

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0036
vom 12. Oktober 2021

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 /
WIT-VM 300 für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Systeme für nachträglich
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold-Würth-Straße 12-17
74653 Künzelsau
DEUTSCHLAND

Werk 3

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

EAD 330087-01-0601, Edition 06/2021

ETA-17/0036 vom 14. Mai 2019

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 "Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 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 WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 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 und/oder 100 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
Charakteristischer Widerstand unter Erdbebenbeanspruchung	Siehe Anhang B 4 und C 2

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 3 und C 4

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-01-0601 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 12. Oktober 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

Installation für nachträglichen Bewehrungsanschluss

Bild A1: Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

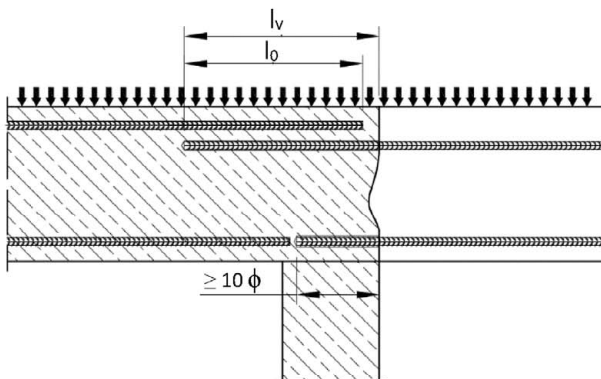


Bild A2: Übergreifungsstoß einer Stütze oder Wand an ein Fundament; Bewehrungsstäbe auf Zug beansprucht

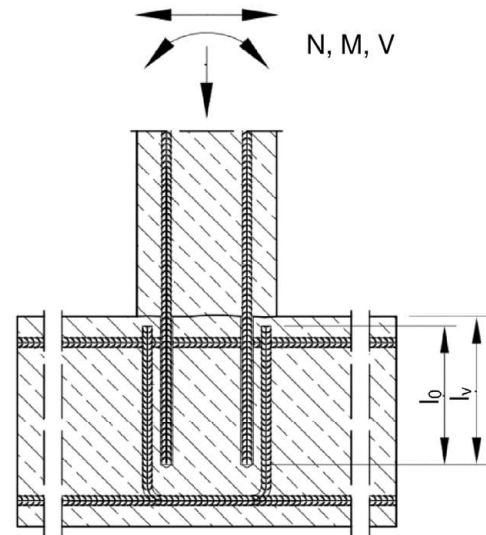


Bild A3: Endverankerung von Platten oder Balken (z.B. gelenkig gelagert bemessen)

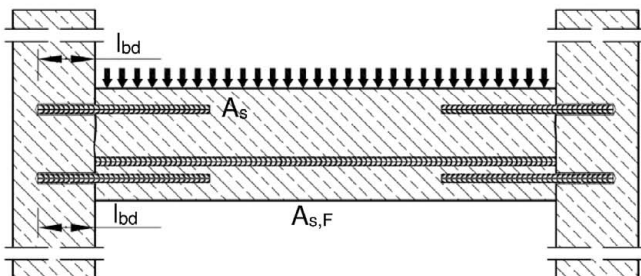


Bild A4: Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile; Bewehrungsstäbe auf Druck beansprucht

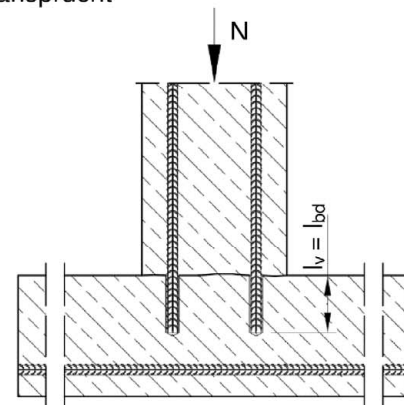
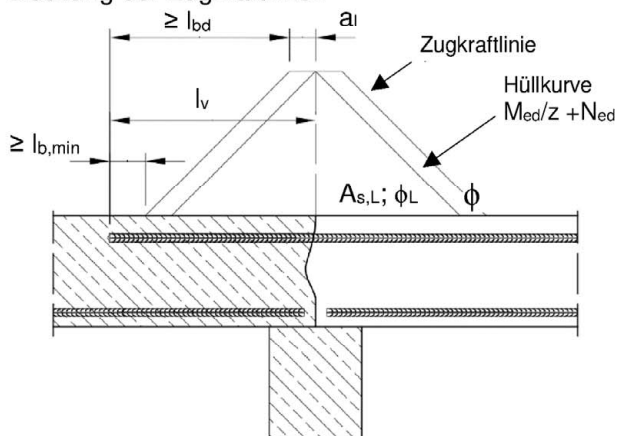


