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-17/0570 vom 7. September 2017

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Verbunddübel zur Verankerung im Beton
Hersteller	VJ Technology Brunswick Road; Cobbs Wood Ind. Estate ASHFORD KENT TN23 1EN . GROSSBRITANNIEN
Herstellungsbetrieb	VJ Technology Plant 1
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	24 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	ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als EAD gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik
Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

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-17/0570

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel 420+ Hybrid 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 einer Innengewindestange IG-M6 bis IG-M20.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren 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 Europäisch Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von 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
Charakteristische Werte für statische und quasi-statische Einwirkungen und Seismische Leistungskategorien C1, C2	Siehe Anhang C 1 bis C 7
Verschiebungen	Siehe Anhang C 8 bis C 10

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Für die Grundanforderung Nutzungssicherheit gelten dieselben Anforderungen wie für die Grundanforderung mechanische Festigkeit und Standsicherheit.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß der Leitlinie für die europäisch technische Zulassung ETAG 001, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, 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 7. September 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

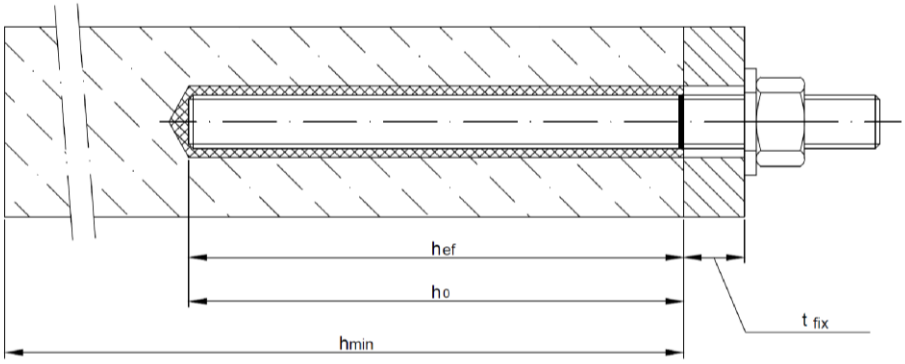
Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

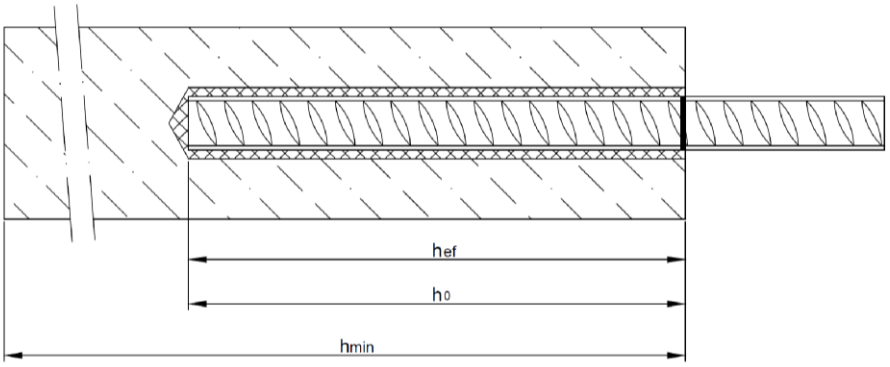
elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

