

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



**Europäische
Technische Bewertung**

**ETA-19/0209
vom 14. Mai 2019**

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 ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für Bewehrungsanschlüsse

Systeme für nachträglich eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

EFCO Befestigungstechnik AG
Grabenstraße 1
8606 NÄNIKON
SCHWEIZ

EFCO AG, Plant 2

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

EAD 330087-00-0601

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 "TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche 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 ϕ von 8 bis 32 mm oder der Zuganker ZA in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und dem Injektionsmörtel TILCA® TIM U-H verwendet. Das Stahlteil 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 Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

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

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter statischen und quasi-statische Lasten	Siehe Anhang C 1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	der Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 2 und C 3

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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

Ausgestellt in Berlin am 14. Mai 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

Installation für nachträglichen Bewehrungsanschluss

Bild A1: Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

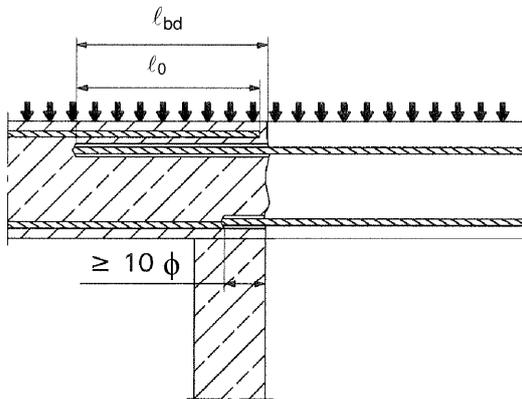


Bild A2: Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament

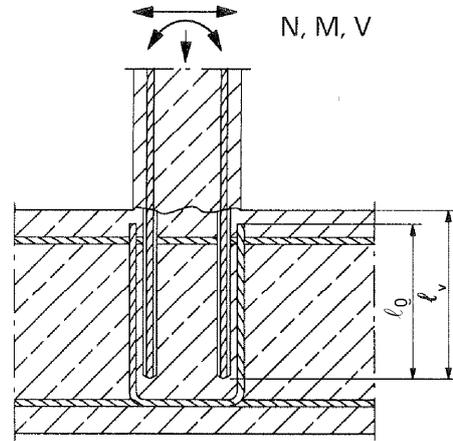


Bild A3: Endverankerung von Platten oder Balken

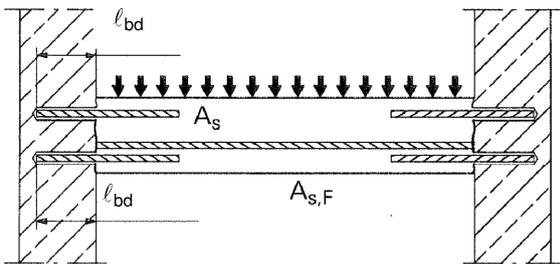


Bild A4: Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile

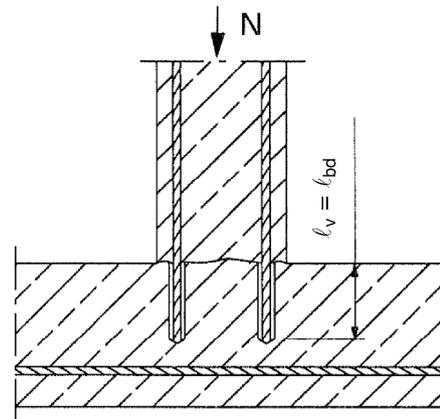
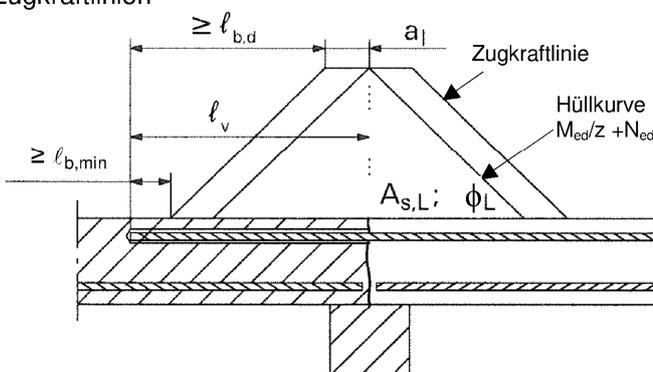