Bild A5: Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinien



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

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Betonstahl

Anhang A 1

Installation Zuganker ZA

Bild A6: Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze an ein Fundament

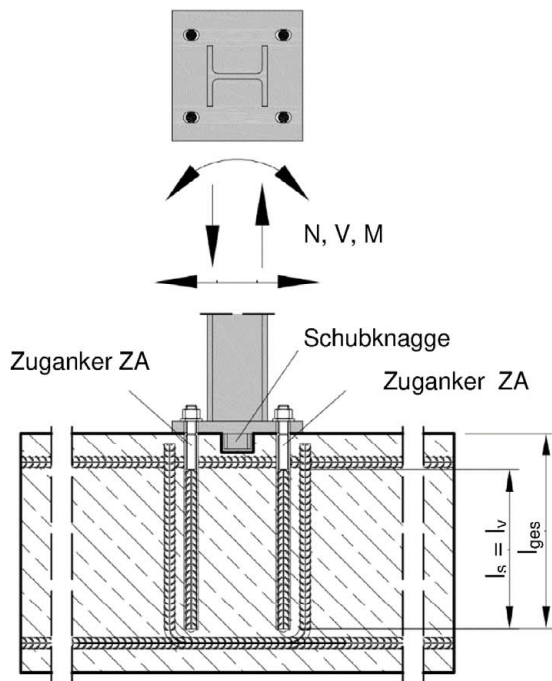


Bild A7: Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten

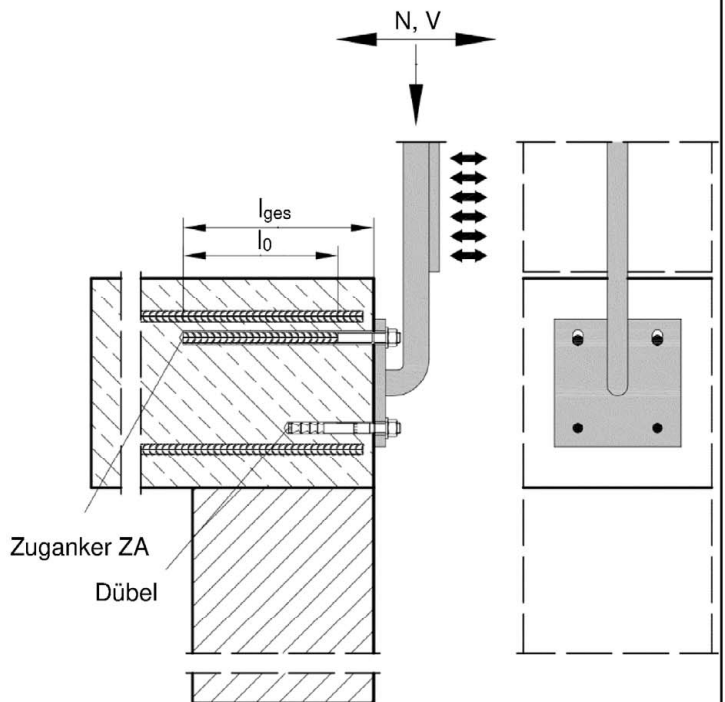
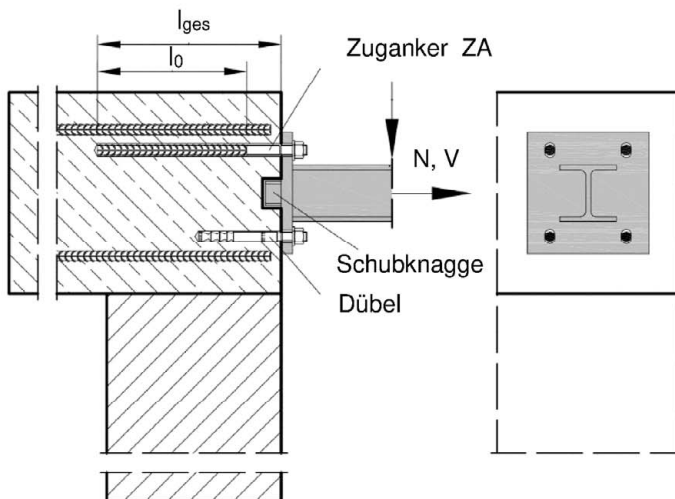


Bild A8: Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen



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.

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Zugankern ZA

Anhang A 2

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300:

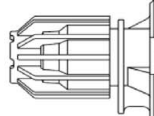
Injektions-Mörtel: WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300

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



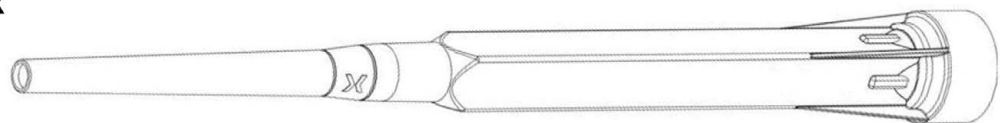
Aufdruck: WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung,
Härtungs- und Verarbeitungszeiten
(Temperaturabhängig), Optional mit
Kolbenwegsskala

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

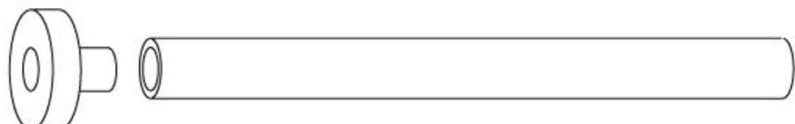


Aufdruck: WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung, Härtings- und
Verarbeitungszeiten (Temperaturabhängig), Optional mit
Kolbenwegsskala

Statikmischer WIT-MX



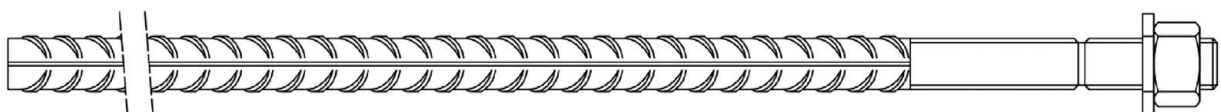
**Verfüllstutzen und
Mischerverlängerung**



Betonstahl: ø8, ø10, ø12, ø14, ø16, ø20, ø22, ø24, ø25, ø28, ø32



Zuganker ZA: M12 to M24



Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für
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 $0,05\phi \leq h_{rib} \leq 0,07\phi$ betragen
(ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h_{rib} : 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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für 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

