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-17/0501 vom 6. Oktober 2017

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Injektionssystem zur Verankerung im Beton
Hersteller	TOX-Dübel-Technik GmbH Brunnenstraße 31 72505 Krauchenwies-Ablach DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	Werk 1 Germany
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	21 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-17/0501

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-17/0501

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil ist eine handelsübliche Gewindestange in den Größen M8 bis M30 oder ein Betonstahl in den Größen 8 bis 32 mm.

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 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
Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 1 bis C 4
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 5 / C 6

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)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

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 6. Oktober 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

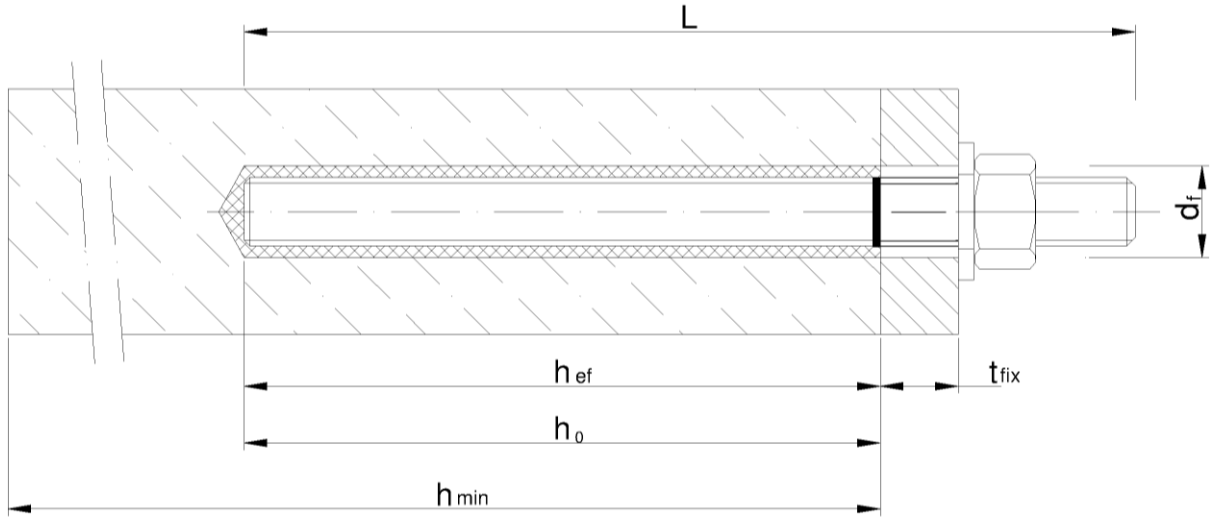
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

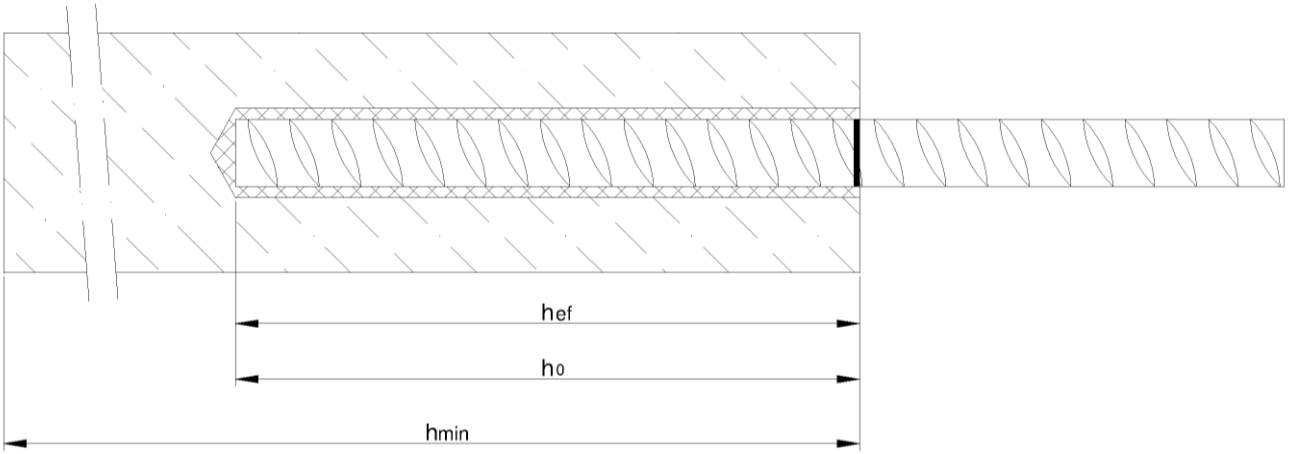
elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand Ankerstange



