

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0338  
vom 7. April 2017

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Tox Injektionssystem Liquix Pro 1  
für Bewehrungsanschlüsse

System für nachträglich eingemörtelten  
Bewehrungsanschluss

TOX-Dübel-Technik GmbH  
Brunnenstraße 31  
72505 Krauchenwies  
DEUTSCHLAND

Werk 1, Germany

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

Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

**Besonderer Teil**

**1 Technische Beschreibung des Produkts**

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem "Tox Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse" durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Bewehrungsanschluss wird Betonstahl mit einem Durchmesser  $\phi$  von 8 bis 32 mm und der Injektionsmörtel Liquix Pro 1 verwendet. Der Betonstahl wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen dem Stahlteil, dem Injektionsmörtel und dem Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

**2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument**

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Bewehrungsanschluss entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

**3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung**

**3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)**

Wesentliches Merkmal	Leistung
Bemessungswerte des Widerstandes gegen Verbundversagen	Siehe Anhang C 1

**3.2 Brandschutz (BWR 2)**

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Bewehrungsanschluss erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung festgestellt (KLF)

**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.

**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**

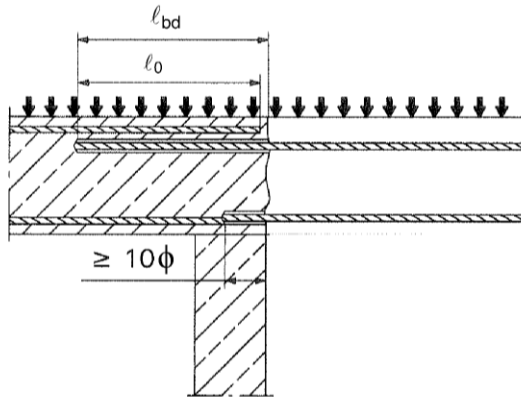
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 7. April 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

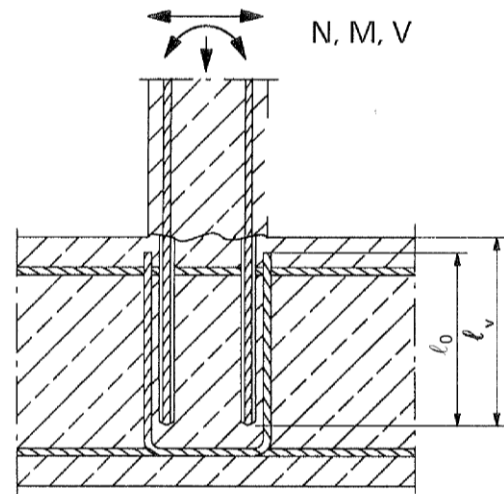
Uwe Bender  
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

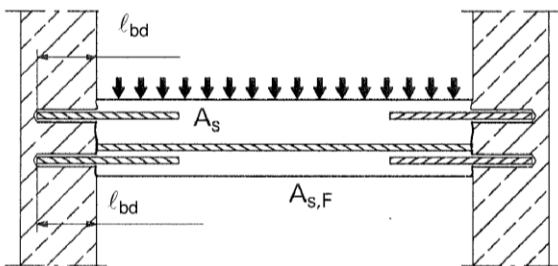
**Bild A1:** Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken



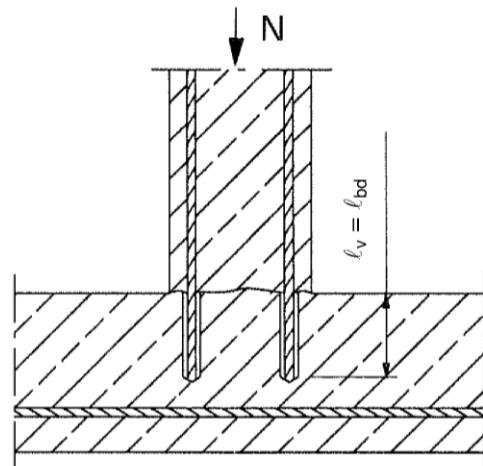
**Bild A2:** Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament