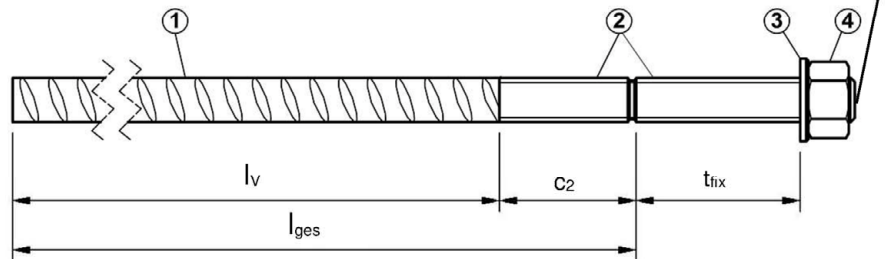


Tabelle A2: Werkstoffe

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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$											
	f_{yk} [N/mm ²]	500				500				500			
2	Gewinde- stab	Stahl, verzinkt gemäß EN ISO 683-4:2018 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			
3	Unterlegscheibe	Stahl, verzinkt gemäß EN ISO 683-4:2018 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												

Tabelle A3: Abmessungen und Installationsparameter

Größe			ZA-M12	ZA-M16	ZA-M20	ZA-M24
Gewindedurchmesser	d_s	[mm]	12	16	20	24
Betonstahldurchmesser	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Bohrernennndurchmesser	d_o	[mm]	16	20	25	32
Durchgangsloch im anzuschließendem Anbauteil	d_f	[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
	A4/HCR			≥ 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

**Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für
Bewehrungsanschlüsse**

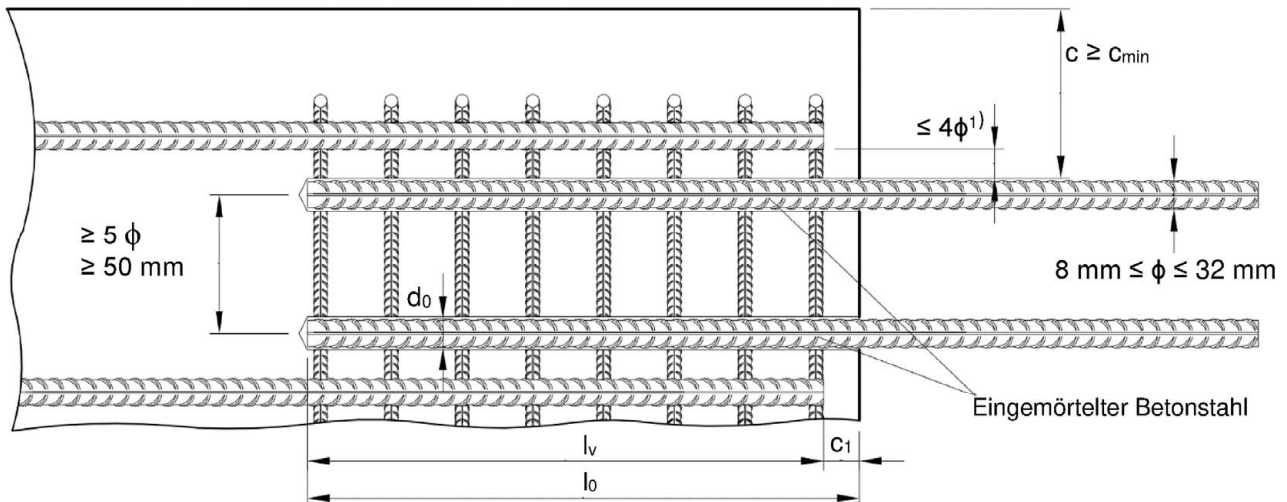
Produktbeschreibung
Werkstoffe Zuganker ZA

Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks			
Beanspruchung der Verankerung:		Statische und quasi-statische Lasten	Seismische Einwirkung
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB), oder Pressluftbohren (CD)	für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren	Ø8 bis Ø32 ZA-M12 bis ZA-M24	Ø10 bis Ø32
	für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren	Ø8 bis Ø32 ZA-M12 bis ZA-M24	Ø10 bis Ø32
	Brandbeanspruchung	Ø8 bis Ø32 ZA-M12 bis ZA-M24	Keine Leistung bewertet
Temperaturbereich:	- 40°C bis +80°C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)		
Verankerungsgrund: • Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206:2013 + A1:2016. • Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206: 2013 + A1:2016. • Maximal zulässiger Chloridgehalt im Beton von 0.40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206: 2013 + A1:2016. • Nicht karbonisiertem Beton. Anmerkung: Bei einer karbonisierten 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.			
Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen) mit Zuganker ZA: • Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien). • Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen: - Nichtrostender Stahl A4 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III - Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V			
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. • Überkopfanwendungen erlaubt. • Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB) oder Pressluft- (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).			
Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse			Anhang B 1
Verwendungszweck Spezifikationen			

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	Betonabdeckung an der Stirnseite des einbetonierten Stabes
$c_{\min}$	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	Bohrerennendurchmesser, siehe Anhang B 4

