Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Member of EOTA
www.eota.eu

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0018 vom 28. September 2023

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung im Beton
Hersteller	CHEMOFAST Anchoring GmbH Hanns-Martin-Schleyer-Straße 23 47877 Willich DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	CHEMOFAST Anchoring GmbH
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	43 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	330499-02-0601, Edition 07/2023
Diese Fassung ersetzt	ETA-16/0018 vom 6. Oktober 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 "Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel UM-H und einem Stahlteil gemäß Anhang A 3 und A 5 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 C 1 bis C 4, C 6 bis C 7, C 9 bis C 10, B 3
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 5, C 8, C 11
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 12 bis C 14
Charakteristischer Widerstand für seismische Leistungskategorie C1und C2	Siehe Anhang C 15 bis C 23

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 24 bis C 26

3.3 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 330499-02-0601 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.

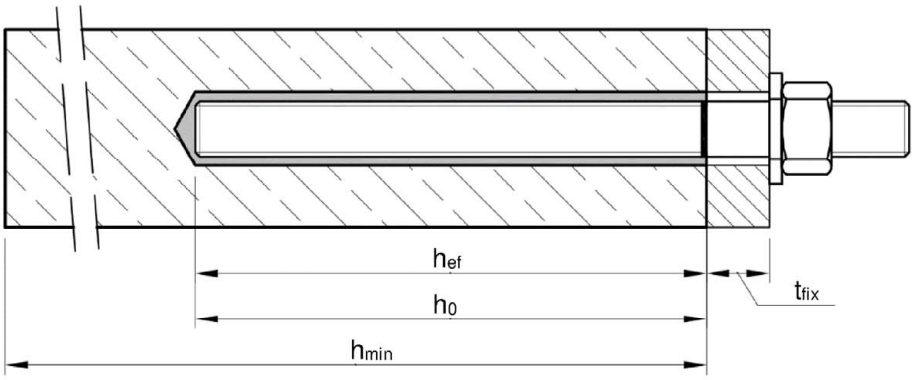
Ausgestellt in Berlin am 28. September 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock	Beglaubigt
Referatsleiterin	Stiller

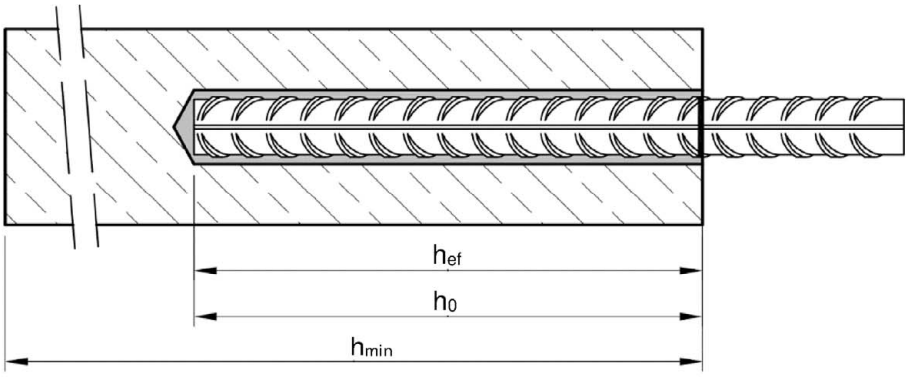
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

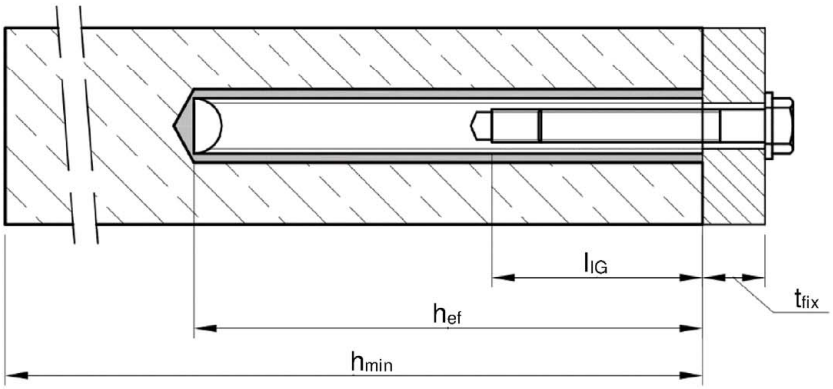
Vorsteckmontage oder
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



Einbauzustand Betonstahl Ø8 bis Ø32



Einbauzustand Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



t_{fix}	=	Dicke des Anbauteils	h_0	=	Bohrlochtiefe
h_{ef}	=	Effektive Verankerungstiefe	l_{IG}	=	Einschraublänge
h_{min}	=	Mindestbauteildicke			

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

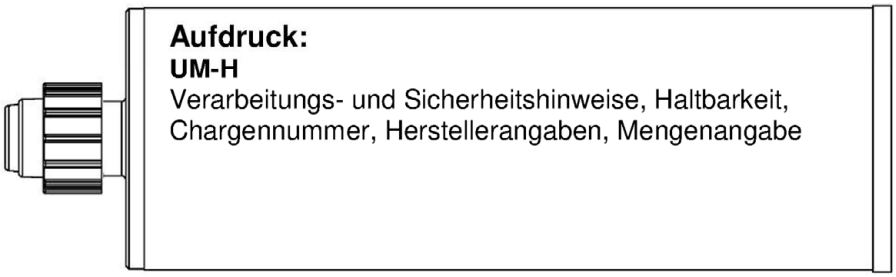
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

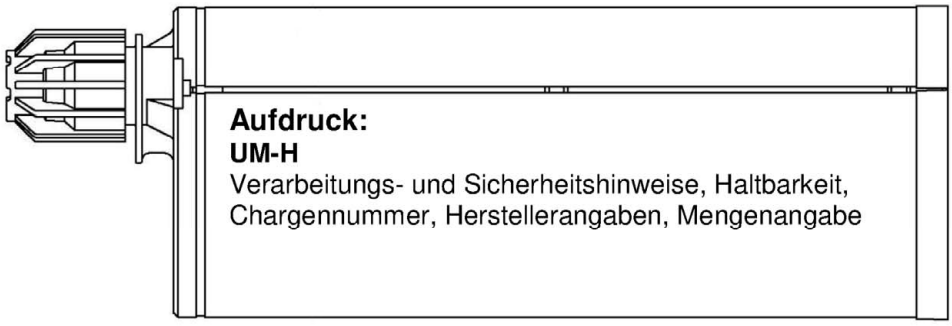
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Kartuschensystem