Einbauzustand Betonstahl



d_f = Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil
t_{fix} = Dicke des Anbauteils
h_{ef} = effektive Setztiefe
h_0 = Bohrlochtiefe
h_{min} = Mindestbauteildicke

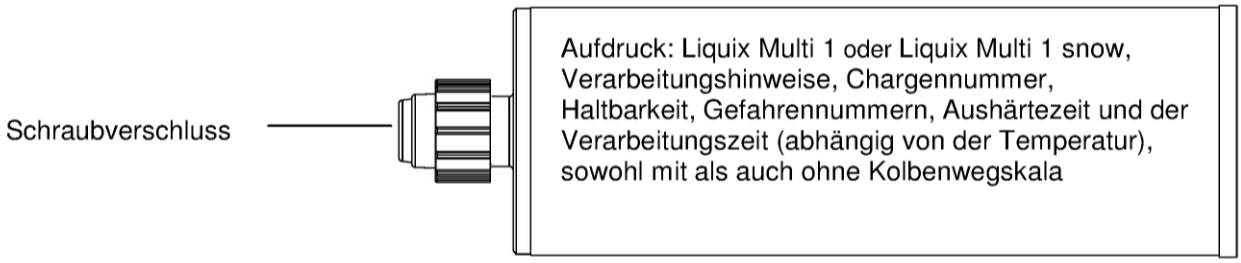
elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton	**Anhang A 1**
Produktbeschreibung Einbauzustand	

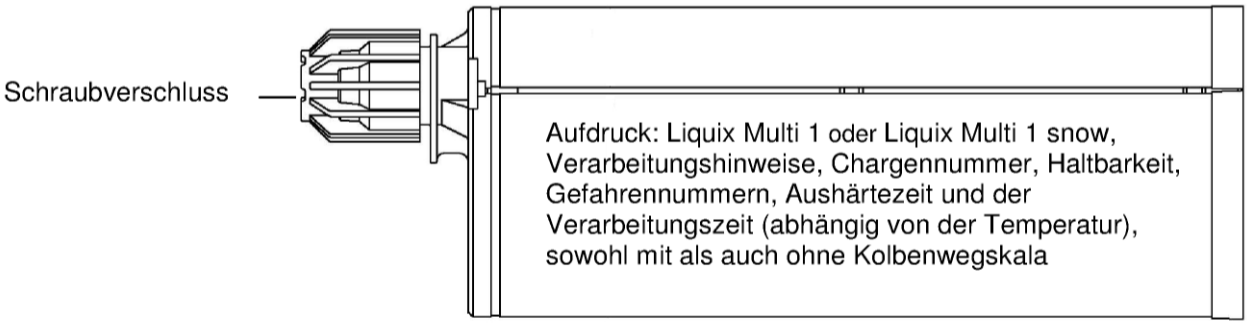
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Kartusche: Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow

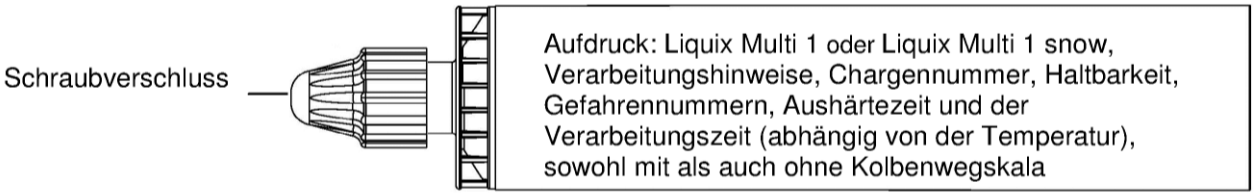
150 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml Kartusche (Typ: Koaxial)



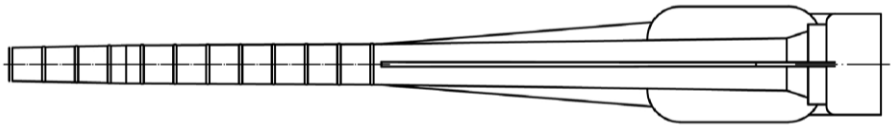
235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")