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für
Bewehrungsanschlüsse

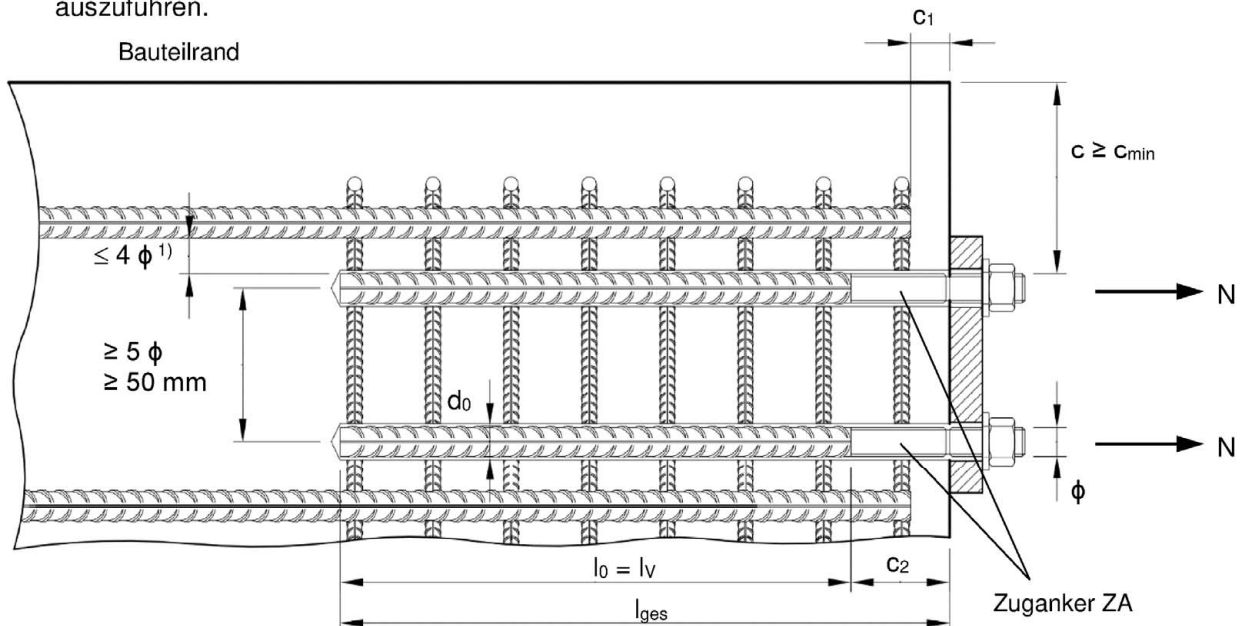
Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Anhang B 2

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
c _{min}	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	Bohrernennendurchmesser, siehe Anhang B 4

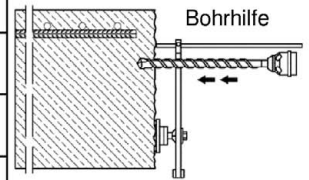
Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für
Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln für Zuganker

Anhang B 3

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

Bohrverfahren	Stabdurchmesser	Ohne Bohrhilfe	Mit Bohrhilfe
Hammerbohren (HD) Hammerbohren mit Hohlbohrern (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	$50 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$
	$\geq 25 \text{ mm}$	$60 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \phi$	$60 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$



¹⁾ siehe Anhang B 2, Bild B1 oder Anhang B 3, Bild B2

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

Für die Mindestbetondeckung $c_{\min, \text{seis}}$ in Falle einer seismischen Einwirkung siehe Tabelle B2.

Tabelle B2: Mindestbetondeckung $c_{\min, \text{seis}}$

Bohrverfahren	Bemessungsbedingungen	Abstand zum 1. Rand	Abstand zum 2. Rand
Hammerbohren (HD) Hohlbohren (HDB), Pressluftbohren (CD)	Rand	$\geq 2 \phi$	$\geq 2 \phi$
	Ecke	$\geq 2 \phi$	$\geq 2 \phi$

Tabelle B3: Untergrundtemperatur, Verarbeitungs- und Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund	Maximale Verarbeitungszeit ¹⁾	Minimale Aushärtezeit in trockenem Beton	Minimale Aushärtezeit in nassem Beton
	t_{gel}	t_{cure}	t_{cure}
- 5 °C bis - 1 °C	50 min	5 h	10 h
0 °C bis + 4 °C	25 min	3,5 h	7 h
+ 5 °C bis + 9 °C	15 min	2 h	4 h
+ 10 °C bis + 14 °C	10 min	1 h	2 h
+ 15 °C bis + 19 °C	6 min	40 min	80 min
+ 20 °C bis + 29 °C	3 min	30 min	60 min
+ 30 °C bis + 40 °C	2 min	30 min	60 min
Kartuschentemperatur	+5°C bis +40°C		

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

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Mindestbetondeckung; Maximale Setztiefe; Verarbeitungs- und Aushärtezeit

Anhang B 4

Tabelle B4: Auspressgeräte

Kartusche Typ/Größe	Manuell		Druckluftbetrieben
Koaxial Kartusche 150, 280, 300 bis 333 ml	 e.g. Typ H297 / H244C		 e.g. Type TS 492 X
Koaxial Kartusche 380 bis 420 ml	 e.g. Typ CCM 380/10	 e.g. Typ H 285 or H244C	 e.g. Type TS 485 LX
Side-by-side Kartusche 235, 345 ml	 e.g. Typ CBM 330A	 e.g. Typ H 260	 e.g. Type TS 477 LX
Side-by-side Kartusche 825 ml	-	-	 e.g. Typ TS 498X

Alle Kartuschen können ebenso mit einer Akkupistole ausgepresst werden.

Reinigungs- und Installationszubehör



HDB – Hohlbohrersystem

Das Hohlbohrersystem besteht aus dem Würth Saugbohrer, MKT Saugbohrer, Heller Duster Expert Hohlbohrer und einem Klasse M Staubsauger mit einem minimalen Unterdruck von 253 hPa und einer Durchflussmenge von Minimum 150 m³/h (42 l/s).

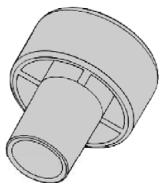
Bürste WIT-RB:



SDS Plus Adapter:



Bürstenverlängerung:



Verfüllstutzen WIT-VS



Handpumpe (Volumen 750 ml)



Handschiebeventil mit Druckluftschlauch (min 6 bar)