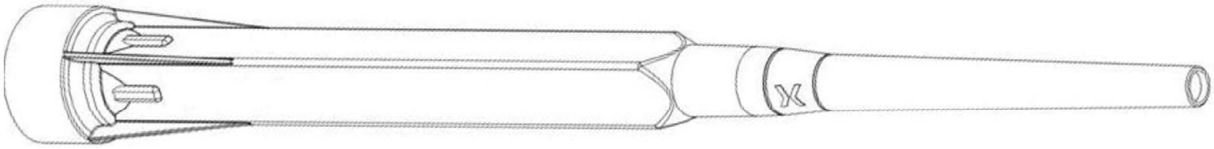
Koxaial Kartusche:
150 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml



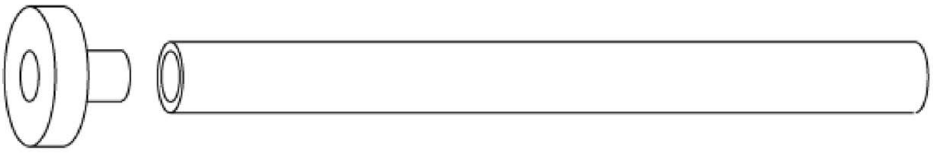
Side-by-Side Kartusche:
235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml



Statikmischer PM-19E



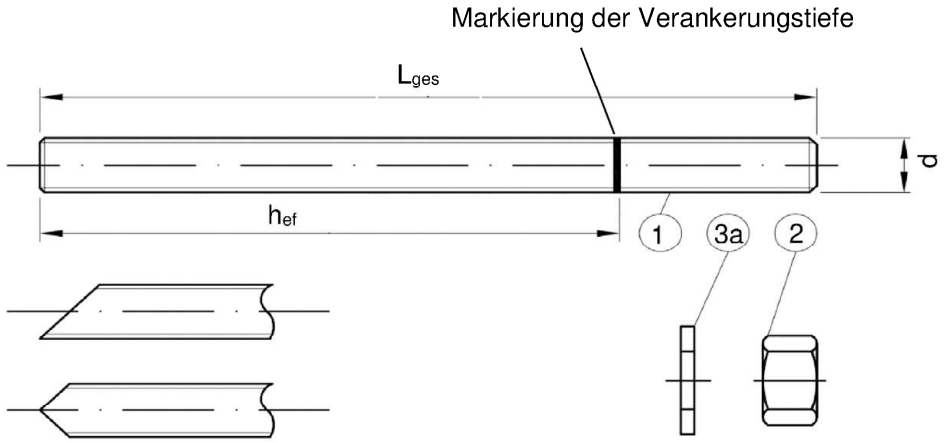
Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL



Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton	**Anhang A 2**
Produktbeschreibung Injektionssystem	

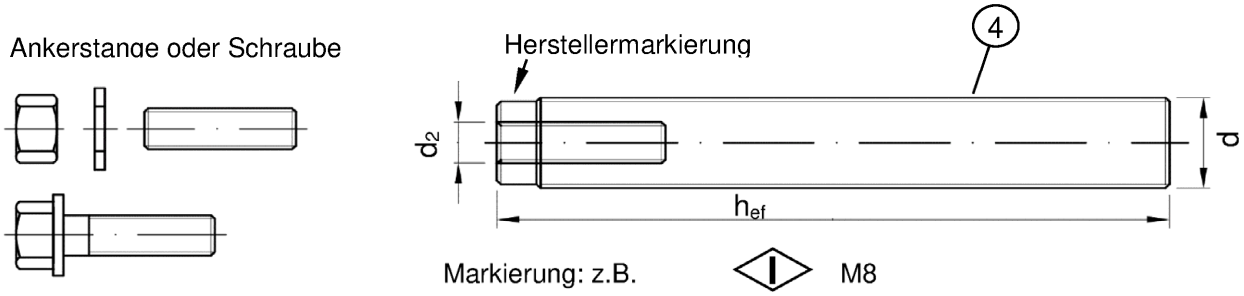
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Gewindestange M8 bis M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter



Handelsübliche Gewindestange mit:
- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Dokument sollte aufbewahrt werden.
- Markierung der Setztiefe

Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



Markierung: z.B. M8

I	Kennzeichnung Innengewinde
◇	Werkszeichen
M8	Gewindegröße (Innengewinde)
A4	zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl
HCR	zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl

Verfüllscheibe VFS

Mischerreduzierung MR

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Produktbeschreibung
Gewindestange; Innengewindeankerstange;
Verfüllscheibe; Mischerreduzierung

Anhang A 3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff				
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2017) - galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:2022 oder - feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2022 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder - diffusionsverzinkt ≥ 45 µm gemäß EN ISO 17668:2016						
1	Gewindestange	Festigkeitsklasse		Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung
		gemäß EN ISO 898-1:2013	4.6	f_{uk} = 400 N/mm²	f_{yk} = 240 N/mm²	A_5 > 8%
			4.8	f_{uk} = 400 N/mm²	f_{yk} = 320 N/mm²	A_5 > 8%
			5.6	f_{uk} = 500 N/mm²	f_{yk} = 300 N/mm²	A_5 > 8%
			5.8	f_{uk} = 500 N/mm²	f_{yk} = 400 N/mm²	A_5 > 8%
			8.8	f_{uk} = 800 N/mm²	f_{yk} = 640 N/mm²	A_5 ≥ 12% [3]
2	Sechskantmutter	gemäß EN ISO 898-2:2022	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 N/mm²	f_{yk} = 400 N/mm²	A_5 > 8%
			8.8	f_{uk} = 800 N/mm²	f_{yk} = 640 N/mm²	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 N/mm²	f_{yk} = 210 N/mm²	A_5 ≥ 8%
			70	f_{uk} = 700 N/mm²	f_{yk} = 450 N/mm²	A_5 ≥ 12% [3]
			80	f_{uk} = 800 N/mm²	f_{yk} = 600 N/mm²	A_5 ≥ 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 N/mm²	f_{yk} = 210 N/mm²	A_5 > 8%
			70	f_{uk} = 700 N/mm²	f_{yk} = 450 N/mm²	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 keine Verwendung für seismische Leistungskategorie C2
4) Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

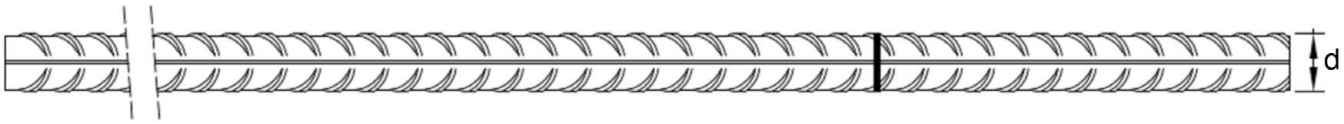
Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Gewindestangen und Innengewindeankerstangen

Anhang A 4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Betonstahl Ø8 bis Ø32



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

Tabelle A2: Werkstoffe Betonstahl

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 NCI gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung (Statische und quasi-statische Lasten)