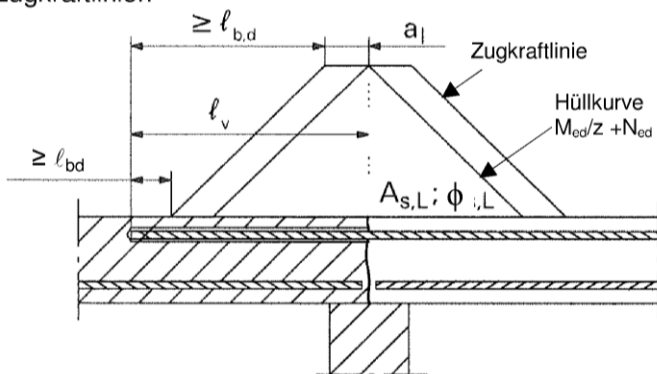
**Bild A3:** Endverankerung von Platten oder Balken



**Bild A4:** Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile



**Bild A5:** Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinien



**Anmerkung zu Bild A1 bis A5:**

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt; die nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B 2

**TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse**

**Produktbeschreibung**

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Betonstahl

**Anhang A 1**

### TOX Injektionssystem Liquix Pro 1:

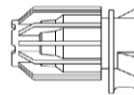
#### Injektions-Mörtel: Liquix Pro 1

**Typ "koaxial":** 150 ml, 280 ml,  
300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml  
Kartusche

**Typ "side-by-side":**  
235 ml, 345 ml und 825 ml  
Kartusche



Aufdruck: Liquix Pro 1,  
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,  
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung, Härtings-  
und Verarbeitungszeiten (Temperaturabhängig), mit und  
ohne Kolbenwegsskala



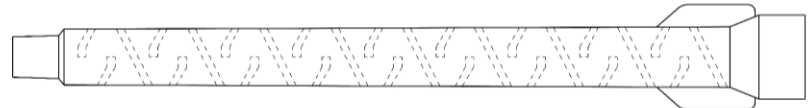
Aufdruck: Liquix Pro 1,  
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,  
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung, Härtings-  
und Verarbeitungszeiten (Temperaturabhängig), mit und  
ohne Kolbenwegsskala

#### Statikmischer

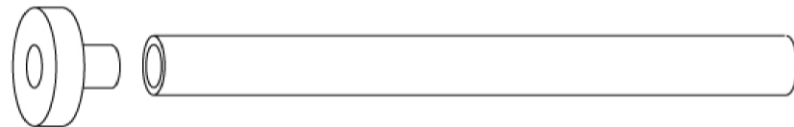
CRW 14W



TAH 18W



#### Verfüllstutzen und Mischerverlängerung



#### Betonstahl (rebar): ø8, ø10, ø12, ø14, ø16, ø20, ø22, ø24, ø25, ø28, ø32



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

#### Tabelle A1: Werkstoffe

Benennung	Werkstoff
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 Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse

**Produktbeschreibung**  
Injektionsmörtel / Statikmischer / Betonstahl  
Werkstoffe

**Anhang A 2**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten.

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Maximal zulässiger Chlorgehalt im Beton von 0.40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206-1:2000.
- Nicht karbonisiertem Beton.

Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses mit dem Durchmesser von  $\phi + 60$  mm zu entfernen.

Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 entsprechen.

Dies entfällt bei neuen, nicht karbonisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

### Temperaturbereich:

- - 40°C bis +80°C (max. Kurzzeit-Temperatur +80°C und max. Langzeit-Temperatur +50°C).

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Bemessung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und Anhang B 2.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

### Einbau:

- Trockener oder nasser Beton.
- Installation in wassergefüllte Bohrlöcher ist nicht erlaubt.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren.
- Der Einbau von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben ist durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle vorzunehmen; die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und für die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird.
- Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrungsstäbe nicht ersichtlich ist, müssen diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).