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für
Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Auspressgeräte
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 Bürsten - Ø		d _{b,min} min. Bürsten - Ø	Verfüll- stutzen	Kartusche: Alle Größen				Kartusche: 825 ml	
		HD	CD					Hand- oder Akku- Pistole		Druckluftpistole		Druckluftpistole	
								l _{v,max}	Mixer extension	l _{v,max}	Mixer extension	l _{v,max}	Mixer extension
[mm]	[mm]	[mm]		WIT-	[mm]	[mm]	WIT-	[mm]		[mm]		[mm]	
8	-	10	-	RB10	11,5	10,5	-	250	VL10/0,75 oder VL16/1,8	250	VL10/0,75 oder VL16/1,8	250	VL10/0,75 oder VL16/1,8
	-	12	-	RB12	13,5	12,5	-	700		800		800	
10	-							14		-		RB14	
	-	700	1000	1000									
12	ZA-M12	16		RB16	17,5	16,5	VS16	250		250		250	
14	-							18		RB18		20,0	18,5
16	ZA-M16	20	RB20	22,0	20,5	VS20	1400						
20	ZA-M20	25	-	RB25	27,0	25,5	VS25	700		700		2000	
		-	26	RB26	28,0	26,5	VS25						
22	-	28		RB28	30,0	28,5	VS28	500		500		2000	
24/25	ZA-M24	30		RB30	32,0	30,5	VS30						
		32		RB32	34,0	32,5	VS32						
28	-	35		RB35	37,0	35,5	VS35						
32	-	40		RB40	43,5	40,5	VS40						

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

Stab- ϕ	Zug- Anker- ϕ	Bohr - Ø	d _b Bürsten - Ø	d _{b,min} min. Bürsten - Ø	Verfüll- stutzen	Kartusche: Alle Größen				Kartusche: 825 ml	
		HDB				Hand- oder Akku- Pistole		Druckluftpistole		Druckluftpistole	
						l _{v,max}	Ver- längerung	l _{v,max}	Ver- längerung	l _{v,max}	Mixer extension
[mm]	[mm]	[mm]	Keine Reinigung erforderlich	-	[mm]		[mm]		[mm]		
8	-	10		-	250	VL10/0,75 oder VL16/1,8	250	VL10/0,75 oder VL16/1,8	250	VL10/0,75 oder VL16/1,8	
	-	12		-	700		800		800		
10	-			250	250		250				
	-	14		700	1000		1000				
12	ZA-M12			250	250		250				
		16		VS16	700		1000		VL10/0,75 oder VL16/1,8		1000
14	-	18		VS18							
16	ZA-M16	20		VS20							
20	ZA-M20	25		VS25	500	700					
22		28		VS28		500					
24/25	ZA-M24	30		VS30							
		32		VS32							
28		35		VS35							
32		40	VS40								

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für
Bewehrungsanschlüsse

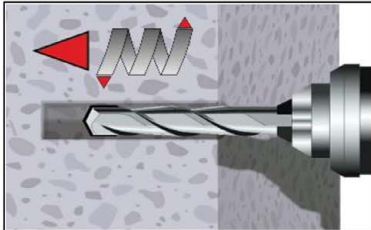
Verwendungszweck

Bürsten, Verfüllstutzen, max Verankerungslänge und Mischerverlängerung

Anhang B 6

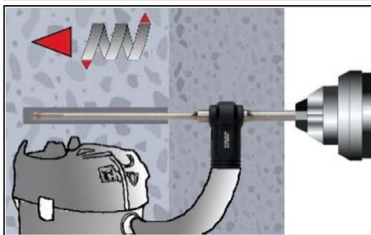
A) Bohrloch erstellen

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 Bohrtiefe entsprechend des gewählten Bewehrungsseisens in den Untergrund bohren. Weiter mit Schritt B (MAC oder CAC).

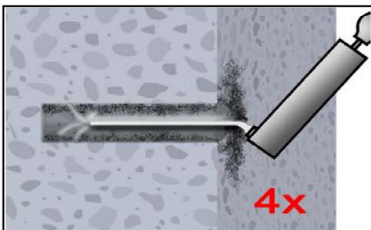


1b. Hohlbohrersystem (HDB) (siehe Anhang B 5)

Bohrloch mit dem Durchmesser und der Bohrtiefe entsprechend des gewählten Bewehrungsseisens in den Untergrund bohren. Das Hohlbohrersystem entfernt den Bohrstaub und reinigt das Bohrloch während des Bohrens. Weiter mit Schritt C.

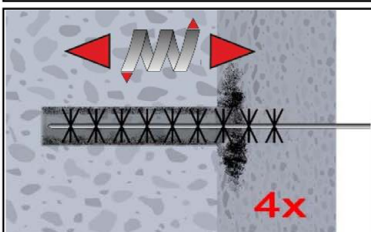
B) Bohrlochreinigung (MAC oder CAC)

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

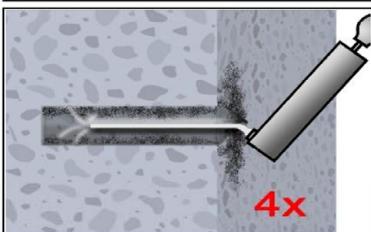


Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.

2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 5) ausblasen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine Verlängerung verwendet werden.



2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B5). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,min}$ (Tabelle B5) minimum 4x mit Drehbewegungen auszubürsten. Wird der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht, muss eine Bürstenverlängerung verwendet werden.



2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 5) ausblasen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine Verlängerung verwendet werden.

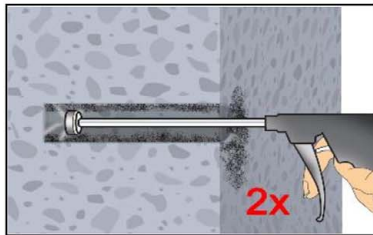
Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für
Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Setzanweisung: Bohrloch bohren (HD; HDB und CD)
Bohrloch reinigen

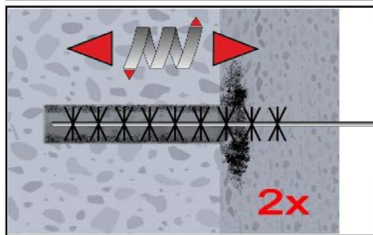
Anhang B 7

CAC: Reinigung für alle Bohrlochdurchmesser und Bohrlochtiefen mit Bohrmethode HD und CD

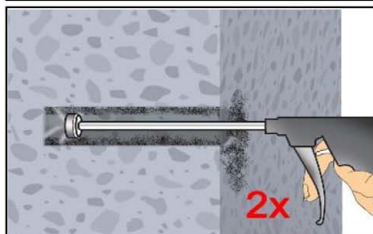


Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.