	Nutzungsdauer 50 Jahre		Nutzungsdauer 100 Jahre	
Verankerungsgrund	ungerissener Beton	gerissener Beton	ungerissener Beton	gerissener Beton
HD: Hammerbohren HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer CD: Pressluftbohren	M8 bis M30, ∅8 bis ∅32, IG-M6 bis IG-M20		M8 bis M30, ∅8 bis ∅32, IG-M6 bis IG-M20	
Temperaturbereich:	I: - 40°C bis +40°C[1)] II: - 40°C bis +80°C[2)] III: - 40°C bis +120°C[3)] IV: - 40°C bis +160°C[4)]		I: - 40°C bis +40°C[1)] II: - 40°C bis +80°C[2)]	

Beanspruchung der Verankerung (Seismische Einwirkung):

	Leistungskategorie C1	Leistungskategorie C2
Verankerungsgrund	ungerissener und gerissener Beton	
HD: Hammerbohren HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer CD: Pressluftbohren	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32	M12 bis M30
Temperaturbereich:	I: - 40 °C bis +40 °C[1)] II: - 40 °C bis +80 °C[2)] III: - 40 °C bis+120 °C[3) 5)] IV: - 40 °C bis+160 °C[4) 5)]	I: - 40 °C bis +40 °C[1)] II: - 40 °C bis +80 °C[2)] III: - 40 °C bis +120 ° C[3) 5)] IV: - 40 °C bis +160 ° C[4) 5)]

Beanspruchung der Verankerung (Brandeinwirkung):

Verankerungsgrund	ungerissener und gerissener Beton
HD: Hammerbohren HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer CD: Pressluftbohren	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20
Temperaturbereich:	I: - 40 °C bis +40 °C[1)] II: - 40 °C bis +80 °C[2)] III: - 40 °C bis +120 °C[3)] IV: - 40 °C bis +160 °C[4)]

[1)] (max. Langzeit-Temperatur +24°C und max. Kurzzeit-Temperatur +40°C)
[2)] (max. Langzeit-Temperatur +50°C und max. Kurzzeit-Temperatur +80°C)
[3)] (max. Langzeit-Temperatur +72°C und max. Kurzzeit-Temperatur +120°C)
[4)] (max. Langzeit-Temperatur +100°C und max. Kurzzeit-Temperatur +160°C)
[5)] Nur für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton	**Anhang B 1**
Verwendungszweck Spezifikationen	

Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013 + A2:2021.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A2:2021.

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.
- Die Bemessung der Verankerungen unter Brandeinwirkung erfolgt nach Technical Report TR 082, Fassung Juni 2023.

Einbau:

- Trockener, nasser Beton oder wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser).
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB), Pressluftbohren (CD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbautemperatur im Beton:
  -5°C bis +40°C für die üblichen Temperaturveränderungen nach dem Einbau.

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton	**Anhang B 2**
Verwendungszweck Spezifikationen (Forsetzung)	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser Gewindestange	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil [1] Vorsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil [1] Durchsteckmontage	d_f	[mm]	12	14	16	20	24	30	33	40
Maximales Montagedrehmoment	max T_{inst}	[Nm]	10	20	40[2]	60	100	170	250	300
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 mm ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2d_0$				
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	75	95	115	125	140
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	35	40	45	50	60	65	75	80

[1] für Anwendungen unter Seismischer Einwirkung darf das Durchgangsloch im Anbauteil maximal d + 1mm betragen oder alternativ ist der Ringspalt zwischen Gewindestange und Anbauteil mit Mörtel kraftschlüssig zu verfüllen.
[2] Maximales Drehmoment für M12 mit Festigkeitsklasse 4.6 ist 35 Nm

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

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

[1] beide Bohrernenndurchmesser können verwendet werden

Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeankerstangen

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

[1] Mit metrischem Gewinde

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

Gewinde-stangen	Betonstahl	Innen-gewinde-hülsen	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			

Reinigungs- und Installationszubehör

HDB – Hohlbohrersystem

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).

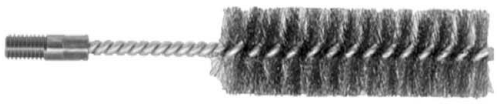
Handpumpe

(Volumen 750 ml, $h_0 \leq 10\ d_s$, $d_0 \leq 20$mm)

Druckluftpistole

(min 6 bar)

Bürste RB



Verfüllstutzen VS

Bürstenverlängerung RBL

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Verwendungszweck
Reinigungs-und Setzzubehör

Anhang B 4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B5: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Temperatur im Verankerungsgrund			Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit[1)]
T			t_{work}	t_{cure}
- 5 °C	bis	- 1 °C	50 min	5 h
0 °C	bis	+ 4 °C	25 min	3,5 h
+ 5 °C	bis	+ 9 °C	15 min	2 h
+ 10 °C	bis	+ 14 °C	10 min	1 h
+ 15 °C	bis	+ 19 °C	6 min	40 min
+ 20 °C	bis	+ 29 °C	3 min	30 min
+ 30 °C	bis	+ 40 °C	2 min	30 min
Kartuschentemperatur			+5°C bis +40°C	

1) Die minimalen Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

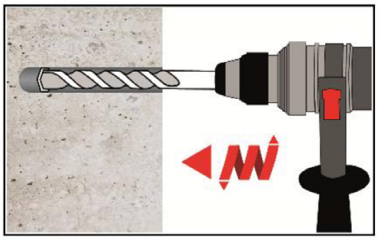
Verwendungszweck
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 5

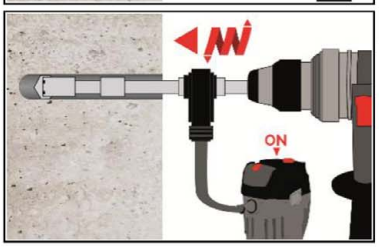
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung

Bohrloch erstellen



1a. **Hammerbohren (HD / Druckluftbohren (CD)**
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3.
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).

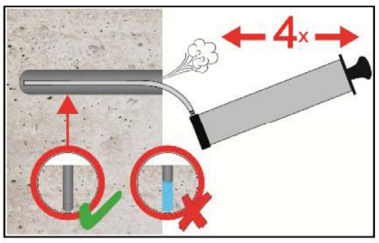


1b. **Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB) (siehe Anhang B 3)**
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen. Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3. Das Hohlbohrersystem entfernt den Bohrstaub und reinigt das Bohrloch während des Bohrens
Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.
Weiter mit Schritt 3.

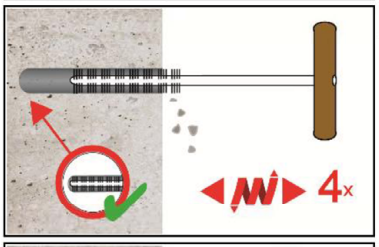
Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.