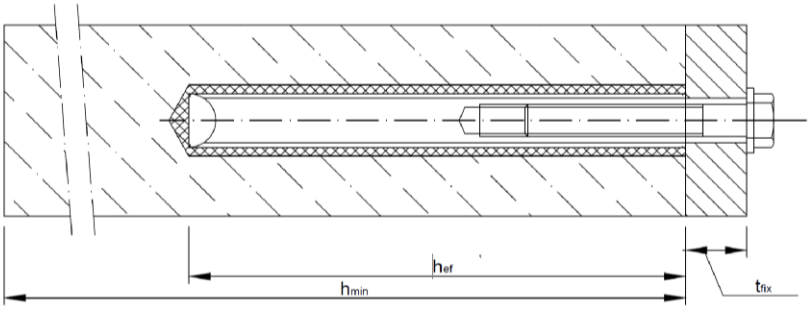
Einbauzustand Ankerstange M8 bis M30



Einbauzustand Betonstahl ø8 bis ø32



Einbauzustand Innengewindestange IG-M6 bis IG-M20



t_{fix} = Dicke des Anbauteils
h_{ef} = effektive Setztiefe
h_0 = Bohrlochtiefe
h_{min} = Mindestbauteildicke

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Produktbeschreibung
Einbauzustand

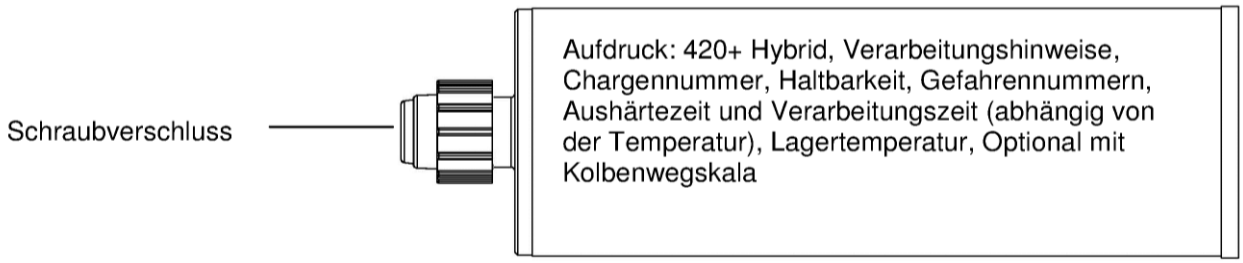
Anhang A 1

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

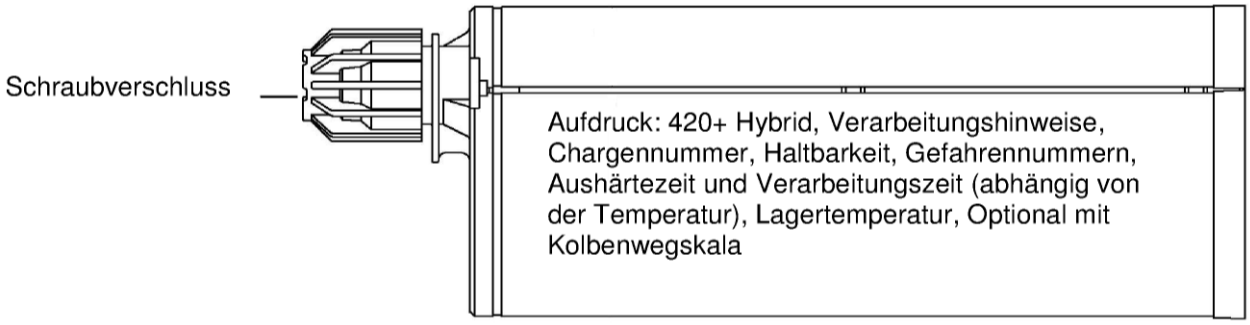
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Kartusche: 420+ Hybrid

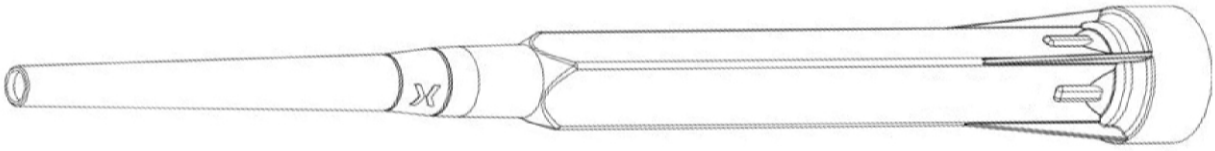
150 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml Kartusche (Typ: Koaxial)



