Technical und Test Institute for Construction Prague
Prosecká 811/76a
190 00 Prague
Czech Republic
eota@tzus.cz

Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011

Mitglied von EOTA
www.eota.eu

Europäische Technische Bewertung

ETA 13/0052
21/07/2025

(Deutsche Übersetzung, der Original-Bewertungsbescheid ist in tschechischer Sprache verfasst)

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt:	Technical und Test Institute for Construction Prague
Handelsbezeichnung des Bauprodukts	Tox Injektionssystem Liquix Plus 7 Liquix Plus 7 Desert Liquix Plus 7 Snow
Produktgruppe, zu welcher das Bauprodukt gehört	Code der Produktgruppe: 33 Injektionssystem zur Verankerung im ungerissenen Beton
Hersteller	TOX-Dübel-TechnikGmbH Brunnenstraße. 31 Krauchenwies-Ablach, 72505 Germany
Herstellerwerk	Werk 1, Germany
Diese europäische technische Bewertung umfasst	18 Seiten einschließlich 15 Anhänge, die Bestandteil dieser Bewertung bilden
Diese europäische technische Bewertung wird erteilt im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf Grundlage der	EAD 330499-02-0601
Diese Version ersetzt	die ETA 13/0052 ausgegeben am 31/01/2016

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen komplett dem ursprünglichen ausgegebenen Dokument entsprechen und sollten als solche gekennzeichnet sein.

Die Reproduktion dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich von Übertragungen auf dem elektronischen Weg, muss in vollem Umfang erfolgen (außer den vertraulichen Anhängen). Teilreproduktionen können jedoch mit der schriftlichen Zustimmung der juristischen Person für die Technische Bewertung - des Technický a Zkušební Ústav Stavební Praha, s.p. (staatlicher Betrieb Technisches und Prüfinstitut für Bauwesen Prag) vorgenommen werden. Jede Teilreproduktion ist als solche zu kennzeichnen.

1. Technische Produktbeschreibung

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Snow, Liquix Plus 7 Desert für ungerissenen Beton ist ein Verbunddübel (Injektionssystem), der aus einer Mörtelkartusche und einer Ankerstange besteht. Bei den Ankerstangen handelt es sich um eine handelsübliche Gewindestangen mit einer Sechskantmutter sowie einer Unterlegscheibe. Die Ankerstangen sind aus verzinktem oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl hergestellt.

Die Ankerstange wird drehend bis zur Verankerungstiefenmarkierung in das vermörtelte Bohrloch gedrückt. Der Dübel wird durch Verbund zwischen der Ankerstange, dem Injektionsmörtel und dem Beton verankert.

Ein Produktmuster, einschließlich der Produktbeschreibung befindet sich in der Anhang A.

2. Spezifikation des beabsichtigten Verwendungszwecks im Einklang mit dem betreffenden EAD

Die Eigenschaften, welche in Teil 3 genannt sind, gelten nur, sofern die Verwendung des Dübels im Einklang mit den Spezifikationen sowie mit den Bedingungen verwendet wird, welche in der Anhang B aufgeführt sind.

Die Anforderungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Dübel von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

3. Produkteigenschaften sowie Verweise auf die Methoden, welche zur Produktbewertung verwendet wurden

3.1 Mechanische Tragfähigkeit und Stabilität (BWR 1)

Wesentliche Merkmale	Eigenschaften
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Anhang C 1, C 2, C 3
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Anhang C 1, C 4
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbeanspruchung	Anhang C 5
Dauerhaftigkeit	Anhang B 1
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1 und C2	NPA

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Merkmale	Eigenschaften
Brandverhalte	Erfüllt die Anforderungen für Klasse A1
Feuerwiderstand	NPA

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Keine Leistung festgelegt.

3.4 Allgemeine Aspekte in Bezug auf die Nutzungseignung

Die Nutzungsdauer sowie Funktionsfähigkeit ist nur gewährleistet, sofern die Spezifikationen für den beabsichtigten Verwendungszweck entsprechend der Anhang B 1 eingehalten werden.