Bild A5: Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinien



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

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Betonstahl

Anhang A 1

Installation Zuganker ZA

Bild A6: Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze an ein Fundament

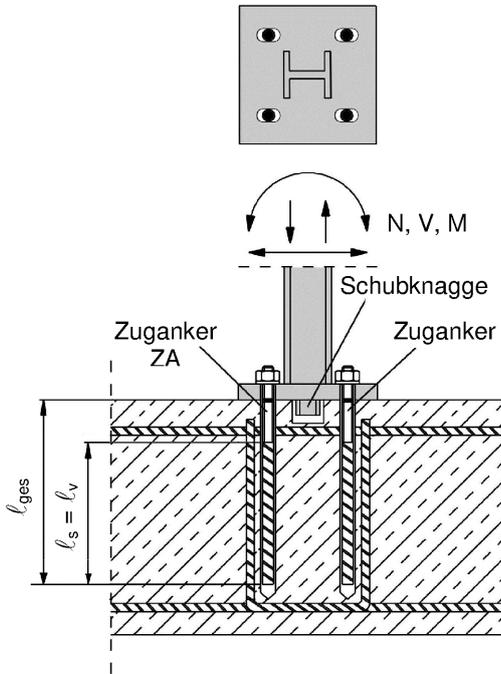


Bild A7: Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten

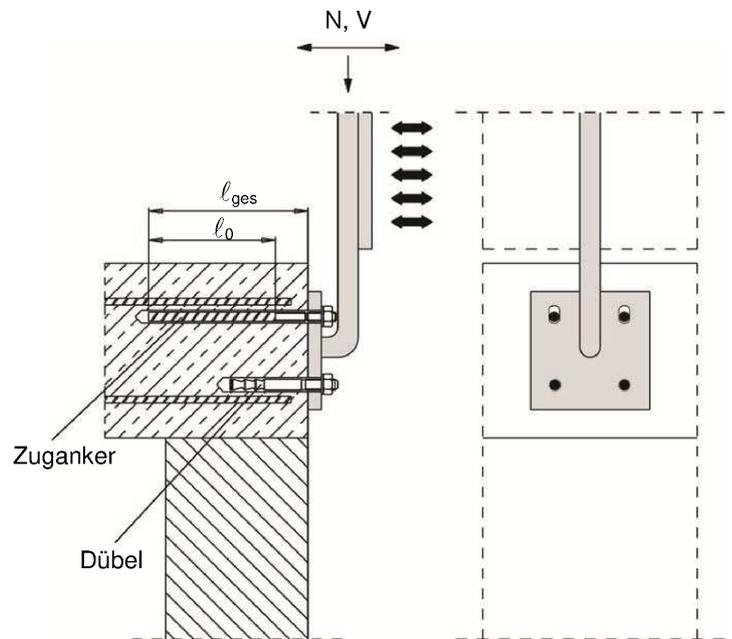
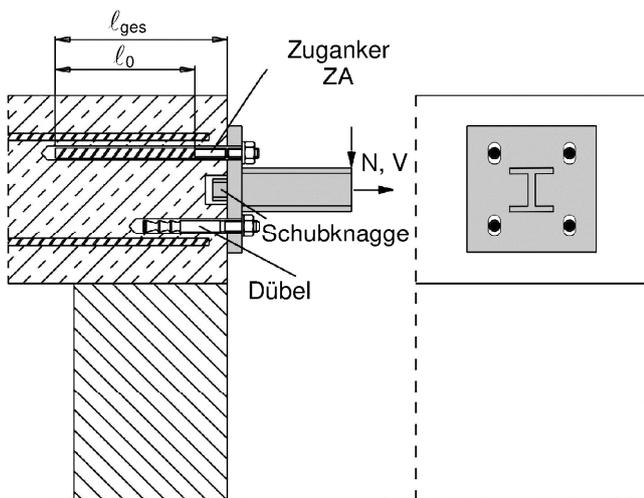


Bild A8: Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen



Bemerkung zu Bild A6 bis A8:

In den Bildern ist die Querbewehrung nicht dargestellt, die Querbewehrung muss gem. EN 1992-1-1:2002+AC:2010 übereinstimmen.

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Zugankern ZA

Anhang A 2

TILCA® TIM U-H Injektionssystem:

Injektionsmörtel: TILCA TIM U-H

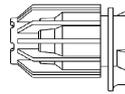
Typ "Koaxial": 150 ml, 280 ml,
300 ml bis 333 ml und
380 ml bis 420 ml Kartusche

Typ "side-by-side":

235 ml, 345 ml und 825 ml
Kartusche

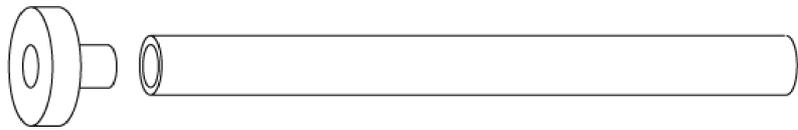
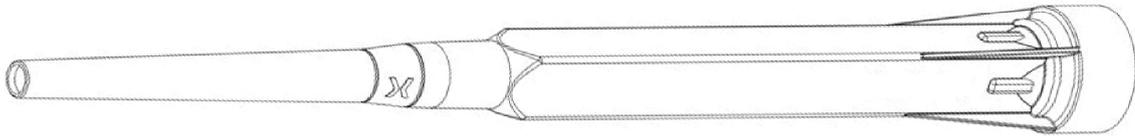


Aufdruck: TILCA TIM U-H,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung, Härtings-
und Verarbeitungszeiten (Temperaturabhängig),
Optional mit Kolbenwegsskala



Aufdruck: TILCA TIM U-H,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung, Härtings-
und Verarbeitungszeiten (Temperaturabhängig),
Optional mit Kolbenwegsskala

