Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Member of EOTA
www.eota.eu

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

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

Europäische Technische Bewertung

ETA-08/0237 vom 26. Oktober 2022

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Verbunddübel 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	31 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-08/0237 vom 18. November 2019

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der "Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel VK oder VK Nordic 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 ∅ 8 bis ∅ 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 3, C 1, C 2, C 3, C 5 und C 7
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 4, C 6 und C 8
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 9 bis C 11
Charakteristischer Widerstand für seismische Leitungskategorie C1	Siehe Anhang C 12 und C 13
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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

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 26. Oktober 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

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 VK, VK Nordic für Beton

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Kartuschensystem

Koaxial 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

Schlauchfolien Kartusche:
165 ml und 300 ml

Statikmischer SM-14W

Statikmischer PM-19E

Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton	**Anhang A 2**
Produktbeschreibung Injektionssystem	

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

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

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 VK, VK Nordic für Beton	**Anhang A 3**
Produktbeschreibung Gewindestange; Innengewindeankerstange; Verfüllscheibe; Mischerreduzierung	

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff				
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2001) - galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:2018 oder - feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder - diffusionsverzinkt ≥ 45 µm gemäß EN ISO 17668:2016						
1	Gewindestange	Festigkeitsklasse		Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung
		gemäß EN ISO 898-1:2013	4.6	f_{uk} = 400 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 ≥ 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 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)3)]	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%
			80	f_{uk} = 800 N/mm²	f_{yk} = 600 N/mm²	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 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) Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Gewindestangen und Innengewindeankerstangen

Anhang A 4

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

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 VK, VK Nordic für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 5

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

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		Keine Leistung bewertet	
Temperaturbereich:	I: - 40°C bis +40°C[1)] II: - 40°C bis +80°C[2)] III: - 40°C bis +120°C[3)]		Keine Leistung bewertet	

Beanspruchung der Verankerung (Seismische Einwirkung):

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

[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

Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013 + A1:2016.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A1:2016.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Bemessung:

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

Einbau:

- Trockener, nasser Beton oder Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser).
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB), Pressluftbohren (CD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbautemperatur im Beton:
  VK: -10°C bis +40°C für die üblichen Temperaturveränderungen nach dem Einbau.
  VK Nordic: -20°C bis +10°C für die üblichen Temperaturveränderungen nach dem Einbau.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

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 – Vorsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil – Durchsteckmontage	d_f	[mm]	12	14	16	20	24	30	33	40
Maximales Montagedrehmoment	max T_{inst}	[Nm]	10	20	40	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	80	100	120	135	150
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120	135	150

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

Betonstahl			Ø 8[1)]	Ø 10[1)]	Ø 12[1)]	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Durchmesser Betonstahl	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	10 | 12	12 | 14	14 | 16	18	20	25	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	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	80	100	125	140	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160

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	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

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 3

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

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	RBT10	12	10,5	Kein Verfüllstutzen notwendig			
M10	8 / 10	IG-M6	12	RBT12	14	12,5				
M12	10 / 12	IG-M8	14	RBT14	16	14,5				
	12		16	RBT16	18	16,5				
M16	14	IG-M10	18	RBT18	20	18,5	VS18	h_{ef} > 250 mm	h_{ef} > 250 mm	all
	16		20	RBT20	22	20,5	VS20			
M20		IG-M12	24	RBT24	26	24,5	VS24			
	20		25	RBT25	27	25,5	VS25			
M24		IG-M16	28	RBT28	30	28,5	VS28			
M27	25		32	RBT32	34	32,5	VS32			
M30	28	IG-M20	35	RBT35	37	35,5	VS35			
	32		40	RBT40	41,5	40,5	VS40			

Reinigungs- und Installationszubehör

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

Druckluftpistole
(min 6 bar)

Bürste RBT

Verfüllstutzen VS

Bürstenverlängerung RBL

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton

Verwendungszweck
Reinigungs-und Setzzubehör

Anhang B 4

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B5: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten VK

Temperatur im Verankerungsgrund			Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit[1)]
T			t_{gel}	t_{cure}
- 10 °C	bis	- 6 °C	90 min[2)]	24 h
- 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 minimalen Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.
2) Kartuschentemperatur muss mindestens +15°C betragen

Tabelle B6: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten VK Nordic

Temperatur im Verankerungsgrund			Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit[1)]
T			t_{gel}	t_{cure}
- 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 minimalen Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic 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)**
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3.
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).

Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.

Handpumpen-Reinigung (MAC)

für Bohrerdurchmesser $d_0 \leq 20$mm und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10d_{nom}$ ($d_0 < 14$mm nur ungerissenem Beton)
mit Bohrmethode HD, HDB und CD

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

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

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton	**Anhang B 6**
Verwendungszweck Setzanweisung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung (Fortsetzung)

Druckluft-Reinigung (CAC):
Alle Durchmesser mit Bohrmethode HD, HDB und CD

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

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

2c. Abschließend Bohrloch mindestens 4x 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 SM-14W/PM-19E aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressgerät einlegen. Bei Schlauchfolienkartuschen den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden.
Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit t_{work} (Anhang B 5) und bei neuen Kartuschen, neuen Statikmischer verwenden.

4. Verankerungstiefe auf dem Ankerstab markieren.
Der Bewehrungsstab muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton	**Anhang B 7**
Verwendungszweck Setzanweisung (Fortsetzung)	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung (Fortsetzung)

6. Nicht vollständig gemischter Mörtel ist nicht zur Befestigung geeignet. Mörtel verwerfen, bis sich gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat (mindestens 3 volle Hübe, bei Schlauchfolienkartuschen min. 6 Hübe)

7. 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.