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

Im Einklang mit dem Beschluss der Europäischen Kommission [1]96/582/EC gilt das Bewertungs- und Überprüfungssystem für die Nachhaltigkeit der Eigenschaften (s. Verordnung (EU) Nr. 305/2011, Anhang V), welches in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt ist.

[1] Amtsanzeiger EG L 254, 08.10.1996

Produkt	beabsichtigter Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Verbunddübel aus Metall (Injektionssystem) zur Verankerung im Beton	Zum Befestigen und/oder zur Unterstützung im Beton von strukturellen Elementen (welche zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder von schweren Teilen.	-	1

5. Technische Angaben, welche zur Implementierung des AVCP-Systems erforderlich sind, so wie im betreffenden EAD festgelegt

Das Produktionssteuerungssystem muss im Einklang mit dem Prüfplan stehen, welcher zum Bestandteil der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung gehört. Der Prüfplan wird im Kontext mit dem Produktionssteuerungssystem festgelegt, welches vom Hersteller betrieben wird und wird beim TZÚS Praha, s.p. (Technisches und Prüfinstitut für Bauwesen Prag) hinterlegt.[2] Die im Rahmen des Produktionssteuerungssystems erzielten Ergebnisse müssen aufgezeichnet sowie entsprechend den Bestimmungen ausgewertet werden, welche im Prüfplan genannt sind.

ausgestellt in Prag am 21.07.2025

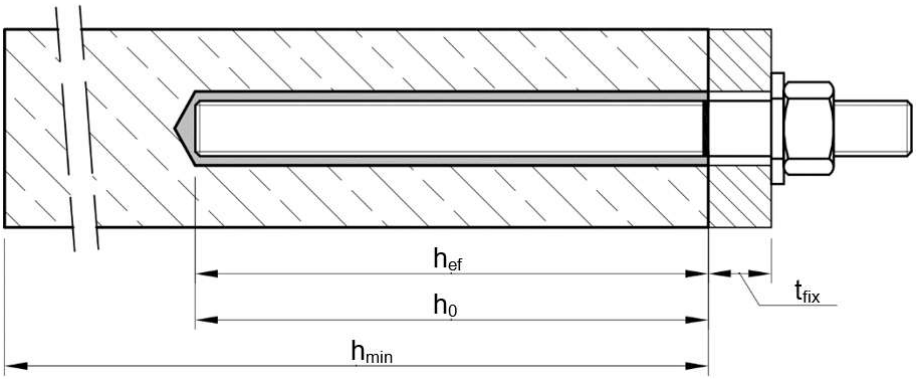
Ing. Jiří Studnička, Ph.D.
Leiter der technischen Bewertungsstelle

TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.
Technical and Test Institute for Construction Prague, SOE
TZÚS
Czech Republic
Technical Assessment Body
Subjekt pro technické posuzování

[2] Der Prüfplan gehört zum vertraulichen Teil der ETA-Dokumentation und wird nicht veröffentlicht. Er wird lediglich zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit an die notifizierte Stelle übergeben.

Einbauzustand Gewindestangen M8 bis M24

Vorsteckmontage oder
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)

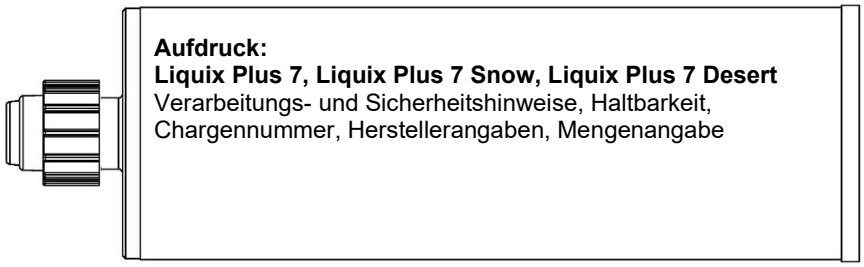


t_{fix}	=	Dicke des Anbauteils	h_0	=	Bohrlochtiefe
h_{ef}	=	Effektive Verankerungstiefe			
h_{min}	=	Mindestbauteildicke			

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton	
Produktbeschreibung Einbauzustand	**Anhang A 1**