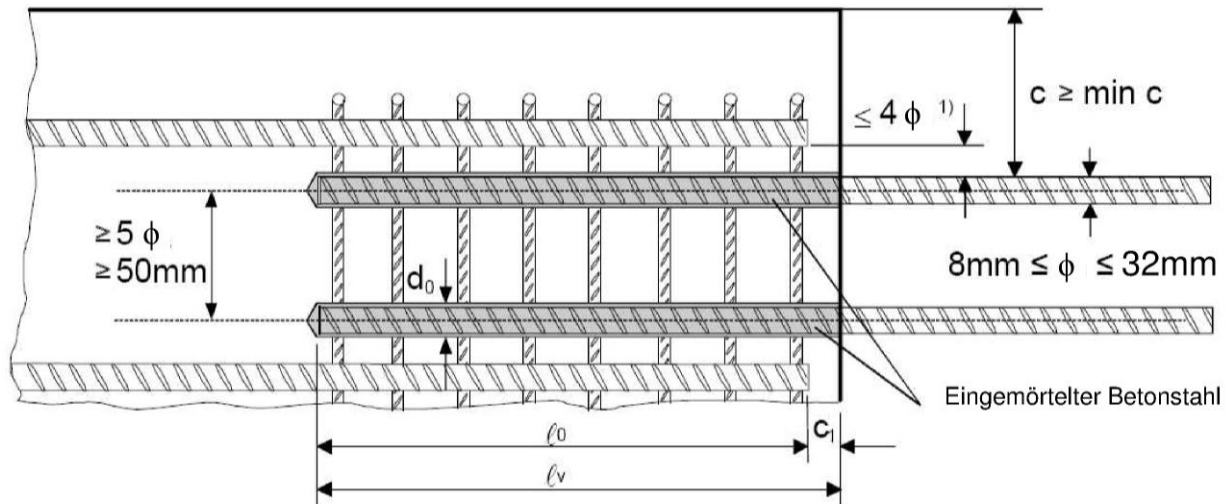
**TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B 1**

### Bild B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkräften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 nachzuweisen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



- <sup>1)</sup> Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als  $4\phi$ , so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenem lichten Stababstand und  $4\phi$  vergrößert werden.

Folgende Abkürzungen und Hinweise gelten für Abbildung B1:

- c            Betondeckung des eingemörtelten Betonstahl
- $c_1$         Betonabdeckung an der Stirnseite des einbetonierten Stabes
- min c       Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2
- $\phi$          Durchmesser des eingemörtelten Betonstahls
- $l_0$         Länge des Übergreifungsstoßes gemäß der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 8.7.3
- $l_v$         wirksame Setztiefe,  $\geq l_0 + c_1$
- $d_0$         Bohrerrenndurchmesser, siehe Anhang B 6

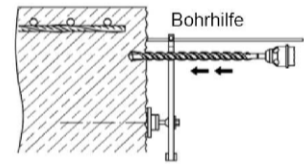
TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck  
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Anhang B 2



**Tabelle B1: Mindestbetondeckung min  $c^{1)}$  des eingemörtelten Bewehrungsstabes in Abhängigkeit vom Bohrverfahren**



Bohrverfahren	Stabdurchmesser	Ohne Bohrhilfe	Mit Bohrhilfe
Hammerbohren (HD)	< 25 mm	$30 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$	$30 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$
	$\geq 25 \text{ mm}$	$40 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$	$40 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$
Pressluftbohren (CD)	< 25 mm	$50 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$
	$\leq 25 \text{ mm}$	$60 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$60 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$

<sup>1)</sup> siehe Anhang B2, Bild B1

Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist einzuhalten

**Tabelle B2: maximale Setztiefe  $l_{v,max}$**

Betonstahl	$l_{v,max}$ [mm]
$\phi$	
8 mm	1000
10 mm	1000
12 mm	1200
14 mm	1400
16 mm	1600
20 mm	2000
22 mm	2000
24 mm	2000
25 mm	2000
28 mm	1000
32 mm	1000

**Tabelle B3: Untergrundtemperatur, Verarbeitungszeit und Aushärtezeit**

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit <sup>1)</sup>	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton <sup>5)</sup>
	$t_{gel}$	$t_{cure,dry}$
-10°C bis -6°C	90 min <sup>2)</sup>	24 h
-5°C bis -1°C	90 min <sup>3)</sup>	14 h
0°C bis +4°C	45 min <sup>3)</sup>	7 h
+5°C bis +9°C	25 min <sup>3)</sup>	2 h
+10°C bis +19°C	15 min <sup>3)</sup>	80 min
+20°C bis +24°C	6 min <sup>3)</sup>	45 min
+25°C bis +29°C	4 min <sup>3)</sup>	25 min
+30°C bis +40°C	2,5 min <sup>4)</sup>	15 min

<sup>1)</sup>  $t_{gel}$ : Maximale Zeit vom Injizieren des Mörtels bis zum Ende des Setzvorgangs.