Statikmischer

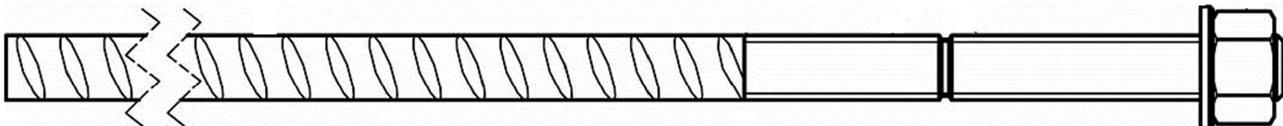


**Verfüllstutzen und
Mischerverlängerung**

Betonstahl: ø8 bis ø32



Zuganker ZA: M12 bis M24



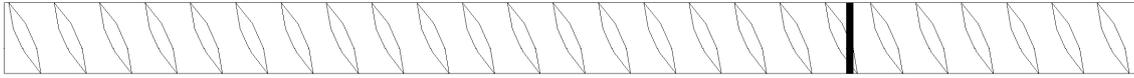
**TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche
Bewehrungsanschlüsse**

Produktbeschreibung

Injektionsmörtel / Statikmischer / Betonstahl / Zuganker ZA

Anhang A 3

Betonstahl: 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
(ϕ : 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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 4

Zuganker ZA: M12, M16, M20, M24

Prägung: z.B.  12 A4



Werkzeichen

ZA Handelsname
12 Stabdurchmesser / Gewinde
A4 für nichtrostenden Stahl A4
HCR für hochkorrosionsbeständigen Stahl

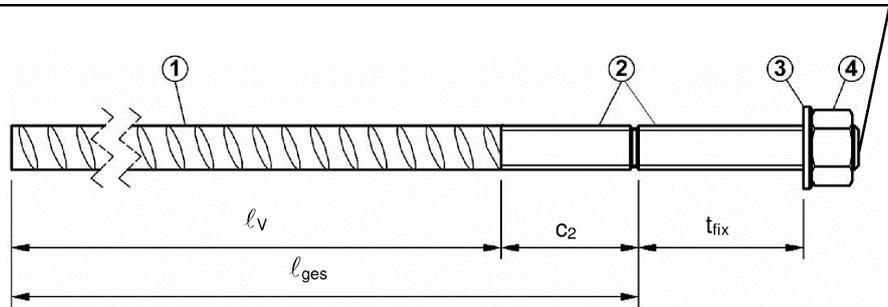


Tabelle A2: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoff											
		ZA vz				ZA A4				ZA HCR			
		M12	M16	M20	M24	M12	M16	M20	M24	M12	M16	M20	M24
1	Betonstabstahl	Klasse B gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{yk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$											
2	Gewindestab	Stahl, verzinkt gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001				nichtrostender Stahl, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014				hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014			
		f_{yk} [N/mm ²] 640				640				560			
3	Unterlegscheibe	Stahl, verzinkt gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001				nichtrostender Stahl, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014				hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014			
4	Mutter	Stahl, verzinkt gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001				nichtrostender Stahl, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014				hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014			

Tabelle A3: Abmessungen und Installationsparameter

Größe			ZA-M12	ZA-M16	ZA-M20	ZA-M24	
Gewindedurchmesser		[mm]	12	16	20	24	
Betonstahldurchmesser		[mm]	12	16	20	25	
Bohrerinnendurchmesser		[mm]	16	20	25	32	
Durchgangsloch im anzuschließendem Anbauteil		[mm]	14	18	22	26	
Schlüsselweite	SW	[mm]	19	24	30	36	
Querschnittsfläche	A_s	[mm ²]	84	157	245	353	
Wirksame Setztiefe	l_v	[mm]	entsprechend statischer Berechnung				
Länge des eingemörtelten Gewindes	verzinkt	c_2	[mm]	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20
	A4/HCR			≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Min. Anbauteildicke	t_{fix}	[mm]	5	5	5	5	
Max. Anbauteildicke	t_{fix}	[mm]	3000	3000	3000	3000	
Max. Installationsmoment	T_{max}	[Nm]	50	100	150	150	

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung
Werkstoffe Zuganker ZA

Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten.
- Brandbeanspruchung

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Maximal zulässiger Chloridgehalt 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).

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume oder im Freien (einschließlich Industriatmosphäre 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:

- 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, EN 1992-1-2:2004+AC:2008 und Anhang B 2 und B 3.
- 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.
- Überkopfmontage erlaubt.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB) oder Pressluftbohren (CD).
- 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).