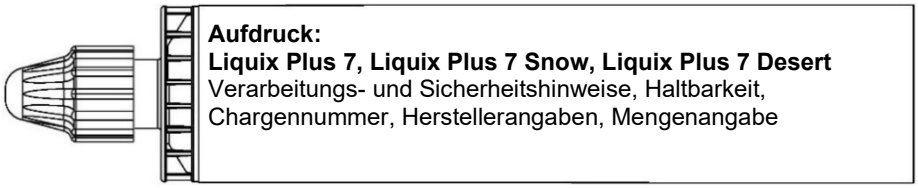
Kartuschensystem

Koaxial Kartusche:
150 ml, 160 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml

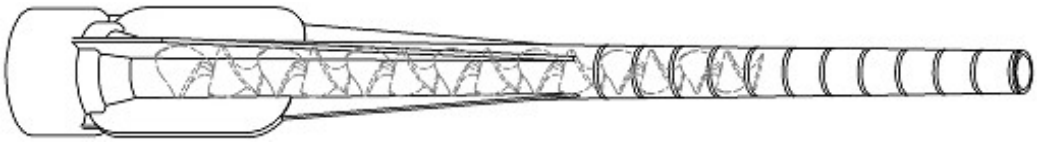


Side-by-Side Kartusche:
235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml

Schlauchfolien Kartusche:
165 ml und 300 ml

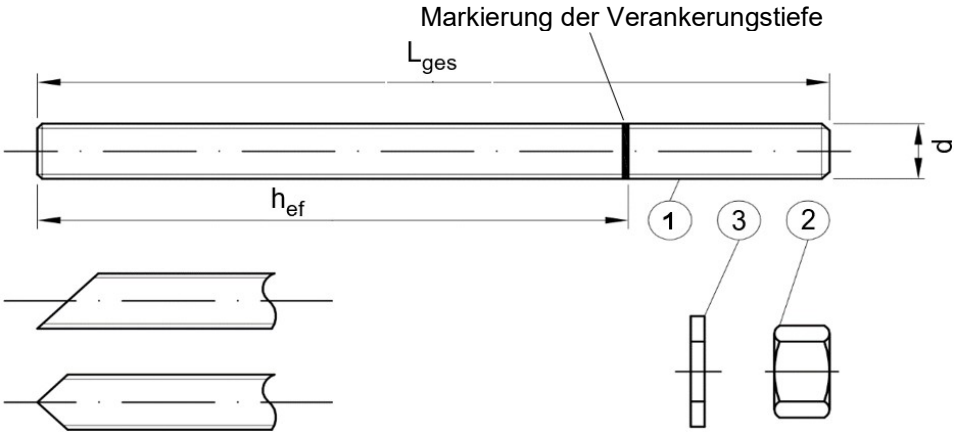


Statikmischer Liquix Mix



Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton	
Produktbeschreibung Injektionssystem	**Anhang A 2**

Gewindestange M8 bis M24 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter



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

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton	
Produktbeschreibung Gewindestange	**Anhang A 3**

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff				
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2017) - galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:2022 oder - feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2022 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder - diffusionsverzinkt ≥ 45 µm gemäß EN ISO 17668:2016						
1	Gewindestange	Festigkeitsklasse		Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung
		gemäß EN ISO 898-1:2013	4.6	f_{uk} = 400 N/mm²	f_{yk} = 240 N/mm²	A_5 > 8%
			4.8	f_{uk} = 400 N/mm²	f_{yk} = 320 N/mm²	A_5 > 8%
			5.6	f_{uk} = 500 N/mm²	f_{yk} = 300 N/mm²	A_5 > 8%
			5.8	f_{uk} = 500 N/mm²	f_{yk} = 400 N/mm²	A_5 > 8%
			8.8	f_{uk} = 800 N/mm²	f_{yk} = 640 N/mm²	A_5 > 8%
2	Sechskantmutter	gemäß EN ISO 898-2:2022	4	für Gewindestange Klasse 4.6 oder 4.8		
			5	für Gewindestange Klasse 5.6 oder 5.8		
			8	für Gewindestange Klasse 8.8		
3	Unterlegscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)				
Nichtrostender Stahl A2 (Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2023) **Nichtrostender Stahl A4** (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2023) **Hochkorrosionsbeständiger Stahl** (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1:2023)						
1	Gewindestange[1)]	Festigkeitsklasse		Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung
		gemäß EN ISO 3506-1:2020	50	f_{uk} = 500 N/mm²	f_{yk} = 210 N/mm²	A_5 > 8%
			70	f_{uk} = 700 N/mm²	f_{yk} = 450 N/mm²	A_5 > 8%
			80	f_{uk} = 800 N/mm²	f_{yk} = 600 N/mm²	A_5 > 8%
2	Sechskantmutter[1)]	gemäß EN ISO 3506-1:2020	50	für Gewindestange Klasse 50		
			70	für Gewindestange Klasse 70		
			80	für Gewindestange Klasse 80		
3	Unterlegscheibe	A2: Werkstoff 1.4301, 1.4311 / 1.4307 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2023 A4: Werkstoff 1.4401, 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2023 HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1:2023 (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)				