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



Statikmischer

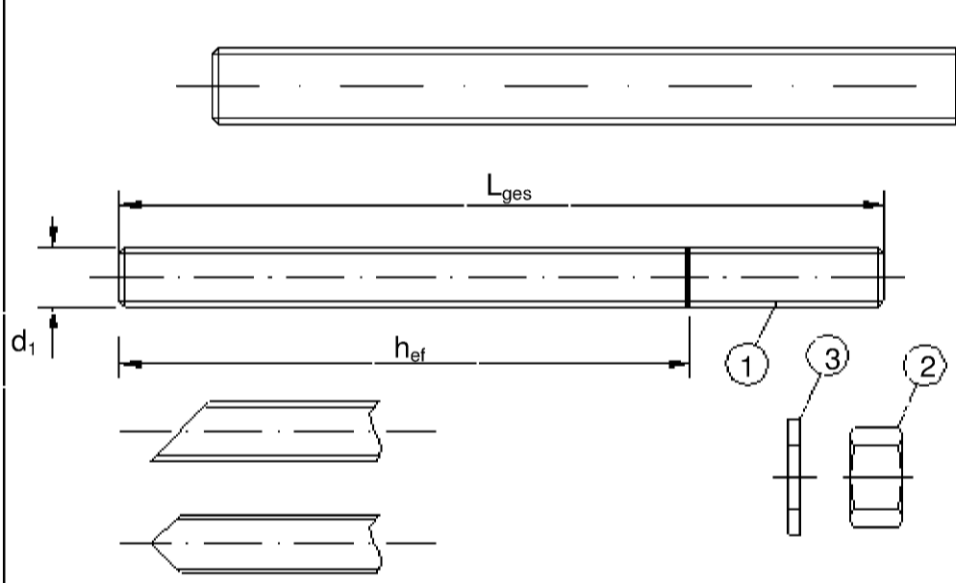


elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton	**Anhang A 2**
Produktbeschreibung Injektionssystem	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

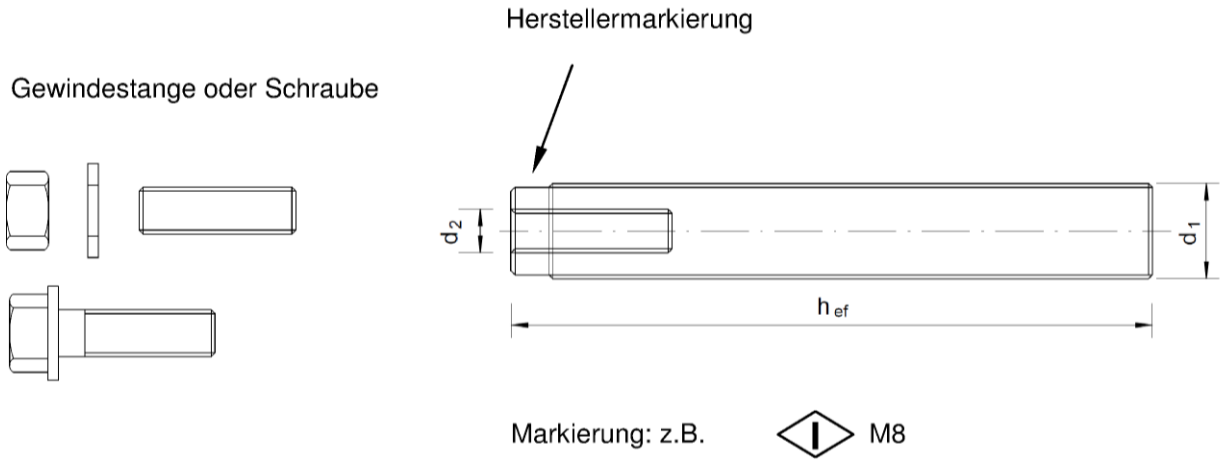
Ankerstange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter