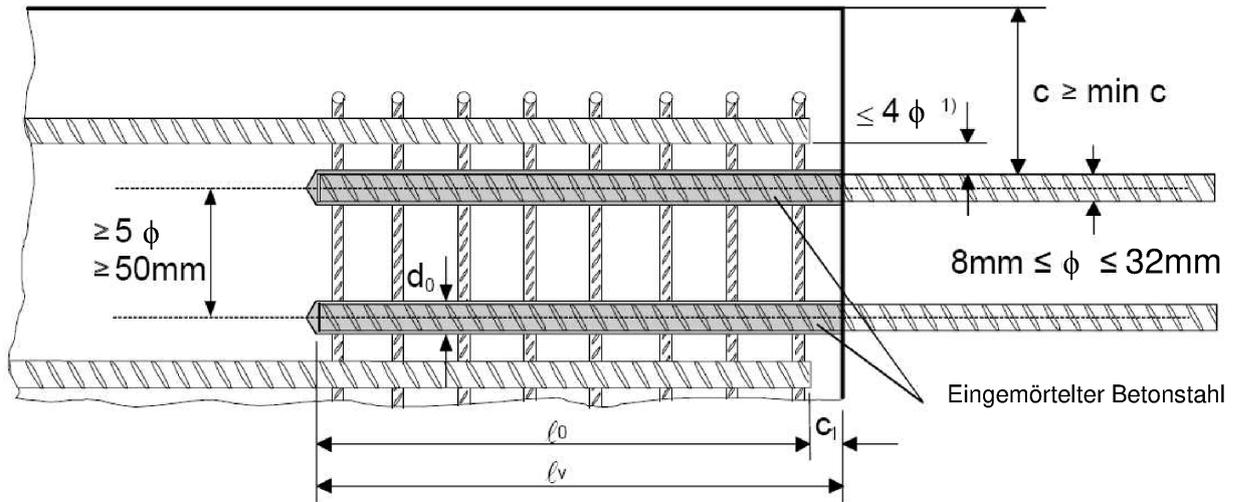
TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

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 Querkraften 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.



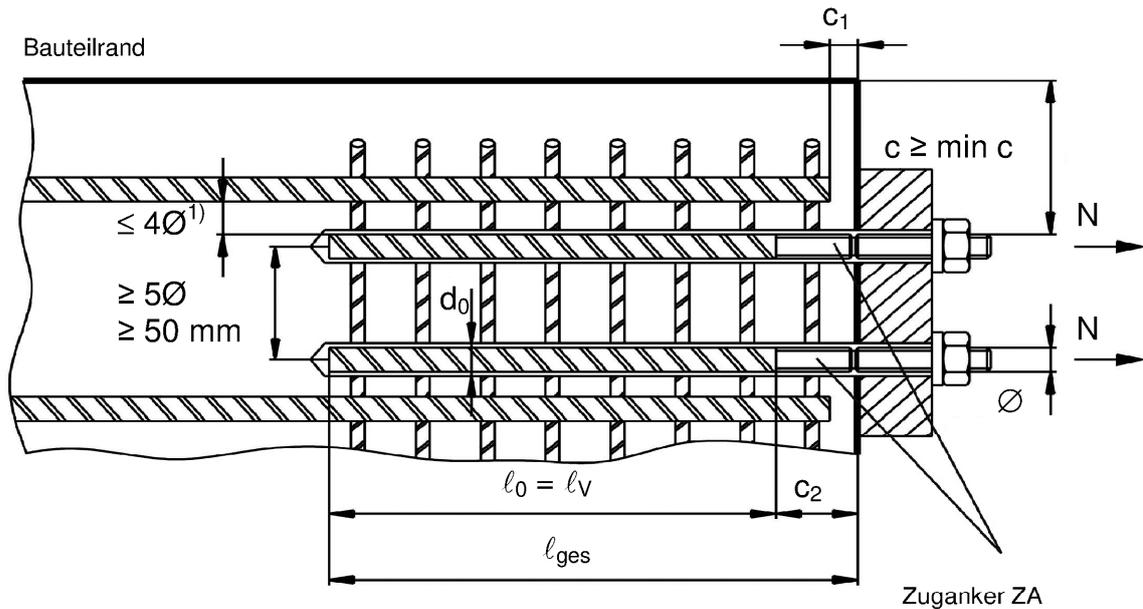
- ¹⁾ Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ , so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4ϕ vergrößert werden.

Folgende Abkürzungen und Hinweise gelten für Abbildung B1:

- c Betondeckung des eingemörtelten Betonstahl
- c_1 Betondeckung 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
- ϕ 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 Bohrerinnendurchmesser, siehe Anhang B 6

Bild B2: Allgemeine Konstruktionsregeln für Zuganker ZA

- Die Länge des eingemörtelten Gewindes darf nicht zur Verankerungslänge hinzugerechnet werden.
- Bewehrungsanschlüsse mit dem Zuganker ZA dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß in die im Bauteil vorhandene Bewehrung weitergeleitet werden
- Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder durch Dübel mit einer europäischen technischen Bewertung.
- In der Ankerplatte sind die Durchgangslöcher für den Zuganker als Langlöcher in Richtung der Querkraft auszuführen.

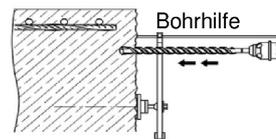


- 1) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ , so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4ϕ vergrößert werden.