Handpumpen-Reinigung (MAC)

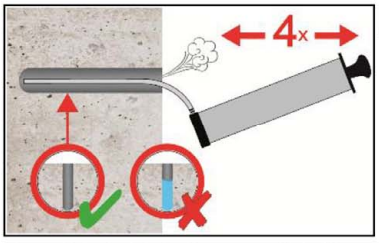
für Bohrerdurchmesser $d_0 \leq 20$mm und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10d_{nom}$ (nur in ungerissenem Beton)



2a. Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 4x mit einer Handpumpe (Anhang B 4) ausblasen.



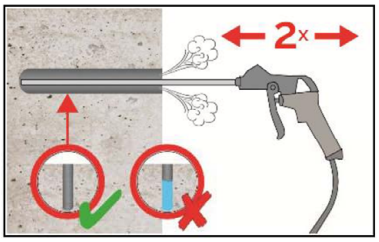
2b. Bohrloch mindestens 4x mit Bürste RB gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.



2c. Abschließend Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 4x mit einer Handpumpe (Anhang B 4) ausblasen.

Druckluft-Reinigung (CAC):

Alle Bohrlochdurchmesser in gerissenem und ungerissenem Beton; alle Bohrverfahren

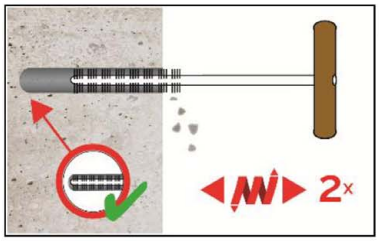


2a. Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

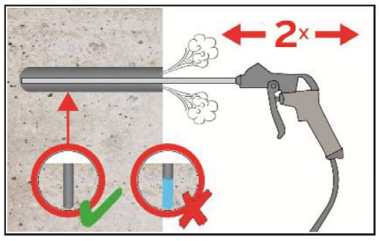
Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton	**Anhang B 6**
Verwendungszweck Setzanweisung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung (Fortsetzung)

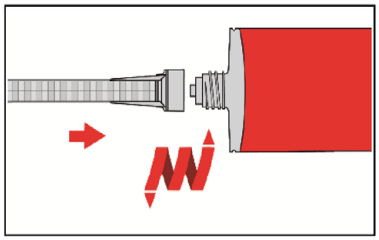


2b. Bohrloch mindestens 2x mit Bürste RB gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.

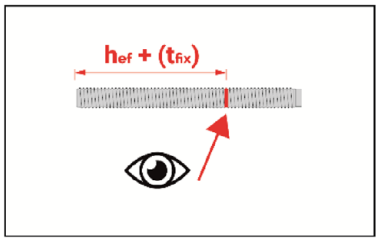


2c. Abschließend Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

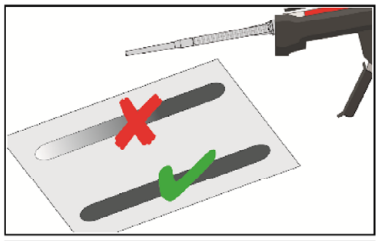
Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.



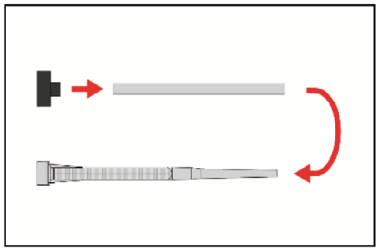
3. Statikmischer PM-19E aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressgerät einlegen.
Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit t_{work} (Anhang B 5) und bei neuen Kartuschen, neuen Statikmischer verwenden.



4. Verankerungstiefe auf der Ankerstange markieren. Bei Durchsteckmontage t_{fix} berücksichtigen.
Die Ankerstange muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.



5. Nicht vollständig gemischter Mörtel ist nicht zur Befestigung geeignet. Mörtel verwerfen, bis sich gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat (mindestens 3 volle Hübe).



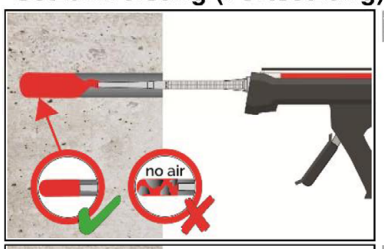
6. Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:
- In horizontaler und vertikaler Richtung nach unten: Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm und Setztiefe $h_{ef} > 250$mm
- In vertikaler Richtung nach oben: Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm

Mischer, Mischerverlängerung und Verfüllstutzen vor dem Injizieren zusammenstecken.

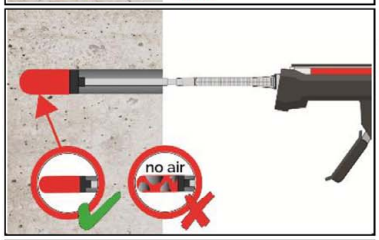
Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton	**Anhang B 7**
Verwendungszweck Setzanweisung (Fortsetzung)	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

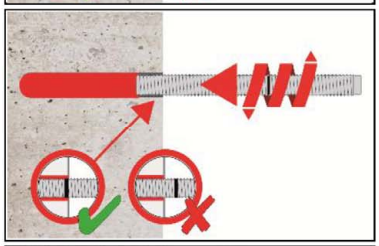
Setzanweisung (Fortsetzung)



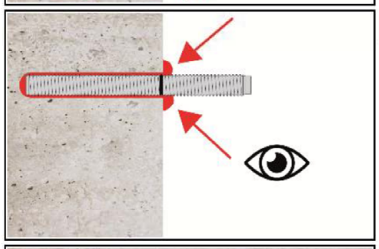
7a. **Injizieren ohne Verfüllstutzen VS:**
Bohrloch vom Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) her ca. zu 2/3 mit Mörtel befüllen.
Langsames Zurückziehen des Statikmischers vermindert die Bildung von Lufteinschlüssen.
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten t_{work} (Anhang B 5) beachten.



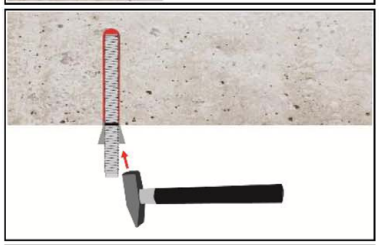
7b. **Injizieren mit Verfüllstutzen VS:**
Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) einführen. Bohrloch ca. zu 2/3 mit Mörtel befüllen.
Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels aus dem Bohrloch gedrückt.
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten t_{work} (Anhang B 5) beachten.



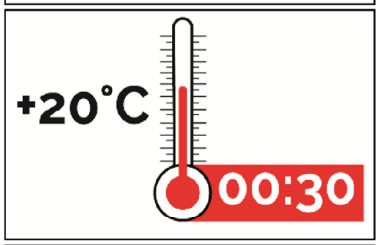
8. Ankerstange mit leichten Drehbewegungen bis zur Markierung einführen.