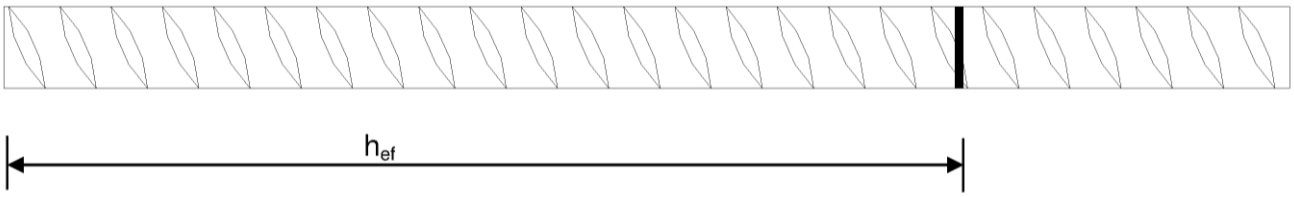
Handelsübliche Gewindestange mit:

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

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



Betonstahl ∅ 8, ∅ 10, ∅ 12, ∅ 14, ∅ 16, ∅ 20, ∅ 25, ∅ 28, ∅ 32



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

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton	**Anhang A 3**
Produktbeschreibung Ankerstange, Innengewindehülse und Betonstahl	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Werkstoffe

Benennung	Werkstoff
Stahlteile, galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:1999 oder feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009	
Ankerstange	Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8 gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009 A_5 > 12% Bruchdehnung
Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012	Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4 (für Ankerstangen der Klasse 4.6 oder 4.8) Festigkeitsklasse 5 (für Ankerstangen der Klasse 5.6 oder 5.8) Festigkeitsklasse 8 (für Ankerstangen der Klasse 8.8) gemäß EN ISO 898-2:2012
Scheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000	Stahl, galvanisch verzinkt oder feuerverzinkt
Innengewindehülse	Stahl, galvanisch verzinkt Festigkeitsklasse 5.6, 5.8 und 8.8 gem. EN ISO 898-1:2013
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl	
Ankerstange	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009 ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 A_5 > 12% Bruchdehnung
Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 (für Ankerstangen der Klasse 50) ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstangen der Klasse 70) gemäß EN ISO 3506-2:2009
Scheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000	Werkstoff 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 gemäß EN 10088-1:2005
Innengewindehülse	Material 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstange der Klasse 70) gem. EN ISO 3506-1:2009
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl	
Ankerstange	Werkstoff 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009 ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 A_5 > 12% Bruchdehnung
Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4529 / 1.4565 EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 (für Ankerstangen der Klasse 50) ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstangen der Klasse 70) gemäß EN ISO 3506-2:2009
Scheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000	Werkstoff 1.4529 / 1.4565 gemäß EN 10088-1:2005
Innengewindehülse	Material 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2014 Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstange der Klasse 70) gem. EN ISO 3506-1:2009
Betonstahl	
Betonstahl gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton	**Anhang A 4**
Produktbeschreibung Werkstoffe	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

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

Verankerungsgrund:
- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.
- Gerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.

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

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):
- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).

  Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

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 unter statischen und quasi-statischen Lasten erfolgt nach:
  - EOTA Technical Report TR 029 "Design of bonded anchors", Fassung September 2010 oder
  - CEN/TS 1992-4:2009
- Die Bemessung der Verankerungen unter seismischer Einwirkung erfolgt nach:
  - EOTA Technical Report TR 045 "Design of Metal Anchors under Seismic Action", Fassung Februar 2013
  - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B.: plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen.
  - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt.

Einbau:
- Trockener oder nasser Beton.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren.
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Schrauben und Gewindestangen (inkl. Mutter und Unterlegscheibe) müssen dem Material und der Festigkeitsklasse der Innengewindehülse entsprechen.