[1)] Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Gewindestangen

Anhang A 4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung (Statische und quasi-statische Lasten)

	Nutzungsdauer 50 Jahre		Nutzungsdauer 100 Jahre	
Verankerungsgrund	ungerissener Beton	gerissener Beton	ungerissener Beton	gerissener Beton
HD: Hammerbohren CD: Pressluftbohren	M8 bis M24	Leistung nicht bewertet	Leistung nicht bewertet	Leistung nicht bewertet
Temperaturbereich:	I: -40°C to +40°C[1)] II: -40°C to +80°C[2)]		I: -40°C to +40°C[1)] II: -40°C to +80°C[2)]	

[1)] (max. Langzeit-Temperatur +24°C und max. Kurzzeit-Temperatur +40°C)

[2)] (max. Langzeit-Temperatur +50°C und max. Kurzzeit-Temperatur +80°C)

Verankerungsgrund:

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

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A2:2020 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:
  - Nichtrostender Stahl Stahl A2 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC II
  - Nichtrostender Stahl Stahl A4 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III
  - Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V

Bemessung:

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

Einbau:

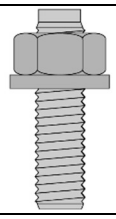
- Trockener, nasser Beton oder wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser).
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD) oder Pressluftbohren(CD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton	**Anhang B 1**
Verwendungszweck Spezifikationen	

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße Gewindestange				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Durchmesser Gewindestange		$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Bohrernenndurchmesser		d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	80	90	96
		$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	Vorsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26
	Durchsteckmontage	$d_f \leq$		12	14	16	20	24	30
Maximales Montagedrehmoment		max T_{inst} ≤	[Nm]	10	20	40	80	120	160
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
Minimaler Randabstand		c_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120

Tabelle B2: Parameter für Reinigungs- und Installationszubehör



Gewindestangen	**d_0 Bohrer - ∅**	**d_b Bürste - ∅**		**$d_{b,min}$ min. Bürste - ∅**
[mm]	[mm]	[mm]		[mm]
M8	10	Bürste10	12	10,5
M10	12	Bürste12	14	12,5
M12	14	Bürste14	16	14,5
M16	18	Bürste18	20	18,5
M20	24	Bürste24	26	24,5
M24	28	Bürste28	30	28,5

Reinigungs- und Installationszubehör

Handpumpe
(Volumen 750 ml, Trocken/feucht: $h_0 \leq 10\ d_{nom}$ (M8 bis M16) und $h_0 \leq 10\ d_{nom}$ (M20 + M24)
Wassergefüllte Bohrlöcher: $d_0 \leq 20$ mm; $h_0 \leq 10\ d_{nom}$)

Druckluftpistole
(min 6 bar)

Bürste

Bürstenverlängerung

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwert Gewindestange,
Parameter Anker- und Bohrergrößen, Bürsten, Reinigungs- und Installationszubehör

Anhang B 2

Tabelle B3: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten Liquix Plus 7

Temperatur im Verankerungsgrund			Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit
T			t_{work}	t_{cure}
- 5 °C	bis	- 1 °C	90 min	6 h
+ 0 °C	bis	+ 4 °C	45 min	3 h
+ 5 °C	bis	+ 9 °C	25 min	2 h
+ 10 °C	bis	+ 14 °C	20 min	100 min
+ 15 °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
Kartuschentemperatur			+5°C bis +40°C	