Folgende Abkürzungen und Hinweise gelten für Abbildung B2:

c	Betondeckung des Zuganker ZA
c ₁	Betonabdeckung an der Stirnseite des einbetonierten Stabes
c ₂	Länge des eingemörtelten Gewindes
min c	Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2
ϕ	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, $\geq l_0 + c_1$
l _{ges}	gesamte Setztiefe, $\geq l_0 + c_2$
d ₀	Bohrerinnendurchmesser, siehe Anhang B 6

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



Bohrverfahren	Stabdurchmesser	Ohne Bohrhilfe	Mit Bohrhilfe
Hammerbohren (HD) Hohlbohrersystem (HDB)	< 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	$50 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$
	$\geq 25 \text{ mm}$	$60 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$60 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$

¹⁾ siehe Anhang B2, Bild B1 und Anhang B3, Bild 2
Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist einzuhalten

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

Betonstahl	Zuganker	$l_{v,max}$ [mm]
ϕ	ϕ	
8 mm		1000
10 mm		1000
12 mm	ZA-M12	$1000^{1)} / 1200$
14 mm		$1000^{1)} / 1400$
16 mm	ZA-M16	$1000^{1)} / 1600$
20 mm	ZA-M20	$1000^{1)} / 2000$
22 mm		$1000^{1)} / 2000$
24 mm		$1000^{1)} / 2000$
25 mm	ZA-M24	$1000^{1)} / 2000$
28 mm		$1000^{1)} / 2000$
32 mm		$1000^{1)} / 2000$

¹⁾ Maximale Setztiefe bei Verwendung des Hohlbohrersystems (HDB)

Tabelle B3: Untergrundtemperatur, Verarbeitungszeit und Aushärtezeit

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

¹⁾ t_{gel} : Maximale Zeit vom Injizieren des Mörtels bis zum Ende des Setzvorgangs.

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Mindestbetondeckung, Maximale Setztiefe, Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 4

Tabelle B4: Auspressgeräte

Kartusche Typ/Größe	Manuell		Druckluftbetrieben
Koaxiale Kartuschen 150, 280, 300 bis 333 ml			
	z.B. Type H 297 or H244C		z.B. Type TS 492 X
Koaxiale Kartuschen 380 bis 420 ml			
	z.B. Type CCM 380/10	z.B. Type H 285 or H244C	z.B. Type TS 485 LX
Side-by-side Kartuschen 235, 345 ml			
	z.B. Type CBM 330A	z.B. Type H 260	z.B. Type TS 477 LX
Side-by-side Kartuschen 825 ml	-	-	
			z.B. Type TS 498X

Alle Kartuschen können ebenso mit einer Akkupistole ausgepresst werden.

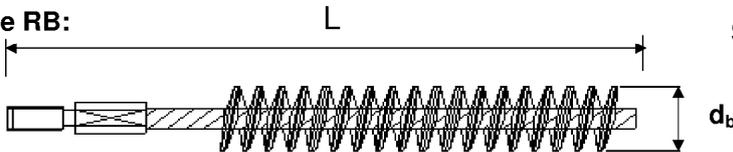
Reinigungs- und Installationszubehör



HDB – Hohlbohrersystem

Das Hohlbohrersystem besteht aus dem Heller Duster Expert Hohlbohrer und einem Klasse M Staubsauger mit einem minimalen Unterdruck von 230 hPa und einer Durchflussmenge von Minimum 61l/s.

Bürste RB:



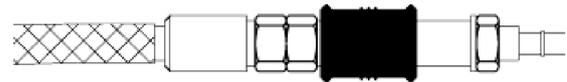
SDS Plus Adapter:



Bürstenverlängerung:



Handpumpe (Volumen 750 ml)



**Handschiebeventil mit
Druckluftschlauch (min 6 bar)**

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Auspressgeräte, Reinigungs- und Installationszubehör

Anhang B 5

Tabelle B5: Bürsten, Verfüllstutzen, max Verankerungslänge und Mischerverlängerung, Hammer- (HD) und Druckluftbohren (CD)

Stab- φ	Zug- Anker- φ	Bohr - Ø		d _b Bohr - Ø	d _{b,min} min. Bohr - Ø	Verfüll- stutzen	Kartusche: Alle Größen				Kartusche: side-by-side (825 ml)		
		HD	CD				Hand- oder Akku- Pistole		Druckluftpistole		Druckluftpistole		
							l _{v,max}	Ver- längerung	l _{v,max}	Ver- längerung	l _{v,max}	Ver- längerung	
[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		
8		12	-	RB12	13,5	12,5	-	700	VL10/0,75	800	VL10/0,75	800	VL10/0,75
10		14	-	RB14	15,5	14,5	IA14			1000		1000	
12	ZA-M12	16		RB16	17,5	16,5	IA16			1000		1000	
14		18		RB18	20,0	18,5	IA18			1000		1000	
16	ZA-M16	20		RB20	22,0	20,5	IA20			1000		1000	
20	ZA-M20	25	-	RB25	27,0	25,5	IA25	500	VL10/0,75	700	VL10/0,75	2000	VL16/1,8
		-	26	RB26	28,0	26,5	IA25						
22		28		RB28	30,0	28,5	IA28						
24		32		RB32	34,0	32,5	IA32						
25	ZA-M24	32		RB32	34,0	32,5	IA32						
28		35		RB35	37,0	35,5	IA35						
32		40		RB40	43,5	40,5	IA40						

Tabelle B6: Bürsten, Verfüllstutzen, max Verankerungslänge und Mischerverlängerung, Hammerbohren mit Hohlbohrersystem (HDB)