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton	**Anhang B 1**
Verwendungszweck Spezifikationen	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Durchmesser Gewindestange	$d_1 = d_{nom}$ [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]	d_f [mm] =	9	12	14	18	22	26	30	33
Drehmoment	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] Bei größeren Durchgangslöchern TR029 Abschnitt 1.1 beachten; für Anwendungen unter Seismischer Einwirkung darf das Durchgangsloch im Anbauteil maximal d_1 + 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

Größe Betonstahl		Ø 8	Ø 10	Ø 12	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] =	12	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	75	95	120	130	150
minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	35	40	45	50	50	60	70	75	85

Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindehülsen

Größe Innengewindehülse		IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Innendurchmesser der Hülse	d_2 [mm] =	6	8	10	12	16	20
Außendurchmesser der Hülse [2]	$d_1 = d_{nom}$ [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 [1]	d_f [mm] =	7	9	12	14	18	22
Drehmoment	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	125
minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	45	50	60	65	75

[1] Bei größeren Durchgangslöchern TR029 Abschnitt 1.1 beachten
[2] Mit metrischem Gewinde gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 2

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

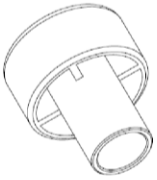
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

Gewinde-stangen	Betonstahl	Innen-gewinde-hülse	d_0 Bohrer - ∅	d_b Bürsten - ∅		$d_{b,min}$ min. Bürsten - ∅	Verfüll-stutzen	Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen		
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		↓	→	↑
M8			10	RB10	11,5	10,5	-	-	-	-
M10	8	IG-M6	12	RB12	13,5	12,5	-	-	-	-
M12	10	IG-M8	14	RB14	15,5	14,5	-	-	-	-
	12		16	RB16	17,5	16,5	-	-	-	-
M16	14	IG-M10	18	RB18	20,0	18,5	VS18	h_{ef} > 250 mm	h_{ef} > 250 mm	all
	16		20	RB20	22,0	20,5	VS20			
M20		IG-M12	22	RB22	24,0	22,5	VS22			
	20		25	RB25	27,0	25,5	VS25			
M24		IG-M16	28	RB28	30,0	28,5	VS28			
M27			30	RB30	31,8	30,5	VS30			
	25		32	RB32	34,0	32,5	VS32			
M30	28	IG-M20	35	RB35	37,0	35,5	VS35			
	32		40	RB40	43,5	40,5	VS40			

MAC - Handpumpe (Volumen 750 ml)
Bohrerdurchmesser (d_0): 10 mm bis 20 mm
Bohrlochtiefe (h_0): < 10 d_s
Nur im ungerissenen Beton

CAC - Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)
Bohrerdurchmesser (d_0): alle Durchmesser



Verfüllstutzen VS
Bohrerdurchmesser (d_0): 18 mm bis 40 mm

Stahlbürste RB
Bohrerdurchmesser (d_0): alle Durchmesser

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Reinigungs- und Installationszubehör

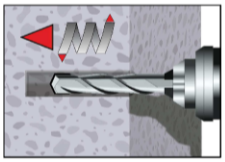
Anhang B 3

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung

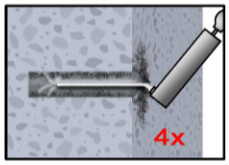
Bohrloch erstellen



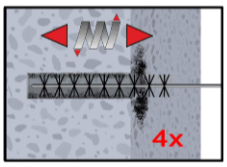
1. Bohrloch drehschlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

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

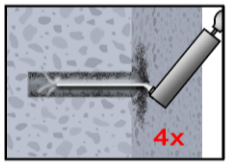
MAC: Reinigung für Bohrerdurchmesser $d_0 \leq 20$mm und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10d_s$ (nur ungerissenere Beton!)



2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen.

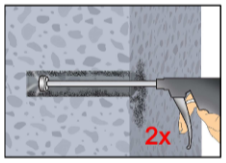


2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B4 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten) 4x ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen.