Tabelle B4: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten Liquix Plus 7 Snow

Temperatur im Verankerungsgrund			Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit
T			t_{work}	t_{cure}
- 10 °C	bis	- 6 °C	60 min	4 h
- 5 °C	bis	- 1 °C	45 min	2 h
+ 0 °C	bis	+ 4 °C	25 min	80 min
+ 5 °C	bis	+ 9 °C	10 min	45 min
+ 10 °C	bis	+ 14 °C	4 min	25 min
+ 15 °C	bis	+ 19 °C	3 min	20 min
+ 20 °C	bis	+ 29 °C	2 min	15 min
Kartuschentemperatur			0°C bis +30°C	

Tabelle B5: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten Liquix Plus 7 Desert

Temperatur im Verankerungsgrund			Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit
T			t_{work}	t_{cure}
+ 10 °C	bis	+ 14 °C	30 min	5 h
+ 15 °C	bis	+ 19 °C	20 min	210 min
+ 20 °C	bis	+ 29 °C	15 min	145 min
+ 30 °C	bis	+ 34 °C	10 min	80 min
+ 35 °C	bis	+ 39 °C	6 min	45 min
+ 40 °C	bis	+ 44 °C	4 min	25 min
+45°C			2 min	20 min
Kartuschentemperatur			+5°C bis +45°C	

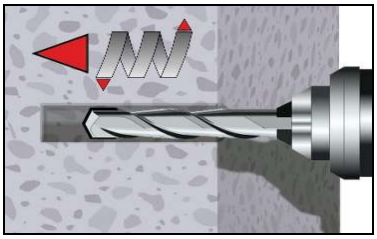
Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton

Verwendungszweck
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 3

Setzanweisung

Bohrloch erstellen

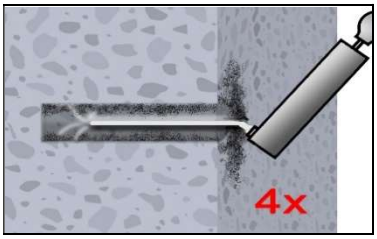


1. **Hammerbohren (HD) / Druckluftbohren (CD)**
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1.
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).

Handpumpen-Reinigung (MAC)

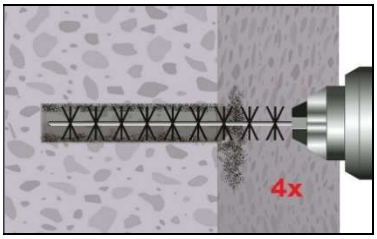
Trocken/feucht: alle Bohrerdurchmesser und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10\ d_{nom}$ (M8 bis M16) und $h_0 \leq 8\ d_{nom}$ (M20 + M24)

Wassergefüllte Bohrlöcher: für Bohrerdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10\ d_{nom}$

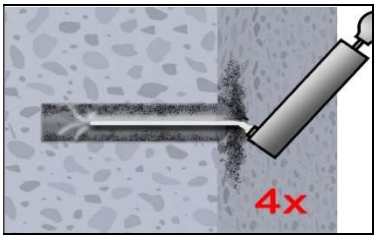


Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.

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



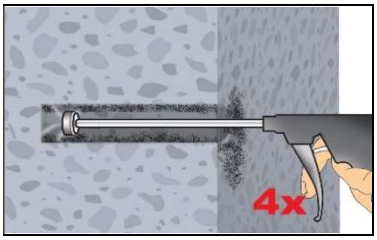
2b. Bürste gemäß Tabelle B3 an eine Bohrmaschine oder einen Akku-Schraubendreher anschließen. Bohrloch mindestens 4x drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung verwenden) ausbürsten.



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

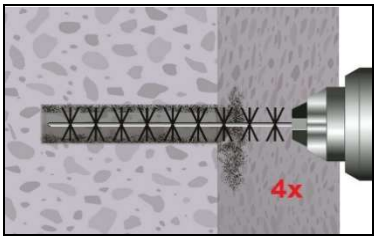
Druckluft-Reinigung (CAC):

Alle Durchmesser mit Bohrmethode HD und CD



Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.