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



Statikmischer

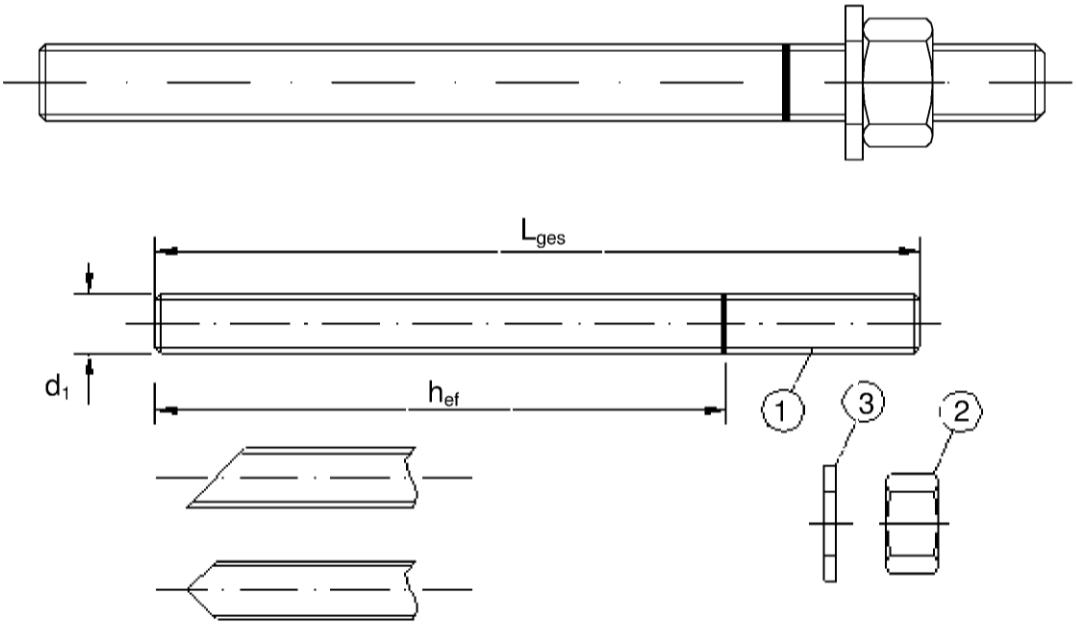


elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton	**Anhang A 2**
Produktbeschreibung Injektionssystem	

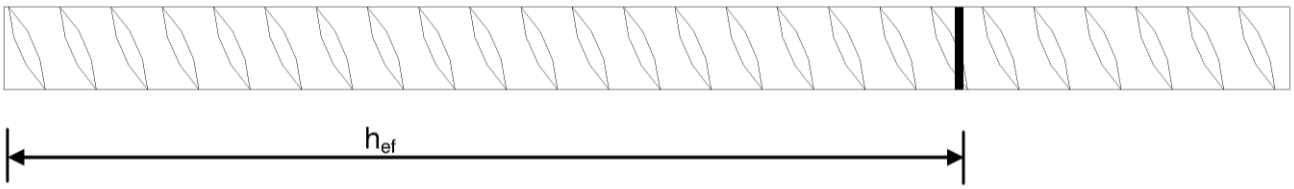
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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 ≤ h ≤ 0,07d betragen
  (d: Nenndurchmesser des Stabes; h: Rippenhöhe des Stabes)

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton	**Anhang A 3**
Produktbeschreibung Ankerstange und Betontahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Werkstoffe

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

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton	**Anhang A 4**
Produktbeschreibung Werkstoffe	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

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

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.
- Gerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.