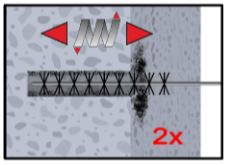


2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen.

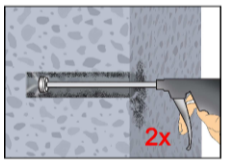
CAC: Reinigung für alle Bohrlochdurchmesser in gerissenem und ungerissenem Beton



2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 3) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.



2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B4 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten) 2x ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern geeignete Bürstenverlängerung benutzen.



2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 3) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.

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

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

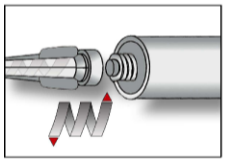
Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B 4

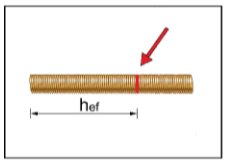
elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

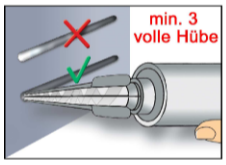
Setzanweisung (Fortsetzung)



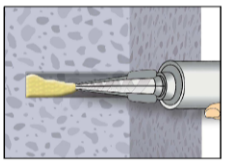
3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die maximale Verarbeitungszeit (Tabelle B5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.



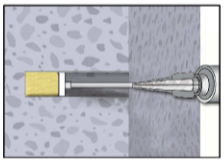
4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.



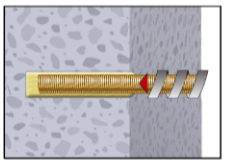
5. Den Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.



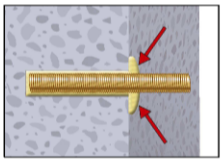
6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Bei Verankerungstiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B5) sind zu beachten.



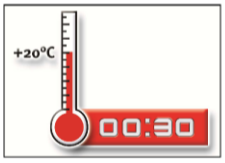
7. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:
   - Horizontalmontage (horizontal Richtung) und Bodenmontage (vertikal Richtung nach unten): Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm und Setztiefe $h_{ef} > 250$mm
   - Überkopfmontage (vertikale Richtung nach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



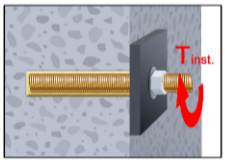
8. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.
   Die Ankerstange muss schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



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



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



11. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit bis zu dem maximalen Drehmoment (Tabelle B1 oder B3) montiert werden. Die Mutter muss mit einem kalibriertem Drehmomentschlüssel festgezogen werden.

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 5

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton	Mindest-Aushärtezeit in feuchtem Beton
- 5 °C bis - 1 °C	50 min	5 h	10 h
0 °C bis + 4 °C	25 min	3,5 h	7 h
+ 5 °C bis + 9 °C	15 min	2 h	4 h
+ 10 °C bis + 14 °C	10 min	1 h	2 h
+ 15 °C bis + 19 °C	6 min	40 min	80 min
+ 20 °C bis + 29 °C	3 min	30 min	60 min
+ 30 °C bis + 40 °C	2 min	30 min	60 min
Kartuschentemperatur	+5°C bis +40°C		

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Aushärtezeit

Anhang B 6

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquerzugtragfähigkeit von Gewindestangen

Größe				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen											
	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	-	-
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert											
	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	2,0							
	Stahl, Festigkeitsklasse 4.8	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,5							
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	2,0							
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,5							
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,5							
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	2,86							
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,87							
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen											
Ohne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	-	-
Mit Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$M_{Rk,s}$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$M_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	$M_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	$M_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	-	-
Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert											
	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,67							
	Stahl, Festigkeitsklasse 4.8	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,25							
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1;67							
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,25							
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,25							
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	2,38							
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,56							

[1] Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquerzugtragfähigkeit von Gewindestangen