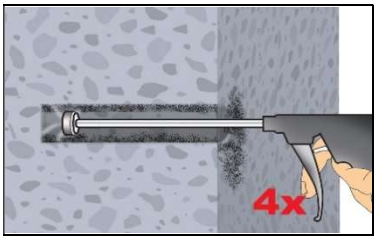
2a. Bohrloch mindestens 4x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 2) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.



2b. Bürste gemäß Tabelle B3 an eine Bohrmaschine oder einen Akku-Schraubendreher anschließen. Bohrloch mindestens 4x drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung verwenden) ausbürsten.

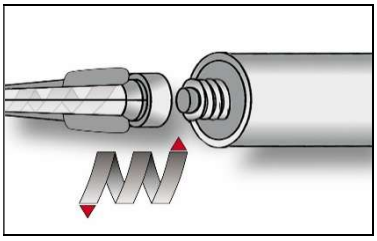
Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton	
Verwendungszweck Setzanweisung	**Anhang B 4**

Setzanweisung (Fortsetzung)

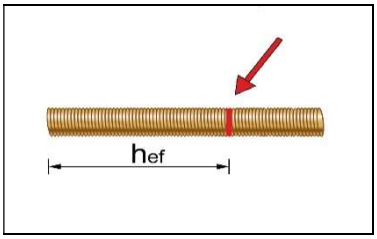


2c. Abschließend Bohrloch mindestens 4x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 2) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

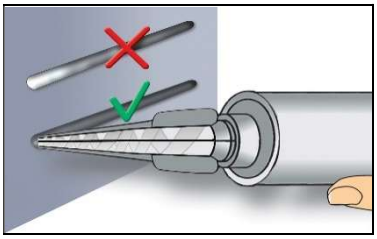
Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.



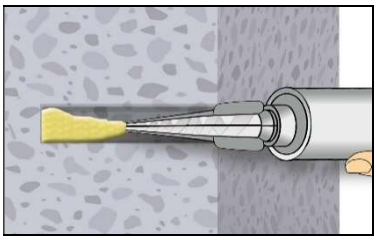
3. Statikmischer Liquix Mix aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressgerät einlegen.
Ggf. Schlauchfolienclip vor Verwendung abschneiden.
Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit t_{work} (Anhang B 3) und bei neuen Kartuschen, neuen Statikmischer verwenden.



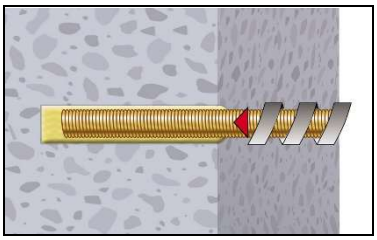
4. Verankerungstiefe auf der Ankerstange markieren.
Die Ankerstange muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.



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



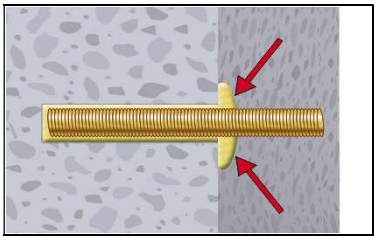
6. Bohrloch vom Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) her ca. zu 2/3 mit Mörtel befüllen.
Langsames Zurückziehen des Statikmischers vermindert die Bildung von Lufteinschlüssen.
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten t_{work} (Anhang B 3) beachten.



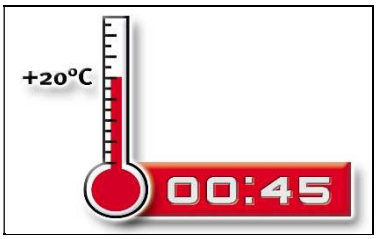
7. Ankerstange mit leichten Drehbewegungen bis zur Markierung einführen.