8a. **Injizieren ohne Verfüllstutzen VS:**
Bohrloch vom Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) her mit Mörtel befüllen, bis Mörtel-Füllmarke l_m sichtbar wird.
Langsames Zurückziehen des Statikmischers vermindert die Bildung von Lufteinschlüssen.
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten t_{work} (Anhang B 5) beachten.

8b. **Injizieren mit Verfüllstutzen VS:**
Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) einführen. Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis Mörtel-Füllmarke l_m sichtbar wird.
Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels aus dem Bohrloch gedrückt.
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten t_{work} (Anhang B 5) beachten.

9. Ankerstange mit leichter Drehbewegung bis zur Markierung einführen.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung (Fortsetzung)

10. Ringspalt zwischen Ankerstange und Verankerungsgrund muss vollständig mit Mörtel gefüllt sein. Bei Durchsteckmontage muss auch der Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel verfüllt sein. Andernfalls Anwendung vor Erreichen der maximalen Verarbeitungszeit t_{work} ab Schritt 8 wiederholen.

11. Bei Anwendungen in vertikaler Richtung nach oben ist der Ankerstange zu fixieren (z.B. mit Holzkeilen).

12. Temperaturabhängige Aushärtezeit t_{cure} (Anhang B 5) muss eingehalten werden. Die Installation der Anschlussbewehrung und der Schalung, darf nach Erreichen der anfänglichen Aushärtezeit $t_{cure,ini}$ fortgesetzt werden. Die volle Belastung darf erst nach Erreichen der vollen Aushärtezeit t_{cure} erfolgen.

12. Anbauteil mit kalibriertem Drehmomentschlüssel montieren. Maximales Montagedrehmoment (Tabelle B1, B2 oder B3) beachten.
Bei statischer Vorgabe (z.B. Erdbeben), Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel (Anlage A 3) verfüllen. Dazu Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe VFS ersetzen und Mischerreduzierung MR verwenden.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton	**Anhang B 9**
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 VK, VK Nordic für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

Anhang C 1

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

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 $c_{cr,sp}$

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	10	12	12	12	12	11	10	9,0
	II: 80°C/50°C				7,5	9,0	9,0	9,0	9,0	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	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	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^0_{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,73							
	II: 80°C/50°C				0,65							
	III: 120°C/72°C				0,57							
Erhöhungsfaktor für Beton			ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,11}$							
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			γ_{inst}	[-]	1,0	1,2						
für wassergefülltes Bohrloch					1,4				Keine Leistung bewertet			

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)

Anhang C 3

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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 VK, VK Nordic für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)

Anhang C 4

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 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: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12	12	12	12	11	9,0
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	6,5
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,0
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,5	Keine Leistung bewertet		
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	6,5	6,5	6,5			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	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/mm²]	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	5,5	5,5	Keine Leistung bewertet		
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	3,0	4,0	4,0			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,5	3,0	3,0			
Reduktionsfaktor ψ^0_{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,73					
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,65					
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,57					
Erhöhungsfaktor für Beton		ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,11}$					
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		γ_{inst}	[-]	1,2					
für wassergefülltes Bohrloch		γ_{inst}	[-]	1,4			Keine Leistung bewertet		

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 VK, VK Nordic für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)

Anhang C 5

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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	[mm²]	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													
Temperatur-bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5
	II: 80°C/50°C				7,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	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													
Temperatur-bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	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^0_{sus} im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25													
Temperatur-bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,73								
	II: 80°C/50°C				0,65								
	III: 120°C/72°C				0,57								
Erhöhungsfaktor für Beton			ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,11}$								
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			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

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)

Anhang C 7

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C8: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Betonstahl			**Ø 8**	**Ø 10**	**Ø 12**	**Ø 14**	**Ø 16**	**Ø 20**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 32**
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$0{,}50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [2)]								
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	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	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ [1)]								
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm³]	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]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; 300mm)$		
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

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)

Anhang C 8

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)]

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/mm²)]	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	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/mm²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	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/mm²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	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/mm²)]	0,090		0,070					
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,105		0,105					
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,219		0,170					
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,255		0,245					
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,219		0,170					
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,255		0,245					

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 C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)]

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton

Leistungen
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)

Anhang C 9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C11: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)]

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/mm²)]	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,049
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,071
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,119
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,172
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,119
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	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/mm²)]	0,090	0,070				
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,105	0,105				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,219	0,170				
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,255	0,245				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,219	0,170				
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,255	0,245				

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

Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] (Innengewindeankerstange)

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

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Chemofast Injektionssystem VK, VK Nordic für Beton

Leistungen
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)

Anhang C 10

Tabelle C13:Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)]

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_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,036	0,043	0,047	0,052
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	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_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	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_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	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_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,090	0,070							
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,105	0,105							
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,219	0,170							
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,255	0,245							
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,219	0,170							
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,255	0,245							

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

Tabelle C14:Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)]

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C15: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)

Gewindestange					M8	M 10	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/mm²]	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	[-]	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			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)

Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$0{,}70 \cdot V^0_{Rk,s}$							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5 (1,0)[1]							

[1] Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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	[mm²]	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													
Temperatur-bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm²]	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			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			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)

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	[mm²]	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 dem Betonstahl und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0237