2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 5) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine Verlängerung verwendet werden.



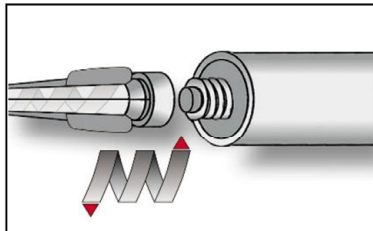
2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B5). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,min}$ (Tabelle B5) minimum 2x mit Drehbewegungen auszubürsten. Wird der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht, muss eine Bürstenverlängerung verwendet werden.



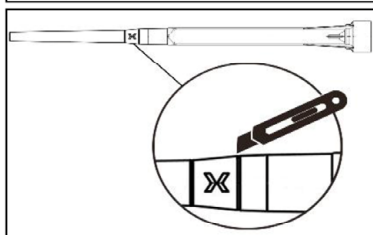
2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 5) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine Verlängerung verwendet werden.

Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen.

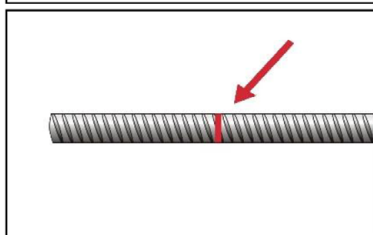
C) Vorbereiten von Kartusche und Bewehrungsstab



3. Den mitgelieferten Statkmischer 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 Statkmischer auszutauschen.



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



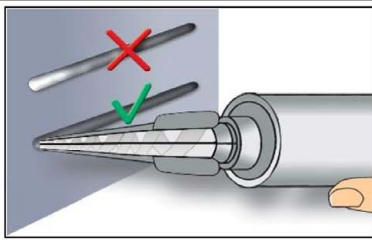
4. Vor dem Injizieren des Mörtels ist die Setztiefe auf dem Bewehrungsstab markieren (z.B. mit Klebeband). Danach den Bewehrungsstab in das leere Bohrloch einführen, um die korrekte Bohrlochtiefe l_v zu überprüfen. Der Bewehrungsstab muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

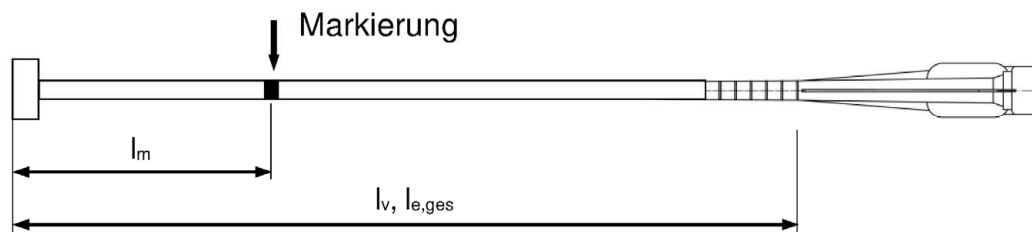
Setzanweisung: Bohrloch reinigen
Vorbereiten von Kartusche und Bewehrungsstab

Anhang B 8



5. Vor dem Injizieren in das Bohrloch, den Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.

D) Befüllen des Bohrlochs

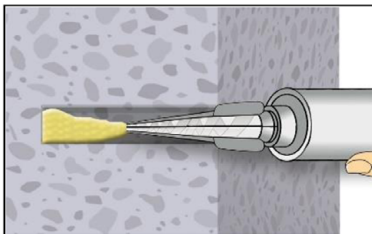


Auf Mischer und Mischerverlängerung müssen Mörtel-Füllmarke l_m und Verankerungstiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ mit einem Klebeband oder Textmarker markiert werden. Grobe Abschätzung: $l_m = 1/3 \cdot l_v$

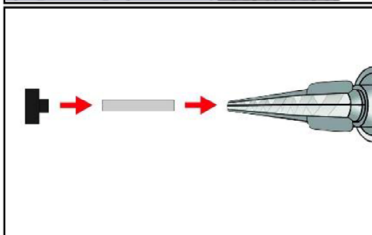
Solange das Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis die Mörtel-Füllmarke Markierung l_m sichtbar wird.

Optimales Mörtelvolumen:

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



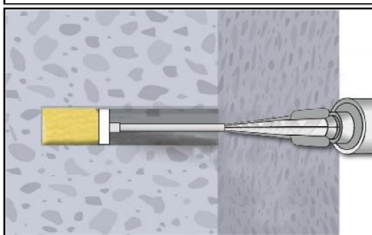
- 6a. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her mit Verbundmörtel solange befüllen, bis die Markierung auf der Mischerverlängerung am Bohrlochanfang erscheint. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Langsames Zurückziehen des Statkmischers und die Verwendung von Verfüllstutzen, während des Injizierens des Mörtels, verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind zu beachten.



- 6b. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B5 oder B6 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:

- Horizontal- und Überkopfmontage
- Vertikale Richtung nach unten mit einer Bohrlochtiefe größer als 250mm

Den Mischer, die Mischerverlängerung und den Verfüllstutzen vor dem Injizieren zusammenstecken.



- 6c. Den Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund einführen und den Mörtel injizieren. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels auf natürliche Weise aus dem Bohrloch gedrückt. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind zu beachten.