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton	
Verwendungszweck Setzanweisung (Fortsetzung)	**Anhang B 5**

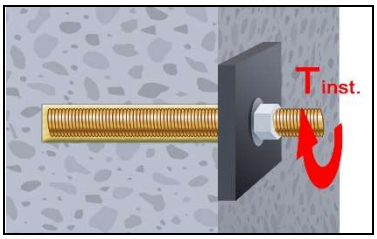
Setzanweisung (Fortsetzung)



8. Ringspalt zwischen Ankerstange und Verankerungsgrund muss vollständig mit Mörtel gefüllt sein. Bei Durchsteckmontage muss auch der Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel verfüllt sein. Andernfalls Anwendung vor Erreichen der maximalen Verarbeitungszeit t_{work} ab Schritt 6 wiederholen.



9. Temperaturabhängige Aushärtezeit t_{cure} (Anhang B 3) muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten.



10. Anbauteil mit kalibriertem Drehmomentschlüssel montieren. Maximales Montagedrehmoment (Tabelle B1) beachten.

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton	
Verwendungszweck Setzanweisung (Fortsetzung)	**Anhang B 6**

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

Größe Gewindestangen			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Spannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	36,6	58	84,3	157	245	353
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen [1]								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18 (17)	29 (27)	42	78	122	176
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29 (27)	46 (43)	67	125	196	282
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert [2]								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	2,0					
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5					
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	2,86					
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87					
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,6					
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen [1]								
Ohne Hebelarm: Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	9 (8)	14 (13)	20	38	59	85
Ohne Hebelarm: Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	11 (10)	17 (16)	25	47	74	106
Ohne Hebelarm: Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141
Ohne Hebelarm: Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88
Ohne Hebelarm: Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124
Ohne Hebelarm: Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141
Mit Hebelarm: Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	15 (13)	30 (27)	52	133	260	449
Mit Hebelarm: Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560
Mit Hebelarm: Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30 (26)	60 (53)	105	266	519	896
Mit Hebelarm: Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	66	167	325	561
Mit Hebelarm: Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784
Mit Hebelarm: Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	59	105	266	519	896
Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert [2]								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,67					
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 50	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	2,38					
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 70	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56					
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,33					

1) Werte sind nur gültig für den hier angegebenen Spannungsquerschnitt A_s. Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestange mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.

2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

Anhang C 1

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

Dübelgröße				**Alle Dübelarten und -größen**
Betonausbruch				
ungerissener Beton		$k_{ucr,N}$	[-]	11,0
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5\ h_{ef}$
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$2\ c_{cr,N}$
Spalten				
Randabstand	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0\ h_{ef}$
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right)$
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			$2,4\ h_{ef}$
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$

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

Dübelgröße Gewindestangen					M8	M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit			$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)					
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,N}$	[-]	Siehe Tabelle C1					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	II: 80°C/50°C				6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	II: 80°C/50°C				6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton			ψ_c	[-]	$(f_{ck} / 20)^{0,2}$					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse			$\tau_{Rk,ucr}$ =		$\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$					
Temperaturbereich I: 40°C/24°C		Einflussfaktoren auf die Verbundtragfähigkeit für Nutzungsdauer von 50 Jahren	ψ^0_{sus}	[-]	0,60					
Temperaturbereich II: 80°C/50°C					0,71					
Betonausbruch										
Relevante Parameter					Siehe Tabelle C2					
Spalten										
Relevante Parameter					Siehe Tabelle C2					
Montagebeiwert										
für trockenen und feuchten Beton			γ_{inst}	[-]	1,2					
für wassergefülltes Bohrloch					1,2					

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton

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

Anhang C 3

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

Dübelgröße Gewindestangen			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$0{,}6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)					
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 5.6, 5.8 und 8.8 Stainless Steel A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$0{,}5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1					
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm								
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1{,}2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)					
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm³]	31	62	109	277	541	935
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor	k_8	[-]	2,0					
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
Betonkantenbruch								
Effektive Dübellänge	l_f	[mm]	$\min(h_{ef};\ 12 \cdot d_{nom})$					
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C 4

Tabelle C5: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)]

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

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

Tabelle C6: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)]

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0}-Faktor	[mm/kN]	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
	$\delta_{V\infty}$-Faktor	[mm/kN]	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

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

Tox Injektionssystem Liquix Plus 7, Liquix Plus 7 Desert, Liquix Plus 7 Snow für Beton

Leistungen
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C 5