<sup>2)</sup> Kartuschentemperatur **muss** mindestens +15°C betragen

<sup>3)</sup> Kartuschentemperatur **muss** zwischen +5°C und +25°C liegen

<sup>4)</sup> Kartuschentemperatur **muss** unter +20°C liegen





<sup>5)</sup> In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten  $t_{cure,dry}$  zu verdoppeln

**TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Mindestbetondeckung  
Maximale Setztiefe / Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

**Anhang B 3**

**Tabelle B4: Auspressgeräte**

Kartusche Typ/Größe	Manuell		Druckluftbetrieben
Koaxiale Kartuschen 150, 280, 300 bis 330 ml	 z.B. Typ H 297 or H244C		 z.B. Typ TS 492 X
Koaxiale Kartuschen 380 bis 420 ml	 z.B. Typ CCM 380/10	 z.B. Typ H 285 or H244C	 z.B. Typ TS 485 LX
Side-by-side Kartuschen 235, 345 ml	 z.B. Typ CBM 330A	 z.B. Typ H 260	 z.B. Typ TS 477 LX
Side-by-side Kartuschen 825 ml	-	-	 z.B. Typ TS 498X

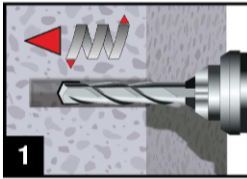
Alle Kartuschen können ebenso mit einer Akkupistole ausgepresst werden.

**TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Auspressgeräte

**Anhang B 4**

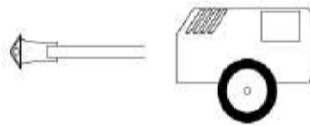
## A) Bohrloch bohren



1. Bohrloch mit dem Durchmesser und der Bohrtiefe entsprechend des gewählten Bewehrungs Eisens mit Hammerbohrer (HD) oder Druckluftbohrer (CD) in den Untergrund bohren. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.



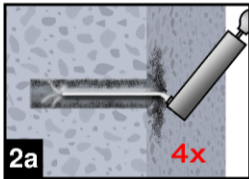
Hammerbohrer (HD)



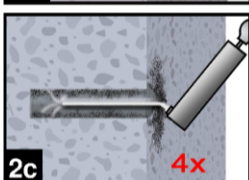
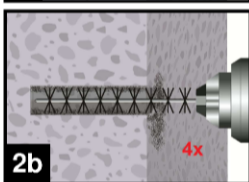
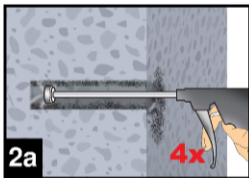
Druckluftbohrer (CD)

Stab - Ø φ	Bohr - Ø [mm]
8 mm	12
10 mm	14
12 mm	16
14 mm	18
16 mm	20
20 mm	25
22 mm	28
24 mm	32
25 mm	32
28 mm	35
32 mm	40

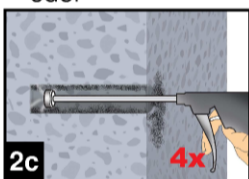
## B) Bohrlochreinigung



oder



oder



- 2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe ausblasen. Bei tiefen Bohrlochern sind geeignete Verlängerungen zu verwenden.

Bohrlöcher tiefer 240 mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.

- 2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B5 (minimaler Bürstendurchmesser  $d_{b,min}$  ist einzuhalten und zu überprüfen) 4x mittels eines Akkuschaubers oder einer Bohrmaschine ausbürsten. Bei tiefen Bohrlochern ist eine geeignete Bürstenverlängerung zu benutzen.

- 2c. Anschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe ausblasen. Bei tiefen Bohrlochern sind geeignete Verlängerungen zu verwenden.

Bohrlöcher tiefer 240 mm **müssen** mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.

### TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse

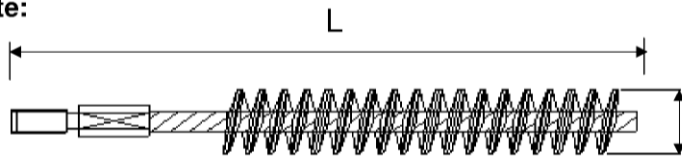
#### Verwendungszweck

Setzanweisung: Bohrloch bohren  
Bohrlochreinigung

### Anhang B 5

**Tabelle B5: Reinigungs- und Setzzubehör**

Bürste:



SDS Plus Adapter:



Bürstenverlängerung:



$\phi$ Stab - $\phi$	$d_0$ Bohrer - $\phi$	$d_b$ Bürsten - $\phi$	$d_{b,min}$ min. Bürsten- $\phi$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
8	12	14	12,5
10	14	16	14,5
12	16	18	16,5
14	18	20	18,5
16	20	22	20,5
20	25	27	25,5
22	28	30	28,5
24	32	34	32,5
25	32	34	32,5
28	35	37	35,5
32	40	41,5	40,5

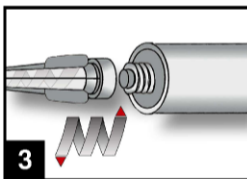


Handpumpe (Volumen 750 ml)

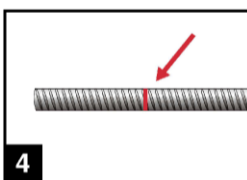


Handschiebeventil mit  
Druckluftschlauch (min 6 bar)

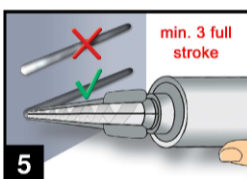
**C) Vorbereiten von Kartusche und Bewehrungsstab**



3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen.  
Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B3) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer auszutauschen.



4. Vor dem Injizieren des Mörtels ist die Setztiefe auf dem Bewehrungsstab zu markieren (z.B. mit Klebeband). Danach den Bewehrungsstab in das leere Bohrloch einführen, um die korrekte Bohrlochtiefe  $l_v$  zu überprüfen.  
Der Bewehrungsstab sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



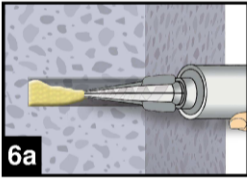
5. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung des Bewehrungsseisens geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.

**TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse**

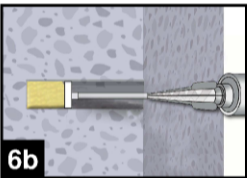
**Verwendungszweck**  
Setzanweisung: Reinigungswerkzeuge  
Vorbereiten von Kartusche und Bewehrungsstab

**Anhang B 6**

## D) Befüllen des Bohrlochs



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. Für Setztiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden.

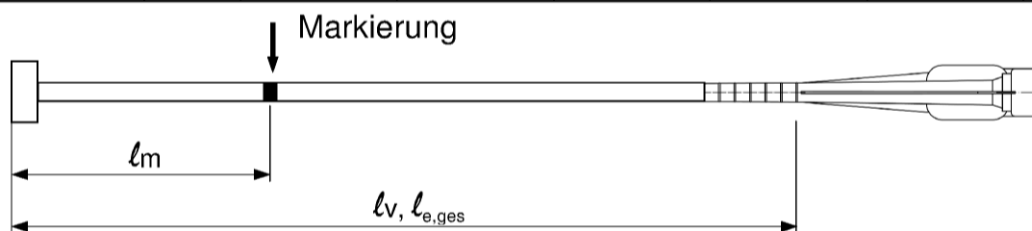


Für die Horizontal- oder Überkopfmontage sowie bei Bohrlöchern tiefer als 240mm sind Verfüllstützen zu verwenden.

Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind zu beachten

**Tabelle B6: Verfüllstützen, max. Verankerungstiefe und Mischerverlängerungen**

Stab - Ø φ	Bohr - Ø		Verfüll- stützen	Kartuschen: Alle Formate				Kartuschen: side-by-side (825 ml)	
	HD	PD		Hand- oder Akku- Pistole		Druckluftpistole		Druckluftpistole	
				$l_{v,max}$	Mischer- verlängerung	$l_{v,max}$	Mischer- verlängerung	$l_{v,max}$	Mischer- verlängerung
(mm)	(mm)		No.	(cm)		(cm)		(cm)	
8	12	-	-	70	VL 10/0,75	80	VL 10/0,75	80	VL 10/0,75
10	14	-	#14			100		100	
12	16		#16			120		120	
14	18		#18			140		140	
16	20		#20			160		160	
20	25	26	#25	50	VL 10/0,75	70	VL 10/0,75	200	VL 16/1,8
22	28		#28			50		100	
24	32		#32						
25	32		#32						
28	35		#35						
32	40		#40					100	



Auf Mischer und Mischerverlängerung müssen Mörtel-Füllmarke  $l_m$  und Verankerungstiefe  $l_v$  bzw.  $l_{e,ges}$  mit einem Klebeband oder Textmarker markiert werden. Grobe Abschätzung:  $l_m = 1/3 \cdot l_v$

Solange das Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis die Mörtel-Füllmarke Markierung  $l_m$  sichtbar wird.

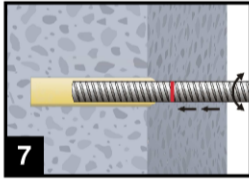
Optimales Mörtelvolumen:  $l_m = l_v \text{ resp. } l_{e,ges} \cdot \left( 1,2 \cdot \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \text{ [mm]}$

**TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Setzanweisung: Befüllen des Bohrlochs

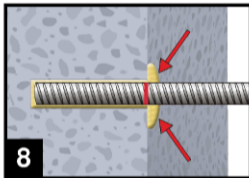
**Anhang B 7**

## E) Einführen des Bewehrungsstabes

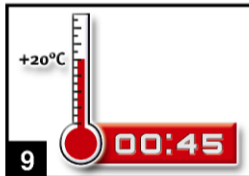


7. Bewehrungsstab mit leichter Drehbewegung (zur Verbesserung der Mörtelverteilung) bis zur Setztiefemarkierung in das Bohrloch einführen

Der Bewehrungsstab sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



8. Nach Installation des Bewehrungsstabs sicherstellen, dass sich die Setztiefenmarkierung an der Bohrlochoberfläche befindet und der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt ist. Tritt keine Masse nach Erreichen der Setztiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist der Bewehrungsstab zu fixieren (z.B. Holzkeile).



9. Die angegebene Verarbeitungszeit  $t_{gel}$  muss eingehalten werden. Achtung: die Verarbeitungszeit kann auf Grund von unterschiedlichen Untergrund-Temperaturen variieren (siehe Tabelle B3). Es ist verboten, den Bewehrungsstab vor Ablauf der Verarbeitungszeit  $t_{gel}$  zu bewegen.

Bevor der Bewehrungsstab belastet werden kann muss die entsprechende Aushärtezeit  $t_{cure}$  erreicht sein. Der Bewehrungsstab darf vor Erreichen der Aushärtezeit (siehe Tabelle B3) weder bewegt, noch belastet werden.

TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck  
Setzanweisung: Setzen der Ankerstange

Anhang B 8

### Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge

Die minimale Verankerungslänge  $\ell_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $\ell_{o,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ( $\ell_{b,min}$  nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und  $\ell_{o,min}$  nach Gl. 8.11) müssen mit dem Faktor nach Tabelle C1 multipliziert werden.

**Tabelle C1: Faktor in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren**

Betonfestigkeitsklasse	Bohrverfahren	Faktor
C12/15 bis C50/60	Hammerbohren oder Pressluftbohren	1,0

**Tabelle C2: Bemessungswerte für die Verbundspannung  $f_{bd}$  in N/mm<sup>2</sup> für alle Bohrverfahren für gute Verbundbedingungen**

gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 für gute Verbundbedingungen  
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

Stab - Ø	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$									
8 bis 25 mm	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28 bis 32 mm	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7

**TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 für Bewehrungsanschlüsse**

**Leistungen**  
Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge  
Bemessungswerte der Verbundspannungen  $f_{bd}$

**Anhang C 1**