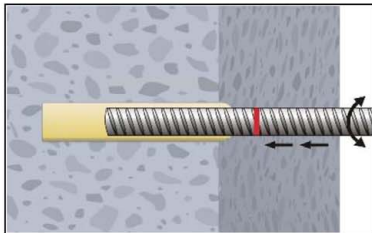
Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Setzanweisung: Vorbereiten von Kartusche und Bewehrungsstab
Befüllen des Bohrlochs

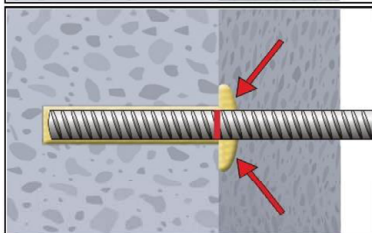
Anhang B 9

E) Setzen des Bewehrungsstabes

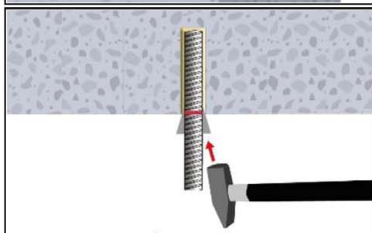


7. Bewehrungsstab mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.

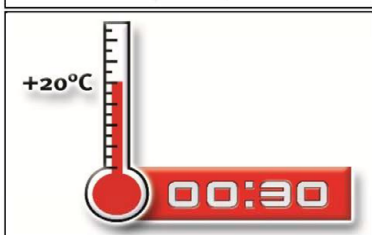
Der Bewehrungsstab muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.



8. Nach der Installation des Stabes sicherstellen, dass sich die Setztiefenmarkierung am Bohrlochanfang befindet und der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt ist. Tritt keine Masse nach Erreichen der Setztiefe am Bohrlochanfang heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss wiederholt werden.



8a. Bei Horizontal- oder Überkopfmontage ist der Bewehrungsstab zu fixieren (z.B. Holzkeile), bis der Mörtel beginnt auszuhärten.



9. Die Verarbeitungs- und Aushärtezeit gemäß Table B3 ist zu beachten und einzuhalten. Leichte Korrektur des Bewehrungsseisens innerhalb der Verarbeitungszeit t_{gel} ist möglich. Die volle Belastung darf erst nach Erreichen der vollen Aushärtezeit t_{cure} erfolgen. Die Verarbeitungs- und Aushärtezeiten sind abhängig von der Untergrundtemperatur.

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für
Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Setzanweisung: Setzen der Ankerstange

Anhang B 10

Tabelle C1: Charakteristische Zugfestigkeit für Zuganker ZA

Zuganker			M12	M16	M20	M24
Stahl, verzinkt (ZA vz)						
Charakteristische Zugfestigkeit	N _{Rk,s}	[kN]	67	125	196	282
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N}	[-]	1,4			
Nichtrostender Stahl (ZA A4 oder ZA HCR)						
Charakteristische Zugfestigkeit	N _{Rk,s}	[kN]	67	125	171	247
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N}	[-]	1,4		1,3	1,4

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge unter statischer oder quasi-statischer Belastung

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ($l_{b,min}$ nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und $l_{o,min}$ nach Gl. 8.11) müssen mit dem Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ nach Tabelle C2 multipliziert werden.

Tabelle C2: Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Betonfestigkeitsklasse	Bohrverfahren	Stabdurchmesser	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$
C12/15 bis C50/60	alle Bohrverfahren	8 mm bis 32 mm ZA-M12 bis ZA-M24	1,0

Tabelle C3: Reduktionsfaktor $k_b = k_{b,100y}$ für alle Bohrverfahren; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

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 C4: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ und $f_{bd,PIR,100y}$ in N/mm² für alle Bohrverfahren und für gute Verbundbedingungen; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

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

$$f_{bd,PIR,100y} = k_{b,100y} \cdot f_{bd}$$

mit

f_{bd} : Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm², in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser für gute Verbundbedingungen (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit $\eta_1 = 0,7$ zu multiplizieren) und einem empfohlenen Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_c = 1,5$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

$k_b, k_{b,100y}$: Reduktionsfaktor gem. Tabelle C3

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

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen Charakteristische Zugfestigkeit Zuganker, Minimale Verankerungs- und Übergreifungslänge, Erhöhungsfaktor, Reduktionsfaktor und Bemessungswert der Verbundspannung

Anhang C 1

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge unter seismischer Einwirkung

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ($l_{b,min}$ nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und $l_{o,min}$ nach Gl. 8.11) müssen mit dem Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$ nach Tabelle C5 multipliziert werden.

Tabelle C5: Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$ in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Betonfestigkeitsklasse	Bohrverfahren	Stabdurchmesser	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$
C16/20 bis C50/60	alle Bohrverfahren	10 mm bis 32 mm	1,0

Tabelle C6: Reduktionsfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ für alle Bohrverfahren; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Stabdurchmesser	Betonfestigkeitsklasse								
ϕ	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
10 bis 32 mm	Keine Leistung bewertet	1,0							

Tabelle C7: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ in N/mm² für alle Bohrverfahren und für gute Verbundbedingungen; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

$$f_{bd,PIR,seis} = k_{b,seis} \cdot f_{bd}$$

$$f_{bd,PIR,seis,100y} = k_{b,seis,100y} \cdot f_{bd}$$

mit

f_{bd} : Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm², in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser für gute Verbundbedingungen (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit $\eta_1 = 0,7$ zu multiplizieren) und einem empfohlenen Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_c = 1,5$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

$k_{b,seis}$, $k_{b,seis,100y}$: Reduktionsfaktor gem. Tabelle C6

Stabdurchmesser	Betonfestigkeitsklasse								
ϕ	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
10 bis 32 mm	Keine Leistung bewertet	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen Minimale Verankerungs- und Übergreifungslänge, Erhöhungsfaktor, Reduktionsfaktor und Bemessungswert der Verbundspannung unter seismischer Einwirkung