Temperaturbereich:
- I: - 40 °C bis +40 °C (max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
- II: - 40 °C bis +80 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
- III: - 40 °C bis +120 °C (max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):
- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostendem 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: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser): M8 bis M16, Betonstahl Ø8 bis Ø16.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren.
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton	**Anhang B 1**
Verwendungszweck Spezifikationen	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

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
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm] =	10	12	14	18	24	28	32	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f [mm] ≤	9	12	14	18	22	26	30	33
Bürstendurchmesser	d_b [mm] ≥	12	14	16	20	26	30	34	37
Drehmoment	T_{inst} [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160	180	200
Anbauteildicke	$t_{fix,min}$ [mm] >	0							
	$t_{fix,max}$ [mm] <	1500							
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

Dübelgröße		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm] =	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	280	320	400	480	540	640
Bürstendurchmesser	d_b [mm] ≥	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5
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

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 2

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Stahlbürste RBT:

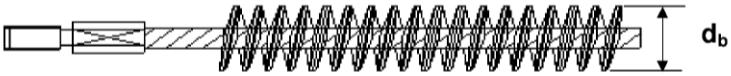
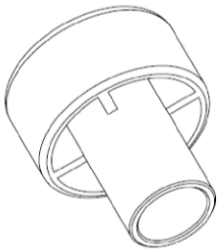


Tabelle B3: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

Gewindestangen	Betonstahl	d_0 Bohrer - ∅	d_b Bürsten - ∅		$d_{b,min}$ min. Bürsten - ∅	Verfüll-stutzen
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(No.)
M8		10	RBT10	12	10,5	Kein Verfüllstutzen notwendig
M10	8	12	RBT12	14	12,5	
M12	10	14	RBT14	16	14,5	
	12	16	RBT16	18	16,5	
M16	14	18	RBT18	20	18,5	
	16	20	RBT20	22	20,5	
M20	20	24	RBT24	26	24,5	VS24
M24		28	RBT28	30	28,5	VS28
M27	25	32	RBT32	34	32,5	VS32
M30	28	35	RBT35	37	35,5	VS35
	32	40	RBT40	41,5	40,5	VS40

Handpumpe (Volumen 750 ml)
Bohrerdurchmesser (d_0):
10 mm bis 20 mm im ungerissenen Beton

Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)
Bohrerdurchmesser (d_0): 10 mm bis 40 mm



Verfüllstutzen für Überkopf- oder Horizontalmontage
Bohrerdurchmesser (d_0): 24 mm bis 40 mm

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

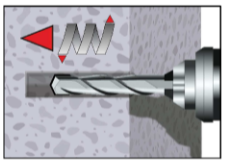
Verwendungszweck
Reinigungs- und Installationszubehör

Anhang B 3

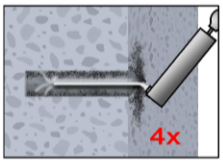
elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

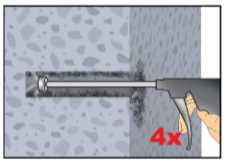
Setzanweisung

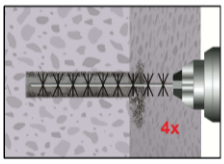


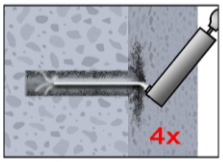
1. Bohrloch drehschlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1 oder Tabelle B2) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.



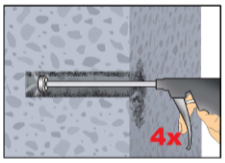
oder







oder



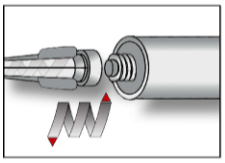
Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.

2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.
Mit der Handpumpe[1)] dürfen **nur** Bohrlöcher im ungerissenen Beton bis Durchmesser 20 mm und einer Setztiefe bis zu 240 mm ausgeblasen werden.
Mit min. 6 bar ölfreier Druckluft dürfen alle Bohrlöchgrößen im gerissenen und ungerissenen Beton ausgeblasen werden.

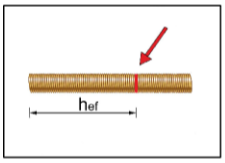
2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B3 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) 4x mittels eines Akkuschraubers oder Bohrmaschine ausbürsten.
Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen.

2c. Anschließend das Bohrloch gem. Anhang B 3 erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden. Mit der Handpumpe dürfen **nur** Bohrlöcher im ungerissenen Beton bis Durchmesser 20 mm und einer Setztiefe bis zu 240 mm ausgeblasen werden.
Mit min. 6 bar ölfreier Druckluft dürfen alle Bohrlöchgrößen im gerissenen und ungerissenen Beton ausgeblasen werden.
Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.

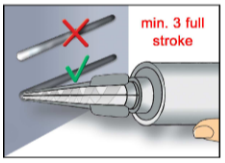
[1)] Bohrlöcher mit Durchmesser zwischen 14 mm und 20 mm und bis zu einer Setztiefe von 240 mm dürfen auch in gerissenem Beton mit der Handpumpe ausgeblasen werden.