9. Ringspalt zwischen Ankerstange und Beton muss komplett mit Mörtel gefüllt sein (bei Durchsteckmontage auch im Anbauteil). Andernfalls Anwendung vor Erreichen der maximalen Verarbeitungszeit t_{work} ab Schritt 7 wiederholen.



10. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange zu fixieren (z.B. mit Holzkeilen).



11. Temperaturabhängige Aushärtezeit t_{cure} (Anhang B 5) muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten.

12. Anbauteil mit kalibriertem Drehmomentschlüssel montieren. Maximales Montagedrehmoment (Tabelle B1 oder B3) beachten.
Bei statischer Vorgabe (z.B. Erdbeben), Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel (Anhang A 2) verfüllen. Dazu Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe VFS ersetzen und Mischerreduzierung MR verwenden.

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton	**Anhang B 8**
Verwendungszweck Setzanweisung (Fortsetzung)	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

Gewindestange				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		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	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
Ohne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	11 (10)	17 (16)	25	47	74	106	138	168
Ohne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224
Ohne Hebelarm	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Ohne Hebelarm	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	-[3]	-[3]
Ohne Hebelarm	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
Mit Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560	833	1123
Mit Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30 (26)	60 (53)	105	266	519	896	1333	1797
Mit Hebelarm	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
Mit Hebelarm	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	-[3]	-[3]
Mit Hebelarm	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 nationalen Regelungen fehlen
[3] Dübelvariante nicht in ETA enthalten

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

Anhang C 1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Dübel				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 $c_{cr,sp}$

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Anhang C 2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	As • 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: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	17	17	16	15	14	13	13	13
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	17	17	16	15	14	13	13	13
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12	12	11	11
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12	11	11	10	9,5	9,0	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
Reduktionsfaktor ψ^0_{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,90							
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,87							
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,75							
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,66							
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,1}$							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,ucr}$ =		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$							
		$\tau_{Rk,cr}$ =		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$							
Betonausbruch											
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2							
Spalten											
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2							
Montagebeiwert											
für trockenen und feuchten Beton	MAC	γ_{inst}	[-]	1,2				Keine Leistung bewertet			
für trockenen und feuchten Beton	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0							
für trockenen und feuchten Beton	HDB	γ_{inst}	[-]	1,2							
für wassergefülltes Bohrloch	CAC	γ_{inst}	[-]	1,4							

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Gewindestange				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: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	17	17	16	15	14	13	13	13
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	17	17	16	15	14	13	13	13
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm²]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm²]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi^0_{sus,100}$	[-]	0,90							
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi^0_{sus,100}$	[-]	0,87							
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,1}$							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,ucr,100} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$							
		$\tau_{Rk,cr,100} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,100,(C20/25)}$							
Betonausbruch											
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2							
Spalten											
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2							
Montagebeiwert											
für trockenen und feuchten Beton	MAC	γ_{inst}	[-]	1,2				Keine Leistung bewertet			
	CAC			1,0							
	HDB			1,2							
für wassergefülltes Bohrloch	CAC			1,4							

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Gewindestange			**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]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; 300mm)$	
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0							

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Innengewindeankerstange					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			$\gamma_{Ms,N}$	[-]	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					2,86
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	17	16	15	14	13	13
	II: 50°C/80°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	17	16	15	14	13	13
	III: 72°C/120°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	13	12	12	11
	IV: 100°C/160°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	11	11	10	9,5	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0
	II: 50°C/80°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0
	III: 72°C/120°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0
	IV: 100°C/160°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5
Reduktionsfaktor ψ^0_{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,90					
	II: 50°C/80°C				0,87					
	III: 72°C/120°C				0,75					
	IV: 100°C/160°C				0,66					
Erhöhungsfaktor für Beton			ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,1}$					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			$\tau_{Rk,ucr} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$					
			$\tau_{Rk,cr} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$					
Betonausbruch										
Relevante Parameter					siehe Tabelle C2					
Spalten										
Relevante Parameter					siehe Tabelle C2					
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton		MAC	γ_{inst}	[-]	1,2			Keine Leistung bewertet		
		CAC			1,0					
		HDB			1,2					
für wassergefülltes Bohrloch		CAC			1,4					

1) Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.

2) Für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Innengewindeankerstange)

Anhang C 6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Innengewindeankerstange				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		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	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					2,86
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	17	16	15	14	13	13
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	17	16	15	14	13	13
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm²]	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm²]	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi^0_{sus,100}$	[-]	0,90					
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi^0_{sus,100}$	[-]	0,87					
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,1}$					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,ucr,100} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$					
		$\tau_{Rk,cr,100} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,100,(C20/25)}$					
Betonausbruch									
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2					
Spalten									
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2					
Montagebeiwert									
für trockenen und feuchten Beton	MAC	γ_{inst}	[-]	1,2			Keine Leistung bewertet		
	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0					
	HDB	γ_{inst}	[-]	1,2					
für wassergefülltes Bohrloch	CAC	γ_{inst}	[-]	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

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Innengewindeankerstange)

Anhang C 7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C8: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Innengewindeankerstange				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		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	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		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56					2,38
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm[1]									
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	8	19	37	66	167	325
	8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	12	30	60	105	267	519
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Charakteristisches Biegemoment, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70[2]		$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	11	26	52	92	233	456
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56					2,38
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor		k_8	[-]	2,0					
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0					
Betonkantenbruch									
Effektive Dübellänge		l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					$\min(h_{ef}; 300mm)$
Außendurchmesser des Dübels		d_{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	30
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0					

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

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Innengewindeankerstange)

Anhang C 8

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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]	$A_s \cdot f_{uk}$ [1)]									
Stahlspannungsquerschnitt			A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 [2)]									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
	II: 50°C/80°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
	III: 72°C/120°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11
	IV: 100°C/160°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
	II: 50°C/80°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
	III: 72°C/120°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
	IV: 100°C/160°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Reduktionsfaktor ψ^0_{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich	I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,90									
	II: 50°C/80°C				0,87									
	III: 72°C/120°C				0,75									
	IV: 100°C/160°C				0,66									
Erhöhungsfaktor für Beton			ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,1}$									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			$\tau_{Rk,ucr} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$									
			$\tau_{Rk,cr} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$									
Betonausbruch														
Relevante Parameter					siehe Tabelle C2									
Spalten														
Relevante Parameter					siehe Tabelle C2									
Montagebeiwert														
für trockenen und feuchten Beton	MAC		γ_{inst}	[-]	1,2					Keine Leistung bewertet				
	CAC				1,0									
	HDB				1,2									
für wassergefülltes Bohrloch	CAC				1,4									