Anhang C 1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Gewindestangen unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)

Dübelgröße Gewindestangen				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	siehe Tabelle C1							
		$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$1{,}0 \cdot N_{Rk,s}$							
		$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	NPD		$1{,}0 \cdot N_{Rk,s}$	Keine Leistung bestimmt (NPD)				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	17	17	16	15	14	13	13	13
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12	12	11	11
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12	12	11	10	9,5	9,0	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	6,5	7,0	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
		$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	NPD		3,6	NPD				
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	5,5	6,0	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	NPD		3,1	NPD				
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	5,0	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
		$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	NPD		2,5	NPD				
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) ψ_c		C25/30		1,02							
		C30/37		1,04							
		C35/45		1,07							
		C40/50		1,08							
		C45/55		1,09							
		C50/60		1,10							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3	Ungerissener Beton	k_8	[-]	10,1							
	Gerissener Beton			7,2							
Betonausbruch											
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1	Ungerissener Beton	k_{ucr}	[-]	10,1							
	Gerissener Beton	k_{cr}	[-]	7,2							
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$							
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3{,}0\ h_{ef}$							
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]	$2\ c_{cr,sp}$							
Montagesicherheitsbeiwert **(CAC)** (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0 (1,2)[1)]				1,2			
Montagesicherheitsbeiwert **(MAC)** (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2				-			

[1)] Werte in Klammer gültig für gerissenen Beton

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Gewindestangen unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)

Anhang C 2

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit für Gewindestangen unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	siehe Tabelle C1							
	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0{,}70 \cdot V_{Rk,s}$							
	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	(NPD)		$0{,}80 \cdot V_{Rk,s}$	Keine Leistung bestimmt (NPD)				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	siehe Tabelle C1							
	$M^0_{Rk,s,C1}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
	$M^0_{Rk,s,C2}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor in k_3 Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3 Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029	$k_{(3)}$	[-]	2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							
Betonkantenbruch										
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8\ d_{nom})$							
Außendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit für Gewindestangen unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)

Anhang C 3

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Innengewindehülsen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Innengewindehülsen				**IG-M 6**	**IG-M 8**	**IG-M 10**	**IG-M 12**	**IG-M 16**	**IG-M 20**
Stahlversagen[1]									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	10	17	29	42	76	123
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5					
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	46	67	121	196
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5					
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 70		$N_{Rk,s}$	[kN]	14	26	41	59	110	172
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	17	16	15	14	13	13
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	13	12	12	11
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12	11	10	9,5	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,0	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C25/30		1,02					
		C30/37		1,04					
		C35/45		1,07					
		C40/50		1,08					
		C45/55		1,09					
		C50/60		1,10					
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3	Ungerissener Beton	k_8	[-]	10,1					
	Gerissener Beton			7,2					
Betonausbruch									
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1	Ungerissener Beton	k_{ucr}	[-]	10,1					
	Gerissener Beton	k_{cr}	[-]	7,2					
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}					
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}					
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 $c_{cr,sp}$					
Montagesicherheitsbeiwert **(CAC)** (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0 (1,2)[2]			1,2		
Montagesicherheitsbeiwert **(MAC)** (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2			-		

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

[2] Werte in Klammer gültig für gerissenen Beton

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Innengewindehülsen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C 4

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit für Innengewindehülsen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Innengewindehülsen			IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Stahlversagen ohne Hebelarm[1)]								
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	5	9	15	21	38	61
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	8	14	23	34	60	98
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Charakteristische Quertragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	13	20	30	55	86
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56					
Stahlversagen mit Hebelarm[1)]								
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	8	19	37	66	167	325
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	12	30	60	105	267	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Charakteristisches Biegemoment, nicht-rostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	11	26	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor k_3 in Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3 Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029	$k_{(3)}$	[-]	2,0					
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0					
Betonkantenbruch								
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8\ d_{nom})$					
Außendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	30
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0					

