuschentemperatur	+5°C bis +40°C	

¹⁾ Die Aushärtezeiten in feuchtem Beton sind zu verdoppeln.

²⁾ Die Kartuschentemperatur muss min. +15°C betragen.

**Tabelle B6: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten
ResiFIX VYSF Cool**

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton ¹⁾
-20 °C bis -16°C	75 min	24 h
-15 °C bis -11°C	55 min	16 h
-10 °C bis -6°C	35 min	10 h
-5 °C bis -1°C	20 min	5 h
0 °C bis +4°C	10 min	2,5 h
+5 °C bis +9°C	6 min	80 Min
+ 10 °C	6 min	60 Min
Kartuschentemperatur	-20°C bis +10°C	

¹⁾ Die Aushärtezeiten in feuchtem Beton sind zu verdoppeln.

CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton	Anhang B 6
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	[mm ²]	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	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	2,0								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	2,86								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87								
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,6								
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	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,67								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	2,38								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56								
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,33								

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 nationale Regelungen fehlen

³⁾ Dübelvariante nicht in ETA enthalten

CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Leistungen

Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

Anhang C 1

Tabelle C2: Charakteristische Werte für Betonausbruch und Spalten für alle Belastungsarten

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 VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton				Anhang C 2
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung				

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]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)									
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	12	12	12	12	11	10	9	
	II: 80°C/50°C				7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5	
	III: 120°C/72°C				5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0	
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			7,5	8,5	8,5	8,5	Keine Leistung bewertet				
	II: 80°C/50°C				5,5	6,5	6,5	6,5					
	III: 120°C/72°C				4,0	5,0	5,0	5,0					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$T_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5	
	II: 80°C/50°C				2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	
	III: 120°C/72°C				2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			4,0	4,0	5,5	5,5	Keine Leistung bewertet				
	II: 80°C/50°C				2,5	3,0	4,0	4,0					
	III: 120°C/72°C				2,0	2,5	3,0	3,0					
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{sus}^0	[-]	0,73								
	II: 80°C/50°C				0,65								
	III: 120°C/72°C				0,57								
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		γ_{inst}	[-]	1,0	1,2								
für wassergefülltes Bohrloch				1,4	Keine Leistung bewertet								
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton										Anhang C 3			
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung													

Tabelle C4: 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	$V_{Rk,s}^0$	[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	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	1,2 · W_{el} · f_{uk} (oder siehe Tabelle C1)								
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm ³]	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 · 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								
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton									Anhang C 4		
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung											

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		
Stahlversagen¹⁾											
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, 5.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	10	17	29	42	76	123		
Festigkeitsklasse 8.8				16	27	46	67	121	196		
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5							
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 ²⁾		$N_{Rk,s}$	[kN]	14	26	41	59	110	124		
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	11	9	
	II: 80°C/50°C				9	9	9	9	8,5	6,5	
	III: 120°C/72°C				6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,0	
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			8,5	8,5	8,5	Keine Leistung bewertet			
	II: 80°C/50°C				6,5	6,5	6,5				
	III: 120°C/72°C				5,0	5,0	5,0				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	
	II: 80°C/50°C				3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	
	III: 120°C/72°C				2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			4,0	5,5	5,5	Keine Leistung bewertet			
	II: 80°C/50°C				3,0	4,0	4,0				
	III: 120°C/72°C				2,5	3,0	3,0				
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{sus}^0	[-]	0,73						
	II: 80°C/50°C				0,65						
	III: 120°C/72°C				0,57						
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_e	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				γ_{inst}	[-]	1,2					
für wassergefülltes Bohrloch						1,4	Keine Leistung bewertet				
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindehülsen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindestange und die zugehörigen Befestigungsmittel. ²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig											
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool 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 Innengewindeankerstangen			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾								
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	$V_{RK,s}^0$ [kN]	5	9	15	21	38	61
	8.8	$V_{RK,s}^0$ [kN]	8	14	23	34	60	98
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25					
Charakteristische Quertragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 ²⁾		$V_{RK,s}^0$ [kN]	7	13	20	30	55	40
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,56					
Duktilitätsfaktor		k_7 [-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm¹⁾								
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	$M_{RK,s}^0$ [Nm]	8	19	37	66	167	325
	8.8	$M_{RK,s}^0$ [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⁾		$M_{RK,s}^0$ [Nm]	11	26	52	92	233	456
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,56					
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]	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 Innengewindehülsen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindestange und die zugehörigen Befestigungsmittel. ²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig								
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton							Anhang C 6	
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit 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 25	Ø 28	Ø 32			
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{RK,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Stahlspannungsquerschnitt		A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	491	616	804		
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 ²⁾										
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5	
	II: 80°C/50°C				7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0	
	III: 120°C/72°C				5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	4,5	
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	Keine Leistung bewertet				
	II: 80°C/50°C				5,5	6,5	6,5	6,5	6,5					
	III: 120°C/72°C				4,0	5,0	5,0	5,0	5,0					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5	
	II: 80°C/50°C				2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	
	III: 120°C/72°C				2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	Keine Leistung bewertet				
	II: 80°C/50°C				2,5	3,0	4,0	4,0	4,0					
	III: 120°C/72°C				2,0	2,5	3,0	3,0	3,0					
Reduktionsfaktor ψ_{SUS}^0 im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{SUS}^0	[-]	0,73									
	II: 80°C/50°C				0,65									
	III: 120°C/72°C				0,57									
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		γ_{inst}	[-]	1,0	1,2									
für wassergefülltes Bohrloch				1,4	Keine Leistung bewertet									
¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen														
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton										Anhang C 7				
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung														