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

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Betonstahl)

Anhang C 9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C10: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

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]	$A_s \cdot f_{uk}$ [1)]									
Stahlspannungsquerschnitt		A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 [2)]									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi^0_{sus,100}$	[-]	0,90									
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\psi^0_{sus,100}$	[-]	0,87									
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,1}$									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,ucr,100} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$									
		$\tau_{Rk,cr,100} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,100,(C20/25)}$									
Betonausbruch													
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2									
Spalten													
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2									
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton	MAC	γ_{inst}	[-]	1,2					Keine Leistung bewertet				
	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0									
	HDB	γ_{inst}	[-]	1,2									
für wassergefülltes Bohrloch	CAC	γ_{inst}	[-]	1,4									

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

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Betonstahl)

Anhang C 10

Tabelle C11: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

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]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							$\min(h_{ef}; 300mm)$		
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0									

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

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)

Anhang C 11

Tabelle C12: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)]

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: 24°C/40°C II: 50°C/80°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,031	0,032	0,034	0,037	0,039	0,042	0,044	0,046
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,040	0,042	0,044	0,047	0,051	0,054	0,057	0,060
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,032	0,034	0,035	0,038	0,041	0,044	0,046	0,048
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,042	0,044	0,045	0,049	0,053	0,056	0,059	0,062
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,121	0,126	0,131	0,142	0,153	0,163	0,171	0,179
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,124	0,129	0,135	0,146	0,157	0,168	0,176	0,184
Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren										
Temperaturbereich I: 24°C/40°C II: 50°C/80°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,081	0,083	0,085	0,090	0,095	0,099	0,103	0,106
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,104	0,107	0,110	0,116	0,122	0,128	0,133	0,137
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,084	0,086	0,088	0,093	0,098	0,103	0,107	0,110
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,108	0,111	0,114	0,121	0,127	0,133	0,138	0,143
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,312	0,321	0,330	0,349	0,367	0,385	0,399	0,412
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,321	0,330	0,340	0,358	0,377	0,396	0,410	0,424

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

Tabelle C13: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)]

Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren										
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
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$;

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 12

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C14: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)]

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: 24°C/40°C II: 50°C/80°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,032	0,034	0,037	0,039	0,042	0,046
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,042	0,044	0,047	0,051	0,054	0,060
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,034	0,035	0,038	0,041	0,044	0,048
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,044	0,045	0,049	0,053	0,056	0,062
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,126	0,131	0,142	0,153	0,163	0,179
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,129	0,135	0,146	0,157	0,168	0,184
Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren								
Temperaturbereich I: 24°C/40°C II: 50°C/80°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,083	0,085	0,090	0,095	0,099	0,106
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,170	0,110	0,116	0,122	0,128	0,137
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,086	0,088	0,093	0,098	0,103	0,110
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,111	0,114	0,121	0,127	0,133	0,143
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,321	0,330	0,349	0,367	0,385	0,412
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,330	0,340	0,358	0,377	0,396	0,424

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

Tabelle C15: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)]

Innengewindeankerstange			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren								
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
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$;

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung
für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Innengewindeankerstange)

Anhang C 13

Tabelle C16: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)]

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 und 100 Jahren												
Temperaturbereich I: 24°C/40°C II: 50°C/80°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,031	0,032	0,034	0,035	0,037	0,039	0,042	0,043	0,045	0,048
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,040	0,042	0,044	0,045	0,047	0,051	0,054	0,055	0,058	0,063
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,032	0,034	0,035	0,036	0,038	0,041	0,044	0,045	0,047	0,050
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,042	0,044	0,045	0,047	0,049	0,053	0,056	0,057	0,060	0,065
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,121	0,126	0,131	0,137	0,142	0,153	0,163	0,164	0,172	0,186
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,124	0,129	0,135	0,141	0,146	0,157	0,168	0,169	0,177	0,192
Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren												
Temperaturbereich I: 24°C/40°C II: 50°C/80°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,081	0,083	0,085	0,087	0,090	0,095	0,099	0,099	0,103	0,108
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,122	0,128	0,128	0,133	0,141
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,084	0,086	0,088	0,090	0,093	0,098	0,103	0,103	0,107	0,113
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,108	0,111	0,114	0,118	0,121	0,127	0,133	0,133	0,138	0,148
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,312	0,321	0,330	0,340	0,349	0,367	0,385	0,385	0,399	0,425
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,321	0,330	0,340	0,349	0,358	0,377	0,396	0,396	0,410	0,449

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

Tabelle C17: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)]

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 für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren												
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0}- Faktor	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$- Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

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

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)

Anhang C 14

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C18: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

Gewindestange				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**	**M30**
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C1)		$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1{,}0 \cdot N_{Rk,s}$							
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 50°C/80°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich III: 72°C/120°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	1,0							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C1} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,\,eq,C1,(C20/25)}$							
Montagebeiwert											
für trockenen und feuchten Beton	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0							
	HDB			1,2							
für wassergefülltes Bohrloch	CAC			1,4							

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 15

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C19: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

Gewindestange				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**	**M30**
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C1)		$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1{,}0 \cdot N_{Rk,s}$							
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,5	6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,5	6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	1,0							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C1} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$							
Montagebeiwert											
für trockenen und feuchten Beton	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0							
für trockenen und feuchten Beton	HDB	γ_{inst}	[-]	1,2							
für wassergefülltes Bohrloch	CAC	γ_{inst}	[-]	1,4							

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 16

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C20: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Gewindestange			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**	**M30**
Stahlversagen										
Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C1)	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[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.

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

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

Anhang C 17

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C21: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

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]	$1{,}0 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [1)]									
Stahlspannungsquerschnitt		A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 [2)]									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 50°C/80°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich III: 72°C/120°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	1,0									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C1} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,\,eq,C1,(C20/25)}$									
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0									
	HDB			1,2									
für wassergefülltes Bohrloch	CAC			1,4									

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

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Betonstahl)

Anhang C 18

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C22: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

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]	$1{,}0 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [1)]									
Stahlspannungsquerschnitt		A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 [2)]									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	1,0									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C1} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$									
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0									
	HDB	γ_{inst}	[-]	1,2									
für wassergefülltes Bohrloch	CAC	γ_{inst}	[-]	1,4									

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

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Betonstahl)

Anhang C 19

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C23: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Betonstahl			**Ø 8**	**Ø 10**	**Ø 12**	**Ø 14**	**Ø 16**	**Ø 20**	**Ø 24**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 32**
Stahlversagen												
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	$0{,}35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [1)]									
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	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.