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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit für Innengewindehülsen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C 5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C6: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Betonstahl unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Betonstahl				**Ø 8**	**Ø 10**	**Ø 12**	**Ø 14**	**Ø 16**	**Ø 20**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 32**
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$ = $N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ [2)]								
Stahlspannungsquerschnitt		A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	214	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 [3)]								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13	12	12	12	12	11	11	11	11
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	10	10	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	5,0	5,5	6,0	6,0	7,5	7,5	7,5	7,5	8,0
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	4,5	5,0	5,0	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,0	5,5	6,5
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) ψ_c		C25/30		1,02								
		C30/37		1,04								
		C35/45		1,07								
		C40/50		1,08								
		C45/55		1,09								
		C50/60		1,10								
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3	Ungerissener Beton	k_8	[-]	10,1								
	Gerissener Beton			7,2								
Betonausbruch												
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1	Ungerissener Beton	k_{ucr}	[-]	10,1								
	Gerissener Beton	k_{cr}	[-]	7,2								
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}								
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}								
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 $c_{cr,sp}$								
Montagesicherheitsbeiwert **(CAC)** (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0 (1,2) [1)]					1,2			
Montagesicherheitsbeiwert **(MAC)** (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2					-			

1) Werte in Klammer gültig für gerissenen Beton
2) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
3) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Betonstahl unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)

Anhang C 6

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C7: Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit für Betonstahl unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0{,}50 \cdot N_{Rk,s}$								
	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0{,}37 \cdot N_{Rk,s}$								
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5[2]								
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	k_2	[-]	0,8								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$[1]								
	$M^0_{Rk,s,C1}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)								
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_3 in Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3 Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029	$k_{(3)}$	[-]	2,0								
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								
Betonkantenbruch											
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8\ d_{nom})$								
Außendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								

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

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit für Betonstahl unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)

Anhang C 7

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C8: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Temperaturbereich I: 80°C/50°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 II: 120°C/72°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 III: 160°C/100°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 C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)										
Temperaturbereich I: 80°C/50°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 II: 120°C/72°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 III: 160°C/100°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
Gerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)										
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{N,seis(DLS)}$	[mm/(N/mm²)]	Keine Leistung bestimmt (NPD)		0,120	Keine Leistung bestimmt (NPD)				
	$\delta_{N,seis(ULS)}$	[mm/(N/mm²)]			0,140					

[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 C9: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)										
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0}- Faktor	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$- Faktor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Gerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)										
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm/(kN)]	Keine Leistung bestimmt (NPD)		0,27	Keine Leistung bestimmt (NPD)				
	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm/(kN)]			0,27					

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

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Gewindestange)

Anhang C 8

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C10: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung											
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,031	0,032	0,034	0,035	0,037	0,039	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	0,055	0,058	0,063
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,032	0,034	0,035	0,036	0,038	0,041	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	0,057	0,060	0,065
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,121	0,126	0,131	0,137	0,142	0,153	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	0,169	0,177	0,192
Gerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)											
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,081	0,083	0,085	0,087	0,090	0,095	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	0,133	0,141
Temperaturbereich II: 120°C/72°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,084	0,086	0,088	0,090	0,093	0,098	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	0,138	0,148
Temperaturbereich III: 160°C/100°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,312	0,321	0,330	0,340	0,349	0,367	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	0,410	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 C11: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] (Betonstahl)

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

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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Betonstahl)

Anhang C 9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C12: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] (Innengewindehülse)

Dübelgröße Innengewindehülse			IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 80°C/50°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 II: 120°C/72°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 III: 160°C/100°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 C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 80°C/50°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 II: 120°C/72°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 III: 160°C/100°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 C13: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] (Innengewindehülse)

Dübelgröße Innengewindehülse			IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer, 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
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$;

VJ Technology Injektionssystem 420+ Hybrid für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Innengewindehülse)

Anhang C 10

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0570