Tabelle C8: 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 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{2)}$								
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 ²⁾								
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristische Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$								
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm ³]	50	98	170	269	402	785	1534	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	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 VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton									Anhang C 8		
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit 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: 40°C/24°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,030	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,065	0,071
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,090			0,070				
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,105			0,105				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219			0,170				
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255			0,245				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219			0,170				
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255			0,245				
¹⁾ Berechnung der Verschiebung $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$; τ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung $\delta_{Nz} = \delta_{Nz}\text{-Faktor} \cdot \tau$;										
Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)										
Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
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
	δ_{Vz} -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
	δ_{Vz} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10
¹⁾ Berechnung der Verschiebung $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$; V : einwirkende Querlast $\delta_{Vz} = \delta_{Vz}\text{-Faktor} \cdot V$;										
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton								Anhang C 9		
Leistungen Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)										

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: 40°C/24°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,049
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,071
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,119
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,172
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,119
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,172
Gerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,090			0,070		
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,105			0,105		
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219			0,170		
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255			0,245		
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219			0,170		
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255			0,245		
¹⁾ Berechnung der Verschiebung $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau;$ τ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung $\delta_{Nz} = \delta_{Nz}\text{-Faktor} \cdot \tau;$								
Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Innengewindeankerstange)								
Dübelgröße Innengewindeankerstangen			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
	δ_{vz} -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 $\delta_{vz} = \delta_{vz}\text{-Faktor} \cdot V;$								
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton							Anhang C 10	
Leistungen Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)								

Tabelle C13: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)											
Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{ND} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,036	0,043	0,047	0,052
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,030	0,033	0,037	0,041	0,045	0,052	0,061	0,071	0,075
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{ND} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{ND} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{ND} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,090				0,070				
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,105				0,105				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{ND} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219				0,170				
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255				0,245				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{ND} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219				0,170				
	δ_{Nz} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255				0,245				
¹⁾ Berechnung der Verschiebung $\delta_{ND} = \delta_{ND}\text{-Faktor} \cdot \tau_i$ τ_i : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung $\delta_{Nz} = \delta_{Nz}\text{-Faktor} \cdot \tau_i$											
Tabelle C14: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)											
Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
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
	δ_{vz} -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
Gerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung											
Alle Temperaturbereiche	δ_{v0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	δ_{vz} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10
¹⁾ Berechnung der Verschiebung $\delta_{v0} = \delta_{v0}\text{-Faktor} \cdot V_i$ V_i : einwirkende Querlast $\delta_{vz} = \delta_{vz}\text{-Faktor} \cdot V_i$											
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton									Anhang C 11		
Leistungen Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)											

Tabelle C15: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)													
Dübelgröße Gewindestangen				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													
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5	
	II: 80°C/50°C				1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1	
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4	
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			2,5	2,5	3,7	3,7	Keine Leistung bewertet				
	II: 80°C/50°C				1,6	1,9	2,7	2,7					
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0					
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C25/30 bis C50/60		1,0									
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton		γ_{inst}	[-]	1,0	1,2								
für wassergefülltes Bohrloch				1,4	Keine Leistung bewertet								
 Tabelle C16: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)													
Dübelgröße Gewindestangen				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristische Quertragfähigkeit		$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$0,70 \cdot V_{Rk,s}^0$									
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1									
Faktor für Ringspalt		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.													
CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton										Anhang C 12			
Leistungen Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)													

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

Dübelgröße Betonstahl		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32			
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	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													
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$T_{Rk,eq,C1}$	[N/m ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	II: 80°C/50°C				1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			2,5	2,5	3,7	3,7	3,7	Keine Leistung bewertet			
	II: 80°C/50°C				1,6	1,9	2,7	2,7	2,7				
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0	2,0				
Erhöhungsfaktor für Beton η_c	C25/30 bis C50/60		1,0										
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton	γ_{inst}	[-]	1,0	1,2									
für wassergefülltes Bohrloch			1,4	Keine Leistung bewertet									

¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

Tabelle C18: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Betonstahl		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen ohne Hebelarm											
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	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 der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung der Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 ist notwendig.

CELO Injektionssystem ResiFIX VYSF, ResiFIX VYSF Cool für Beton

Leistungen

Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)

Anhang C 13