Anhang C 2

Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$, $f_{bd,fi,100y}$ bei erhöhter Temperatur für die Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, alle Bohrmethoden, Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre:

Der Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bei erhöhter Temperatur ist nach der folgenden Gleichung zu berechnen:

Nutzungsdauer 50 Jahre: $f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$

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

$\theta > 364^\circ\text{C}$: $k_{fi}(\theta) = 0$

Nutzungsdauer 100 Jahre: $f_{bd,fi,100y} = k_{fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$

mit: $\theta \leq 364^\circ\text{C}$: $k_{fi,100y}(\theta) = 30,34 \cdot e^{(\theta \cdot -0,011)} / (f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3) \leq 1,0$

$\theta > 364^\circ\text{C}$: $k_{fi,100y}(\theta) = 0$

$f_{bd,fi}$, $f_{bd,fi,100y}$ Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur in N/mm²

θ Temperatur in °C in der Mörtelfuge.

$k_{fi}(\theta)$, $k_{fi,100y}(\theta)$ Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur.

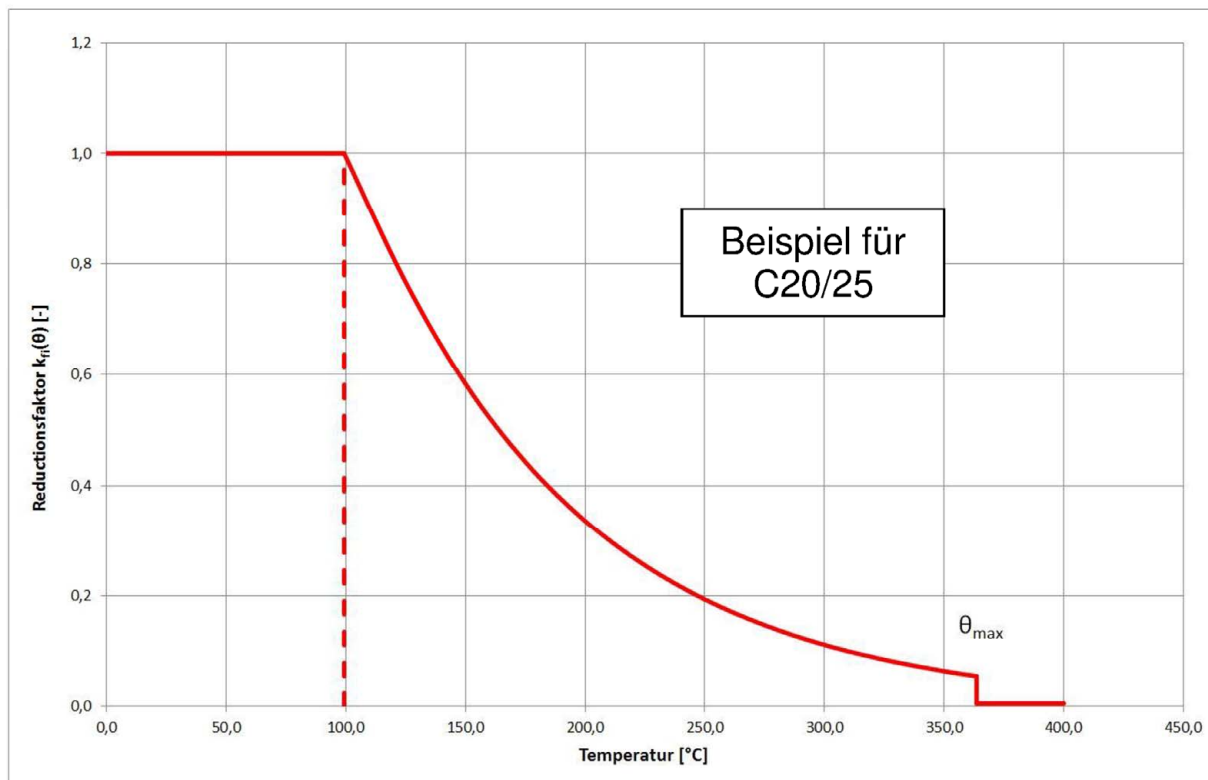
$f_{bd,PIR}$, $f_{bd,PIR,100y}$ Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach den Tabellen C4 in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse, dem Stabdurchmesser, dem Bohrverfahren und dem Verbundbereich entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

γ_c = 1,5, empfohlener Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010

$\gamma_{M,fi}$ = 1,0, empfohlener Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2:2004+AC:2008

Für den Nachweis bei erhöhter Temperatur sind die Verankerungslängen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 mit dem temperaturabhängigen Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ zu ermitteln

Beispielkurve des Abminderungsfaktor $k_{fi}(\theta)$, $k_{fi,100y}(\theta)$ für Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guter Verbundbedingung:



Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur

Anhang C 3

Tabelle C8: Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung,

Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, gemäß EN 1992-4:2018

Zuganker				M12	M16	M20	M24
Stahl, verzinkt (ZA vz)							
Charakteristische Zugtragfestigkeit	R30	N _{Rk,s,fi}	[kN]	2,3	4,0	6,3	9,0
	R60			1,7	3,0	4,7	6,8
	R90			1,5	2,6	4,1	5,9
	R120			1,1	2,0	3,1	4,5
Nichtrostender Stahl (ZA A4 oder ZA HCR)							
Charakteristische Zugtragfestigkeit	R30	N _{Rk,s,fi}	[kN]	3,4	6,0	9,4	13,6
	R60			2,8	5,0	7,9	11,3
	R90			2,3	4,0	6,3	9,0
	R120			1,8	3,2	5,0	7,2
Würth Injektionssystem WIT-UH 300 / WIT-VH 300 / WIT-VM 300 für Bewehrungsanschlüsse					Anhang C 4		
Leistungen Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker unter Brandbeanspruchung							