3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B4 oder 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. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfoliengebinden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen.

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

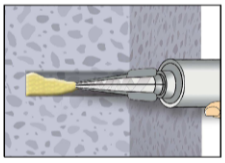
Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B 4

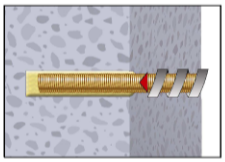
elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung (Fortsetzung)

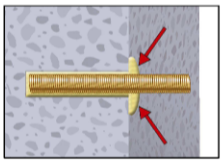


6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Bei Verankerungstiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden. Für die Horizontal- oder Überkopfmontage sind Verfüllstutzen gemäß Anhang B 3 und Mischerverlängerungen zu verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B4 oder B5) sind zu beachten.

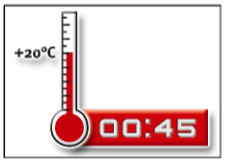


7. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.

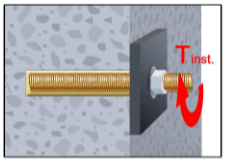
Die Ankerstange sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



8. Nach der Installation des Ankers sollte 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).



9. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten. (siehe Tabelle B4 oder B5).



10. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit dem zulässigen Drehmoment (Tabelle B2) montiert werden. Die Mutter muss mit einem geeigneten Drehmomentschlüssel festgezogen werden.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B4: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten Liquix Multi 1

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

1) Die Aushärtezeiten in feuchtem Beton sind zu verdoppeln.
2) Die Kartuschentemperatur muss min. +15°C betragen.

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten Liquix Multi 1 snow

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

1) Die Aushärtezeiten in feuchtem Beton sind zu verdoppeln.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

Verwendungszweck
Aushärtezeit

Anhang B 6

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 5.8		$N_{Rk,s}$	[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 5.8		$\gamma_{Ms,N}$ [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 5.8	$V_{Rk,s}$	[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 5.8	$M_{Rk,s}$	[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 5.8		$\gamma_{Ms,V}$ [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-17/0501

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow 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 unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Gewindestangen				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M27	M30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	siehe Tabelle C1							
		$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$1{,}0 \cdot N_{Rk,s}$							
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
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7,5	8,5	8,5	8,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	5,5	6,5	6,5	6,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	4,0	5,0	5,0	5,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
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
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	4,0	5,5	5,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	2,5	2,5	3,7	3,7	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,5	3,0	4,0	4,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	1,6	1,9	2,7	2,7	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,0	2,5	3,0	3,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	1,3	1,6	2,0	2,0	Keine Leistung bestimmt (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		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \leq 2{,}4 \cdot h_{ef}$							
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0	1,2						
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,4				Keine Leistung bestimmt (NPD)			

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

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

Anhang C 2

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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]	$0{,}70 \cdot V_{Rk,s}$							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	k_2		0,8							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	siehe Tabelle C1							
	$M^0_{Rk,s,C1}$	[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 Kapitel 5.2.3.3	$k_{(3)}$		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							

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

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

Anhang C 3

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit 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		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ [1]								
		$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$1{,}0 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [1]								
Stahlspannungsquerschnitt		A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	214	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 [2]								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
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	5,5	6,5	6,5
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	2,5	2,5	3,7	3,7	3,7	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,5	3,0	4,0	4,0	4,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	1,6	1,9	2,7	2,7	2,7	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	Keine Leistung bestimmt (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		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \leq 2{,}4 \cdot h_{ef}$								
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0	1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,4					Keine Leistung bestimmt (NPD)			

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

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

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

Anhang C 4

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit 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]	$0{,}50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [1)]								
	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0{,}35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [1)]								
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	50	79	113	154	201	214	491	616	804
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 Kapitel 5.2.3.3	$k_{(3)}$		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

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

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

Anhang C 5

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C6: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] (Ankerstange)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Ungerissener Beton C20/25										
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										
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 C7: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] (Ankerstange)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Ungerissener Beton C20/25										
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										
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
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$;

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Ankerstange)

Anhang C 6

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C8: 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											
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											
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 C9: 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
Ungerissener Beton C20/25											
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											
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
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$;

TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Betonstahl)

Anhang C 7

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0501