Stab- φ	Zug- Anker- φ	Bohr - Ø		d _b Bohr - Ø	d _{b,min} min. Bohr - Ø	Verfüll- stutzen	Kartusche: Alle Größen				Kartusche: side-by-side (825 ml)				
		HDB	Hand- oder Akku- Pistole				Druckluftpistole		Druckluftpistole						
			l _{v,max}				Ver- längerung	l _{v,max}	Ver- längerung	l _{v,max}	Ver- längerung				
[mm]	[mm]	[mm]					[mm]		[mm]		[mm]				
8		12		Keine Reinigung erforderlich			700	VL10/0,75	800	VL10/0,75	800	VL10/0,75			
10		14											IA14	1000	1000
12	ZA-M12	16											IA16	1000	1000
14		18											IA18	1000	1000
16	ZA-M16	20											IA20	1000	1000
20	ZA-M20	25					IA25	500	VL10/0,75	700	VL10/0,75	1000	VL16/1,8		
22		28					IA28								
24		32					IA32								
25	ZA-M24	32					IA32								
28		35					IA35								
32		40					IA40								

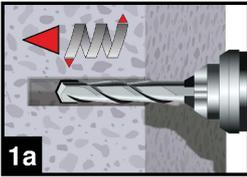
TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Parameter Bürsten, Verfüllstutzen, max. Verankerungslänge und Mischerverlängerung

Anhang B 6

A) Bohrloch bohren

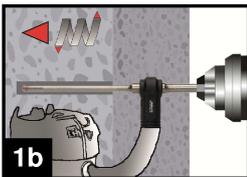
Achtung: Vor dem Bohren, karbonatisierten Beton entfernen und Kontaktfläche reinigen (siehe Anhang B1)
Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.



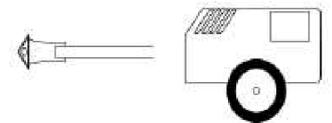
- 1a.** Hammer (HD) oder Druckluftbohren (CD)
Bohrloch mit dem Durchmesser und der Bohrlochtiefe
entsprechend des gewählten Bewehrungsseisens in den
Untergrund bohren .
Weiter mit Schritt 2.



Hammerbohrer (HD + HDB)



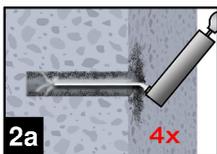
- 1b. Hohlbohrersystem (HDB)** (siehe Anhang B 5)
Bohrloch mit dem Durchmesser und der Bohrlochtiefe
entsprechend des gewählten Bewehrungsseisens in den
Untergrund bohren. Das Hohlbohrersystem entfernt den
Bohrstaub und reinigt das Bohrloch während des
Bohrens. Weiter mit Schritt 3.



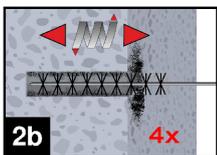
Druckluftbohrer (CD)

B) Bohrlochreinigung

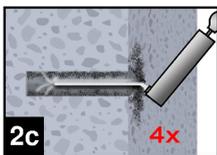
MAC: Reinigung für Bohrlochdurchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10d_s$



- 2a.** Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit der Handpumpe (Anhang B 7)
ausblasen.

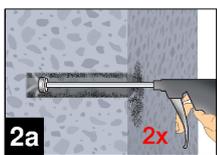


- 2b.** Der Bürstendurchmesser ist zu überprüfen (Tabelle B5). Bohrloch mit geeigneter Bürste
> $d_{b,min}$ (Tabelle B5) mindestens 4x mittels Drehbewegung ausbürsten
Bei tiefen Bohrlöchern ist eine geeignete Bürstenverlängerung zu benutzen.

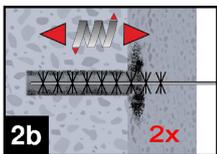


- 2c.** Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit der
Handpumpe (Anhang B 7) ausblasen.

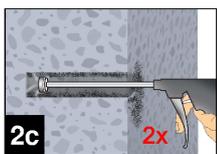
CAC: Reinigung für alle Bohrlochdurchmesser und Bohrlochtiefen



- 2a.** Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar)
(Annex B 7) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen
Bohrlöchern sind geeignete Verlängerungen zu verwenden.



- 2b.** Der Bürstendurchmesser ist zu überprüfen (Tabelle B5). Bohrloch mit geeigneter
Bürste
> $d_{b,min}$ (Tabelle B5) mindestens zwei Mal mittels Drehbewegung ausbürsten
Bei tiefen Bohrlöchern ist eine geeignete Bürstenverlängerung (Tabelle B5) zu
benutzen.



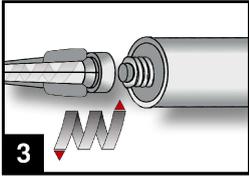
- 2c.** Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft
(min. 6 bar) (Annex B 7) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen
Bohrlöchern sind geeignete Verlängerungen zu verwenden.

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

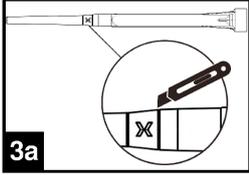
Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B 7

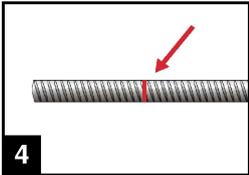
C) Vorbereiten von Kartusche und Bewehrungsstab



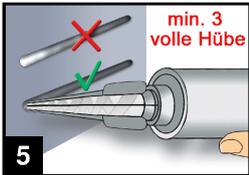
3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen.
Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B3) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer auszutauschen.