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

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

Anhang C 20

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C24: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

Gewindestange				**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Stahlversagen							
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C2) 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							
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm²]	3,6	3,5	3,3	2,3
Temperaturbereich II: 50°C/80°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm²]	3,6	3,5	3,3	2,3
Temperaturbereich III: 72°C/120°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm²]	3,1	3,0	2,8	2,0
Temperaturbereich IV: 100°C/160°C		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm²]	2,5	2,7	2,5	1,8
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	1,0			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C2} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,\,eq,C2,(C20/25)}$			
Montagebeiwert							
für trockenen und feuchten Beton	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0			
	HDB			1,2			
für wassergefülltes Bohrloch	CAC			1,4			

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 21

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C25: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

Gewindestange				**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Stahlversagen							
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C2) 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							
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm²]	3,6	3,5	3,3	2,3
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm²]	3,6	3,5	3,3	2,3
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	1,0			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse		$\tau_{Rk,eq,C2} =$		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,\,eq,C2,(C20/25)}$			
Montagebeiwert							
für trockenen und feuchten Beton	CAC	γ_{inst}	[-]	1,0			
	HDB	γ_{inst}	[-]	1,2			
für wassergefülltes Bohrloch	CAC	γ_{inst}	[-]	1,4			

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 22

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C26: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Gewindestange			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen						
Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C2) 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.

Tabelle C27: Verschiebung unter Zugbeanspruchung

Gewindestange			M12	M16	M20	M24
Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren						
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{N,eq,C2(50\%)} = \delta_{N,eq,C2(DLS)}$	[mm]	0,24	0,27	0,29	0,27
	$\delta_{N,eq,C2(100\%)} = \delta_{N,eq,C2(ULS)}$	[mm]	0,55	0,51	0,50	0,58

Tabelle C28: Verschiebung unter Querbeanspruchung

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24
Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren						
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,eq,C2(50\%)} = \delta_{V,eq,C2(DLS)}$	[mm]	3,6	3,0	3,1	3,5
	$\delta_{V,eq,C2(100\%)} = \delta_{V,eq,C2(ULS)}$	[mm]	7,0	6,6	7,0	9,3

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

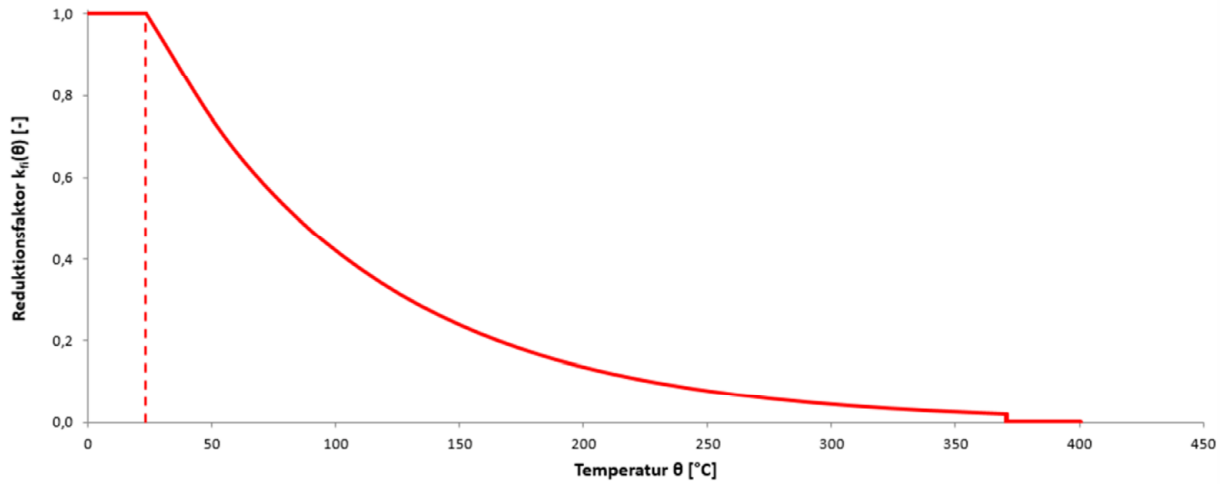
Leistungen
Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit und Verschiebungen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 23

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C29: Charakteristische Werte der Zug- und Querzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung

Gewindestange					M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brandeinwirkzeit [min]	30	1,1	1,7	3,0	5,7	8,8	12,7	16,5	20,2
				60	0,9	1,4	2,3	4,2	6,6	9,5	12,4	15,1
				90	0,7	1,0	1,6	3,0	4,7	6,7	8,7	10,7
				120	0,5	0,8	1,2	2,2	3,4	4,9	6,4	7,9
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur θ												
Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor	$k_{fi,p}(\theta)$	[-]	$\theta < 24°C$		1,0							
			$24°C \leq \theta \leq 379°C$		$1{,}301 \cdot e^{-0{,}011 \cdot \theta} \leq 1{,}0$							
			$\theta > 379°C$		0,0							



Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur (θ)	$\tau_{Rk,fi}(\theta)$	[N/mm²]			$k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ [1)]							
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brandeinwirkzeit [min]	30	1,1	1,7	3,0	5,7	8,8	12,7	16,5	20,2
				60	0,9	1,4	2,3	4,2	6,6	9,5	12,4	15,1
				90	0,7	1,0	1,6	3,0	4,7	6,7	8,7	10,7
				120	0,5	0,8	1,2	2,2	3,4	4,9	6,4	7,9
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristisches Biegemoment; Stahl, Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 50 und höher	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	Brandeinwirkzeit [min]	30	1,1	2,2	4,7	12,0	23,4	40,4	59,9	81,0
				60	0,9	1,8	3,5	9,0	17,5	30,3	44,9	60,7
				90	0,7	1,3	2,5	6,3	12,3	21,3	31,6	42,7
				120	0,5	1,0	1,8	4,7	9,1	15,7	23,3	31,5

1) $\tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

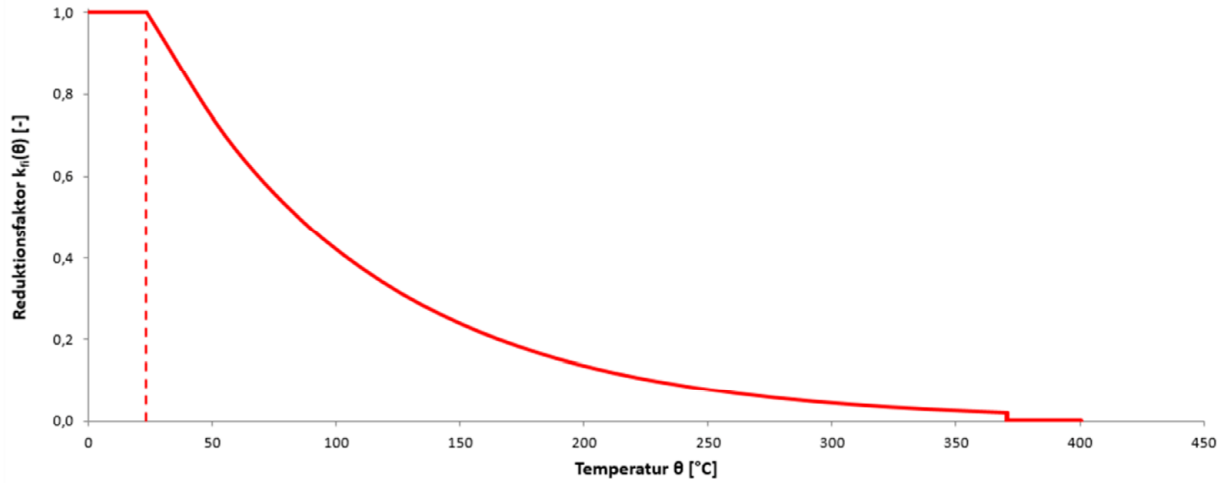
Leistungen
Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Gewindestange)

Anhang C 24

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C30: Charakteristische Werte der Zug- und Querzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung

Innengewindeankerstange					**IG-M6**	**IG-M8**	**IG-M10**	**IG-M12**	**IG-M16**	**IG-M20**
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brandeinwirkzeit [min]	30	0,3	1,1	1,7	3,0	5,7	8,8
				60	0,2	0,9	1,4	2,3	4,2	6,6
				90	0,2	0,7	1,0	1,6	3,0	4,7
				120	0,1	0,5	0,8	1,2	2,2	3,4
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur θ										
Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor	$k_{fi,p}(\theta)$	[-]	$\theta < 24°C$		1,0					
			$24°C \leq \theta \leq 379°C$		$1{,}301 \cdot e^{-0{,}011 \cdot \theta} \leq 1{,}0$					
			$\theta > 379°C$		0,0					



Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur (θ)	$\tau_{Rk,fi}(\theta)$	[N/mm²]			$k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ [1)]					
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit; Stahl, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brandeinwirkzeit [min]	30	0,3	1,1	1,7	3,0	5,7	8,8
				60	0,2	0,9	1,4	2,3	4,2	6,6
				90	0,2	0,7	1,0	1,6	3,0	4,7
				120	0,1	0,5	0,8	1,2	2,2	3,4
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment; Stahl, Nichtrostender Stahl , A4 und HCR, Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 bzw. 70	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	Brandeinwirkzeit [min]	30	0,2	1,1	2,2	4,7	12,0	23,4
				60	0,2	0,9	1,8	3,5	9,0	17,5
				90	0,1	0,7	1,3	2,5	6,3	12,3
				120	0,1	0,5	1,0	1,8	4,7	9,1

1) $\tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

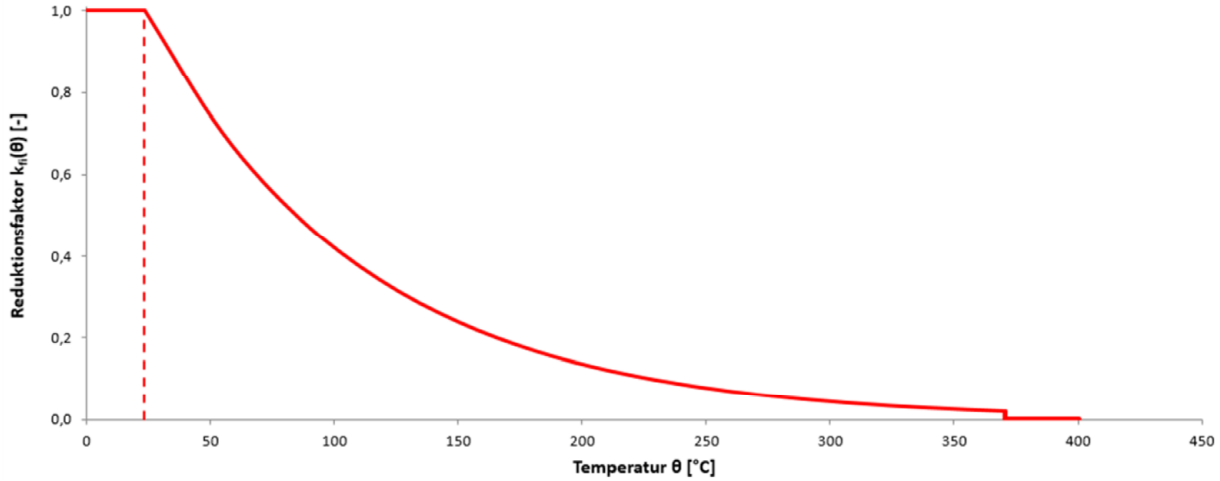
Leistungen
Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Innengewindeankerstange)

Anhang C 25

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C31: Charakteristische Werte der Zug- und Querzugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung

Betonstahl					**Ø 8**	**Ø 10**	**Ø 12**	**Ø 14**	**Ø 16**	**Ø 20**	**Ø 24**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 32**
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit; BSt 500	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brandeinwirkzeit [min]	30	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,0	9,8	12,3	16,1
				60	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	6,8	7,4	9,2	12,1
				90	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	5,9	6,4	8,0	10,5
				120	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,5	4,9	6,2	8,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbedingungen für die Temperatur θ														
Temperaturabhängiger Reduktionsfaktor	$k_{fi,p}(\theta)$	[-]	$\theta < 22°C$		1,0									
			$22°C \leq \theta \leq 370°C$		$1{,}268 \cdot e^{-0{,}011 \cdot \theta} \leq 1{,}0$									
			$\theta > 370°C$		0,0									



Charakteristische Verbundtragfähigkeit für die Temperatur (θ)	$\tau_{Rk,fi}(\theta)$	[N/mm²]			$k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ [1)]									
Stahlversagen ohne Hebelarm														
Charakteristische Quertragfähigkeit; BSt 500	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	Brandeinwirkzeit [min]	30	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,0	9,8	12,3	16,1
				60	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	6,8	7,4	9,2	12,1
				90	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	5,9	6,4	8,0	10,5
				120	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,5	4,9	6,2	8,0
Stahlversagen mit Hebelarm														
Charakteristisches Biegemoment; BSt 500	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	Brandeinwirkzeit [min]	30	0,6	1,8	4,1	6,5	9,7	18,8	32,6	36,8	51,7	77,2
				60	0,5	1,5	3,1	4,8	7,2	14,1	24,4	27,6	38,8	57,9
				90	0,4	1,2	2,6	4,2	6,3	12,3	21,2	23,9	33,6	50,2
				120	0,3	0,9	2,0	3,2	4,8	9,4	16,3	18,4	25,9	38,6

1) $\tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 des jeweiligen Temperaturbereiches

Chemofast Injektionssystem UM-H für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung (Betonstahl)

Anhang C 26