- 3a. Bei Verwendung der Mischerverlängerung VL16/1,8, muss die Spitze des Mixers an der Position „X“ abgeschnitten werden.

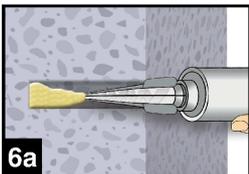


4. Vor dem Injizieren des Mörtels ist die Setztiefe auf dem Bewehrungsstab zu markieren (z.B. mit Klebeband). Danach den Bewehrungsstab in das leere Bohrloch einführen, um die korrekte Bohrlochtiefe l_v zu überprüfen.
Der Bewehrungsstab sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.

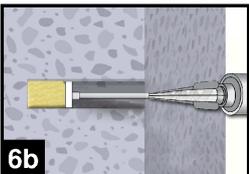


5. Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung des Bewehrungsseisens geeignet.
Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.

D) Befüllen des Bohrlochs

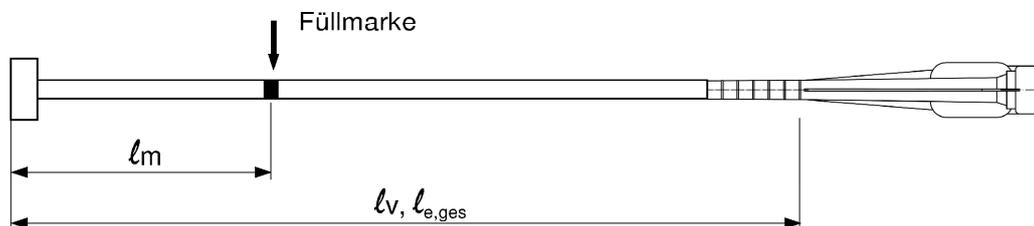


6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen.
Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Luftporen. Für Setztiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden.



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

Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind zu beachten



Das Injektionszubehör muss Mörtel-Füllmarke l_m und Verankerungstiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ mit einem Klebeband oder Textmarker markiert werden. Grobe Abschätzung: $l_m = 1/3 \cdot l_v$ Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis die Mörtel-Füllmarke Markierung l_m sichtbar wird.

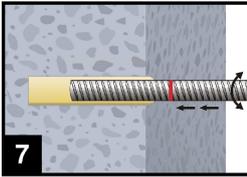
Optimales Mörtelvolumen: $l_m = l_v \text{ resp. } l_{e,ges} \cdot \left(1,2 \cdot \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \text{ [mm]}$

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Setzanweisung

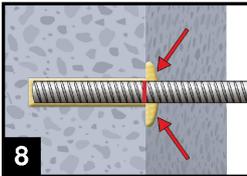
Anhang B 8

E) Einführen des Bewehrungsstabes

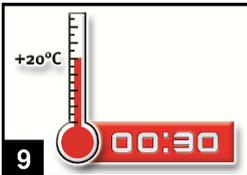


7. Bewehrungsstab mit leichter Drehbewegung (zur Verbesserung der Mörtelverteilung) bis zur Setztiefemarkierung in das Bohrloch einführen

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.

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge

Die minimale Verankerungslänge $\ell_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $\ell_{0,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ($\ell_{b,min}$ nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und $\ell_{0,min}$ nach Gl. 8.11) müssen mit dem Erhöhungsfaktor α_{lb} nach Tabelle C1 multipliziert werden.

Tabelle C1: Erhöhungsfaktor α_{lb} in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren

Betonfestigkeitsklasse	Bohrverfahren	Stabdurchmesser	Erhöhungsfaktor α_{lb}
C12/15 bis C50/60	alle Bohrverfahren	8 mm bis 32 mm ZA-M12 bis ZA-M24	1,0

Tabelle C2: Reduktionsfaktor k_b für alle Bohrverfahren

Stabdurchmesser	Betonfestigkeitsklasse									
	ϕ	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 32 mm ZA-M12 bis ZA-M24		1,0								

Tabelle C3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ in N/mm² für alle Bohrverfahren und für gute Verbundbedingungen

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

mit

f_{bd} : Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm², in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010 (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

k_b : Reduktionsfaktor gem. Tabelle C2

Stabdurchmesser	Betonfestigkeitsklasse									
	ϕ	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 32 mm ZA-M12 bis ZA-M24		1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Erhöhungsfaktor α_{lb}
Bemessungswerte der Verbundspannungen $f_{bd,PIR}$

Anhang C 1

Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ unter Brandbeanspruchung für die Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, (alle Bohrmethoden):

Der Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ unter Brandbeanspruchung ist nach der folgenden Gleichung zu berechnen:

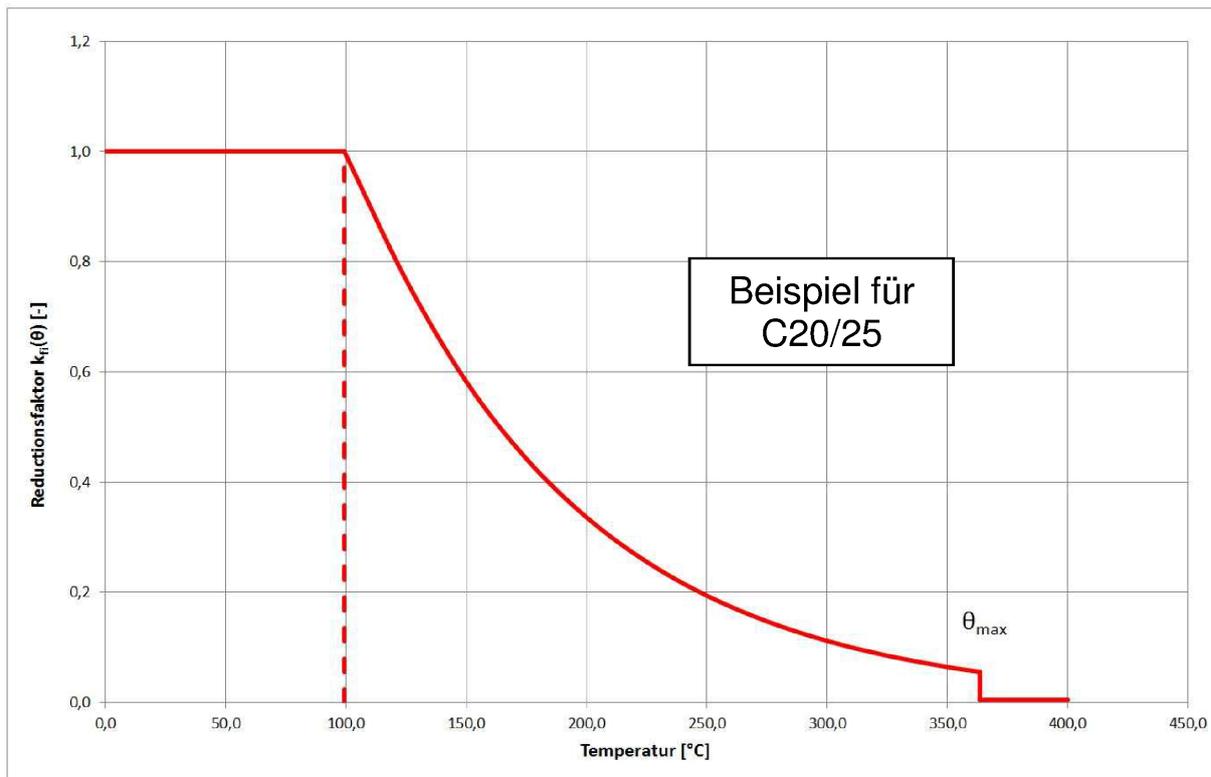
$$f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$$

mit: $\theta \leq 364^\circ\text{C}$: $k_{fi}(\theta) = 30,34 \cdot e^{(\theta \cdot -0,011)} / (f_{bd,PIR} \cdot 4,3) \leq 1,0$
 $\theta > 364^\circ\text{C}$: $k_{fi}(\theta) = 0$

- $f_{bd,fi}$ Bemessungswert der Verbundspannung unter Brandbeanspruchung in N/mm²
- θ Temperatur in °C in der Mörtelfuge.
- $k_{fi}(\theta)$ Abminderungsfaktor unter Brandbeanspruchung.
- $f_{bd,PIR}$ Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach den Tabellen C3 in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse, dem Stabdurchmesser und dem Verbundbereich entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- γ_c Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- $\gamma_{M,fi}$ Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2:2004+AC:2008.

Für den Nachweis unter Brandbeanspruchung sind die Verankerungslängen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 mit der temperaturabhängigen Verbundspannung $f_{bd,fi}$ zu ermitteln.

Beispielkurve des Abminderungsfaktor $k_{fi}(\theta)$ für Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guter Verbundbedingung:



TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ unter Brandbeanspruchung

Anhang C 2

Tabelle C4: Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung,
Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, gemäß Technical Report TR 020

Zuganker				M12	M16	M20	M24
Stahl, verzinkt (ZA vz)							
Charakteristische Zugtragfähigkeit	R30	$\sigma_{Rk,s,fi}$	[N/mm ²]	20			
	R60			15			
	R90			13			
	R120			10			
Nichtrostender Stahl (ZA A4 oder ZA HCR)							
Charakteristische Zugtragfähigkeit	R30	$\sigma_{Rk,s,fi}$	[N/mm ²]	30			
	R60			25			
	R90			20			
	R120			16			

Bemessungswert der Stahlspannung $\sigma_{Rd,s,fi}$ unter Brandbeanspruchung für Zuganker ZA

Der Bemessungswert der Stahlspannung $\sigma_{Rd,s,fi}$ unter Brandbeanspruchung ist gemäß der folgenden Formel zu berechnen:

$$\sigma_{Rd,s,fi} = \sigma_{Rk,s,fi} / \gamma_{M,fi}$$

mit:

$\sigma_{Rk,s,fi}$ Charakteristische Zugtragfähigkeit gemäß Tabelle C4
 $\gamma_{M,fi}$ Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2:2004+AC:2008

TILCA® TIM U-H Injektionssystem für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Bemessungswert der Stahlspannung $\sigma_{Rd,s,fi}$ für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung

Anhang C 3